

食品学院

2022 版教学大纲第一册

上海海洋大学食品学院编制

2022 年 9 月

目 录

学科基础课教学大纲.....	1
1. 食品科学与工程专业《有机化学 B》教学大纲.....	1
2. 食品质量与安全专业《有机化学 B》教学大纲.....	10
3. 生物制药专业《有机化学 A》教学大纲.....	19
4. 环境工程专业《物理化学》教学大纲.....	28
5. 环境科学专业《物理化学》教学大纲.....	37
6. 生物制药专业《物理化学》教学大纲.....	47
7. 食品科学与工程专业《物理化学》教学大纲.....	58
8. 生物技术专业《生物化学 A》教学大纲.....	68
9. 生物科学专业《生物化学 A》教学大纲-生物科学专业.....	78
10. 水产养殖学专业《生物化学 A》教学大纲.....	88
11. 水生动物医学专业《生物化学 A》教学大纲.....	97
12. 水族科学与技术专业《生物化学 A》教学大纲.....	107
13. 生物制药专业《生物化学 B》教学大纲.....	116
14. 食品质量与安全专业《生物化学 B》教学大纲.....	125
15. 生态学《生物化学》教学大纲.....	135
17. 生物大类（生物科学、生物技术）《基础化学 B》教学大纲.....	149
18. 水产大类专业《基础化学 B》教学大纲.....	157
19. 海洋资源与环境专业《基础化学 A》教学大纲.....	165
20. 环境工程专业《基础化学 A》教学大纲.....	173
21. 环境科学专业《基础化学 A》教学大纲.....	182
22. 生态学专业《基础化学 A》教学大纲.....	190
23. 食品大类《基础化学 A》教学大纲.....	198
24. 生物制药专业《基础化学 A》教学大纲.....	207
25. 海洋资源与环境专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	215
26. 环境科学专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	224
27. 生物技术专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	232
28. 生物科学专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	241
29. 水产养殖学专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	250
30. 水生动物医学专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	259
31. 水族科学与技术专业《有机化学 C》课程教学大纲.....	268

32. 包装工程专业《基础化学实验》教学大纲.....	277
33.海洋资源与环境专业《基础化学实验》教学大纲.....	282
34. 环境工程专业《基础化学实验》教学大纲.....	287
35. 环境科学专业《基础化学实验》教学大纲.....	292
36. 生态学专业《基础化学实验》教学大纲.....	298
37. 生物大类专业《基础化学实验》教学大纲.....	303
38. 食品大类专业《基础化学实验》教学大纲.....	308
39. 水产大类专业《基础化学实验》教学大纲.....	314
40. 生物制药专业《基础化学实验》教学大纲.....	320
41. 海洋资源与环境专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	326
42. 环境科学专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	333
43. 生物技术专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	340
44. 生物科学专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	347
45. 食品科学与工程专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	354
46. 食品质量与安全专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	361
47. 水产养殖学专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	368
48. 水生动物医学专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	375
49. 水族科学与技术专业《有机化学实验 B》教学大纲.....	382
50. 生物制药专业《有机化学实验 A》教学大纲.....	389
51. 环境工程专业《物理化学实验》教学大纲.....	396
52. 环境科学专业《物理化学实验》教学大纲.....	403
53. 生物制药专业《物理化学实验》教学大纲.....	411
54. 食品科学与工程专业《物理化学实验》教学大纲.....	419
55. 生物技术专业《生物化学实验 A》教学大纲.....	427
56. 生物科学专业《生物化学实验 A》教学大纲.....	433
57. 水产养殖专业《生物化学实验 A》教学大纲.....	439
58. 水生动物医学专业《生物化学实验 A》教学大纲.....	444
59. 水族科学与技术专业《生物化学实验 A》教学大纲.....	450
60. 生物制药《生物化学实验 B》教学大纲.....	455
61. 食品质量与安全《生物化学实验 B》教学大纲.....	460
62. 生态学专业《生物化学实验》教学大纲.....	465

学科基础课教学大纲

1. 食品科学与工程专业《有机化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 B				
	英文名称：Organic Chemistry B				
课程号	1502007		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	食品科学与工程专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 B》食品科学与工程和食品质量与安全专业的本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for Food Science and Engineering majors and Food quality and safety majors, mainly introduces the name, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and basic skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and -solving, and place solid basis in their successor curriculum and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂

问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型，了解基本反应机理，并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析（如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型，促进有利反应，抑制不利反应等）；能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合，针对专业的具体问题建立模型并求解（如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质，综合利用自然科学基础知识，促进有利性质，抑制不利性质等）。

课程目标 3：思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹，帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平；养成良好的环境保护意识及实验安全素养，树立绿色化学的可持续发展理念。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能够将数学、自然科学、工程科学的基础知识相结合，针对工程的具体问题建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂工程问题。	2.问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果（能力）	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章：绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学；有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点： 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1. 初步了解有机化学的教学概况；2. 初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性；能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。)</p> <p>思政： 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性，提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点：有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点：价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2	讲授	1,3

教学内容	预期学习成果（能力）	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化； σ 键。（自学） 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	4	讲授	1,2,3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化； π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应； α —H 取代反应；诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释；碳正离子及稳定性。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构；2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记； 3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释。	6	讲授	1,2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1. 通过法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习热情和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新。	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用。	6	讲授	1,2,3

教学内容	预期学习成果（能力）	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 卤代烃 1、卤代烃的结构、分类和命名。 2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。 3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。 4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质； 2.会用系统命名法命名卤代烃； 3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律； 4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物； 5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	重点： 卤代烃化学性质。 难点： 乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	4	讲授	1,2,3
第六章 旋光异构 1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。 2、分子结构与对映异构的关系。 3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。 4、构型的R/S表示法。 5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政融入点： 1.通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。	1.了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。 2.知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。 3.会用R/S构型表示法标定异构体。 4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政： 通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。	重点： 分子结构与对映异构的关系；构型的R/S表示法。 难点： 构型的R/S表示法。	2	讲授	1,2,3
第八章 醇、酚、醚 1、醇的结构、分类和命名。 2、醇物理性质；掌握醇沸点、溶解度特点。 3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与HX反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应； 4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。 5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。 6、醚的命名。 7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。 2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。 3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与HX反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇； 4.掌握芳环上官能团的优先次序规则； 5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。 6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	重点： 醇、酚、醚的命名、理化性质。 难点： 伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。	5	讲授	1,2,3
第九章 醛、酮、醌 1、醛、酮的结构、分类和命名。 2、醛、酮物理性质。 3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应； α -H反应；卤仿反应结构特征。 4、醌的命名、结构特征及性质。 思政融入点： 1.通过学习Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。	1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。 2.了解醛、酮的物理性质。 3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应； α -H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。 4.了解醌的命名、结构特征及性质。 思政： 1.培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。	重点： 醛、酮的命名和化学性质。 难点： 亲核加成反应；氧化还原反应； α -H反应；卤仿反应结构特征。	6	讲授	1,2,3

教学内容	预期学习成果(能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸 1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。 2、羧酸的物理性质。 3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应； α -H 反应。 4、羧酸衍生物的分类和命名。 5、羧酸衍生物的物理性质。 6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。 8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。 3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应； α -H 反应。 4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	重点： 羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。 难点： 羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。	6	讲授	1,2
第十一章 含氮化合物 1、胺类化合物的结构、分类和命名。 2、胺类化合物物理性质。 3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。	1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、了解胺类化合物物理性质。 3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。	重点： 胺类化合物的命名、理化性质。 难点： 脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。	2	讲授	1,2,3
第十二章 杂环化合物命名和化学性质 1、杂环化合物的结构、分类和命名。 2、五元杂环化合物的结构和性质。 3、六元杂环化合物的结构和性质。	1.了解杂环化合物的结构、分类和命名。 2.熟悉五元杂环化合物的结构和性质。 3.熟悉六元杂环化合物的结构和性质。	重点： 杂环化合物的结构、分类和命名。 难点： 杂环化合物的结构、分类和命名。	2	讲授	1
第十三章 油脂和类脂化合物 1、油脂的组成、结构。 2、油脂的物理性质。 3、油脂的化学性质：水解反应；加成反应；酸败作用；干化作用。 4、类脂化合物的分类及相关性质。	1.了解油脂的组成、结构。 2.了解油脂的物理性质。 3.了解油脂的化学性质：水解反应；加成反应；酸败作用；干化作用，认识它们在日常生活中的实例并能适当解释。 4.类脂化合物的分类及相关性质。	重点： 难点：	1	讲授	1
第十四章 糖类 1、单糖的结构、构型和构象。 2、单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反应。 3、重要双糖的结构、性质和应用。	1.熟悉单糖的结构、构型和构象。 2.了解单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反应。 3.了解重要双糖的结构、性质和应用。	重点： 难点：	2	讲授	1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程分期末考核和平时考核。期末考核方式一般为闭卷考试,平时考核包括出勤、平时课堂问答、讨论和平时测验等考核。

期末考试试题类型一般包括有机化合物命名或写结构、完成反应式、化合物鉴别或分离、结构推导、有机合成、判断、填充、选择、综合题等形式,覆盖大纲所要求内容,其中至少60分为基础内容。本课程考试范围涵盖讲授及自学的内容,考试内容能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

本课程成绩一般由平时成绩和期末成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为40%,期末考试占课程考核成绩的比例为60%。

考核环节及说明:

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩采用百分制评分, 占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 卷面分均采用百分制评分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、单项选择题、填空题、反应题、鉴别题、简答题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(三) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业 (含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法，每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考材料

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90% 以上，作业工整，订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	有机化学基本知识相关作业完成或正确率达到 70% 以上	有机化学基本知识相关作业完成或正确率达到 60% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率低 于 60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90% 以上，作业工整，订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低 于 60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

2. 食品质量与安全专业《有机化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 B				
	英文名称：Organic Chemistry B				
课程号	1502007	学分	3		
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	盛洁	适用专业	食品质量与安全专业		
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 B》是食品科学与工程和食品质量与安全专业的本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for Food Science and Engineering majors and Food quality and safety majors, mainly introduces the name, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and basic skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and -solving, and place solid basis in their successor curriculum and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2: 专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型,了解基本反应机理,并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析(如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型,促进有利反应,抑制不利反应等);能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合,针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质,综合利用自然科学基础知识,促进有利性质,抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹,帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平;养成良好的环境保护意识及实验安全素养,树立绿色化学的可持续发展理念。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能够运用数学、化学相关原理和工程知识,识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。(L)	2.问题分析
2	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型,正确表达复杂工程问题。(H)	2.问题分析
3	7-1 知晓食品质量与安全相关环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规,并能理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。(L)	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果(能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章: 绪论 1、有机化合物及有机化学;有机化合物特性。 2、有机化合物的结构式及书写方法。 3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。 4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。 5、有机反应类型。 思政融入点: 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。	1. 初步了解有机化学的教学概况; 2. 初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性;能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。) 思政: 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性,提高学生的专业归属感。	重点: 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。 难点: 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。	2	讲授	1,3

教学内容	预期学习成果（能力）	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化； σ 键。(自学) 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体； 2.认识烷烃的结构； 3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名； 4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	4	讲授	1,2,3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化； π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应； α -H 取代反应；诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释；碳正离子及稳定性。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构； 2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名； 3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记； 4.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 5.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释。	6	讲授	1,2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1.通过法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新。	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用。	6	讲授	1,2,3

教学内容	预期学习成果（能力）	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 卤代烃 1、卤代烃的结构、分类和命名。 2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。 3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。 4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质； 2.会用系统命名法命名卤代烃； 3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律； 4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物； 5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	重点： 卤代烃化学性质。 难点： 乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	4	讲授	1,2,3
第六章 旋光异构 1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。 2、分子结构与对映异构的关系。 3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。 4、构型的 R/S 表示法。 5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。	1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。 2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。 3.会用 R/S 构型表示法标定异构体。 4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。	重点： 分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。 难点： 构型的 R/S 表示法。	2	讲授	1,2,3
第八章 醇、酚、醚 1、醇的结构、分类和命名。 2、醇物理性质；掌握醇沸点、溶解度特点。 3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应； 4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。 5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。 6、醚的命名。 7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。 2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。 3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇； 4.掌握芳环上官能团的优先次序规则； 5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。 6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	重点： 醇、酚、醚的命名、理化性质。 难点： 伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。	5	讲授	1,2,3
第九章 醛、酮、醌 1、醛、酮的结构、分类和命名。 2、醛、酮物理性质。 3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应； α -H 反应；卤仿反应结构特征。 4、醌的命名、结构特征及性质。	1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。 2.了解醛、酮的物理性质。 3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应； α -H 反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。 4.了解醌的命名、结构特征及性质。	重点： 醛、酮的命名和化学性质。 难点： 亲核加成反应；氧化还原反应； α -H 反应；卤仿反应结构特征。	6	讲授	1,2,3

教学内容	预期学习成果（能力）	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸 1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。 2、羧酸的物理性质。 3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应； α -H 反应。 4、羧酸衍生物的分类和命名。 5、羧酸衍生物的物理性质。 6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。 8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。 3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应； α -H 反应。 4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	重点： 羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。 难点： 羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。	6	讲授	1,2
第十一章 含氮化合物 1、胺类化合物的结构、分类和命名。 2、胺类化合物物理性质。 3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。	1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、了解胺类化合物物理性质。 3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离别不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。	重点： 胺类化合物的命名、理化性质。 难点： 脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。	2	讲授	1,2,3
第十二章 杂环化合物命名和化学性质 1、杂环化合物的结构、分类和命名。 2、五元杂环化合物的结构和性质。 3、六元杂环化合物的结构和性质。	1.了解杂环化合物的结构、分类和命名。 2.熟悉五元杂环化合物的结构和性质。 3.熟悉六元杂环化合物的结构和性质。	重点： 杂环化合物的结构、分类和命名。 难点： 杂环化合物的结构、分类和命名。	2	讲授	1
第十三章 油脂和类脂化合物 1、油脂的组成、结构。 2、油脂的物理性质。 3、油脂的化学性质：水解反应；加成反应；酸败作用；干化作用。 4、类脂化合物的分类及相关性质。	1.了解油脂的组成、结构。 2.了解油脂的物理性质。 3.了解油脂的化学性质：水解反应；加成反应；酸败作用；干化作用，认识它们在日常生活中的实例并能适当解释。 4.类脂化合物的分类及相关性质。	重点： 难点：	1	讲授	1
第十四章 糖类 1、单糖的结构、构型和构象。 2、单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反应。 3、重要双糖的结构、性质和应用。	1.熟悉单糖的结构、构型和构象。 2.了解单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反应。 3.了解重要双糖的结构、性质和应用。	重点： 难点：	2	讲授	1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程分期末考核和平时考核。期末考核方式一般为闭卷考试,平时考核包括出勤、平时课堂问答、讨论和平时测验等考核。

期末考试试题类型一般包括有机化合物命名或写结构、完成反应式、化合物鉴别或分离、结构推导、有机合成、判断、填充、选择、综合题等形式,覆盖大纲所要求内容,其中至少60分为基础内容。本课程考试范围涵盖讲授及自学的内容,考试内容能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

本课程成绩一般由平时成绩和期末成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为40%,期末考试占课程考核成绩的比例为60%。

考核环节及说明:

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩采用百分制评分,占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业、测验、课堂表现等部分构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,卷面分均采用百分制评分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含判断题、单项选择题、填空题、反应题、鉴别题、简答题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(三) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业 (含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法，每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考材料

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到90%以上，作业工整，订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到80%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到70%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到60%以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到90%以上，作业工整，订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到80%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到70%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到60%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面:能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书,提出有价值的建议或意见,发表独到的见解,分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书正确,经常参与课堂讨论或反馈,课堂认真听讲;偶尔分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书基本正确,能够参与课堂讨论或反馈,课堂不开小差,按照实际情况适当打分	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书不准确,参与课堂讨论或反馈不足,课堂偶尔开小差,按照实际情况适当打分	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书不会,不参与课堂讨论或反馈,课堂开小差,按照实际情况适当打分,缺勤该次评价不得分
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面:积极参与课堂提问、讨论、回答、板书,提出有价值的建议或意见,发表独到的见解,分享学习所得或理解,互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书正确,经常参与课堂讨论或反馈,课堂认真听讲;偶尔分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书基本正确,能够参与课堂讨论或反馈,课堂不开小差,按照实际情况适当打分	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书不准确,参与课堂讨论或反馈不足,课堂偶尔开小差,按照实际情况适当打分	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书不会,不参与课堂讨论或反馈,课堂开小差,按照实际情况适当打分,缺勤该次评价不得分

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 生物制药专业《有机化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 A				
	英文名称：Organic Chemistry A				
课程号	1502009		学分	4	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	宋益善		适用专业	生物制药专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input type="checkbox"/> 学科基础课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 A》海洋生物制药专业本科生必修核心课程之一，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

Organic chemistry A is one of the compulsory courses of Marine biopharmaceutical Department. This course mainly introduces the name, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds, the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and basic skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and -solving, and place solid basis in their successor curriculum and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型，了解基本反应机理，并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析（如识别或推测专业相关问

题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型，促进有利反应，抑制不利反应等)；能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合，针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质，综合利用自然科学基础知识，促进有利性质，抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹，帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平；养成良好的环境保护意识及实验安全素养，树立绿色化学的可持续发展理念。同时陶冶学生端正严谨求实的科学态度，发扬协作精神，树立社会责任感，弘扬爱国主义精神，训练逻辑思维与辩证思维，培养人文关怀。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于生物制药工程问题的表述。 1-4 能够将数学、自然科学、工程科学的知识和数学模型方法用于生物制药专业工程问题解决方案的比较与综合。	1. 具有生物制药工程知识
2	3-2 能够针对特定需要，完成单元(部件)的设计。(H) 3-3 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。(H) 4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案。(M)	3. 具有设计/开发解决方案能力 4. 具备生物制药研究能力
3	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考生物制药专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性，职业发展与就业指导。(H)	7. 具备认识环境和可持续发展能力 12. 具备终身学习能力

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章：绪论 1、有机化合物及有机化学；有机化合物特性。 2、有机化合物的结构式及书写方法。 3、有机化合物分子中的官能团和分类方法。 4、有机反应类型。 第二章 有机化合物的化学键 1、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。 思政融入点： 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯，提高学生对本课程的认同感和专业归属感。	1. 初步了解有机化学的教学概况； 2. 初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性；能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。) 思政： 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性，提高学生的专业归属感。	重点： 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。 难点： 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。	2	讲授	1,2,3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第三章 立体化学基础</p> <p>1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。</p> <p>2、分子结构与对映异构的关系。</p> <p>3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。</p> <p>4、构型的 R/S 表示法。</p> <p>5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p>	<p>1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。</p> <p>2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。</p> <p>3. 会用 R/S 构型表示法标定异构体。</p> <p>4. 了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p>	<p>重点：分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。</p> <p>难点：构型的 R/S 表示法。</p>	4	讲授	1,2,3
<p>第四章：饱和脂肪烃</p> <p>1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。</p> <p>2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp³ 杂化；σ 键。（自学）</p> <p>3、烷烃系统命名。</p> <p>4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。</p> <p>5、烷烃的化学性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。</p> <p>2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。</p>	<p>1. 掌握同分异构体的概念，能写出烷烃的同分异构体；2. 了解烷烃的结构；3. 掌握系统命名法的规则，并能给烷烃命名；4. 了解烷烃的物理、化学性质，及同系列的递变规律，会比较同系列中烷烃物理性质的差异。</p> <p>思政：</p> <p>1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。</p> <p>2. 学生了解温室效应中：二氧化碳 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。</p>	<p>重点：烷烃系统命名；烷烃的物理性质。</p> <p>难点：烷烃系统命名；烷烃的化学性质。</p>	5	讲授	1,2,3
<p>第五章 烯烃</p> <p>1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp² 杂化；π 键。</p> <p>2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。</p> <p>3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；α-H 取代反应。</p> <p>4、诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释。</p> <p>5、碳正离子及稳定性。</p>	<p>1. 了解烯烃的结构；</p> <p>2. 会用系统命名法给烯烃命名；会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记；</p> <p>3. 掌握烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；</p> <p>4. 会利用反应中的现象变化鉴别烯烃和结构的推断。</p> <p>5. 掌握诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响；</p> <p>6. 会比较不同级别碳正离子的稳定性；</p>	<p>重点：烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃的化学性质。</p> <p>难点：诱导效应和共轭效应对烯烃的亲电加成反应历程的影响及对马氏规则的解释。</p>	5	讲授	1,2,3
<p>第六章 炔烃和二烯烃</p> <p>1、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。</p> <p>2、炔烃的同分异构现象和命名。</p> <p>3、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。</p> <p>4、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。</p> <p>5、共轭体系的分类，共轭效应对有机化合物结构、性质的影响。</p>	<p>1. 了解炔烃、二烯烃的结构；</p> <p>2. 会用系统命名法给炔烃、二烯烃命名；</p> <p>3. 会辨别二烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记；</p> <p>4. 掌握炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成；</p> <p>5. 会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。</p>	<p>重点：炔烃、二烯烃的命名和化学性质。</p> <p>难点：共轭体系的分类，共轭效应对有机化合物结构、性质的影响。</p>	4	讲授	1,2,3
<p>第七章 脂环烃</p> <p>1、脂环烃的分类和命名。</p> <p>2、环烷烃的结构。</p> <p>3、环烷烃的性质。</p> <p>4、环己烷及衍生物的构象。</p>	<p>1. 了解脂环烃的分类和结构；</p> <p>2. 会用系统命名法命名脂环烃和；</p> <p>3. 掌握环烷烃的性质；</p> <p>4. 熟悉环己烷及衍生物的构象。</p>	<p>重点：脂环烃的命名和化学性质。</p> <p>难点：环己烷及衍生物的构象。</p>	3	讲授	1,2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑 课程 目标
<p>第八章 芳烃</p> <p>1、芳香烃的分类和命名。</p> <p>2、芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。</p> <p>3、稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>4、休克尔规则及应用。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通过法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习热情和创新精神。</p>	<p>1.了解芳香烃的分类和结构；</p> <p>2.会用系统命名法命名芳香烃；</p> <p>3.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应；</p> <p>4.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断；</p> <p>5.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>6.掌握休克尔规则及应用，判断非苯芳烃。</p> <p>思政：</p> <p>1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新。</p>	<p>重点：芳香烃的化学性质。</p> <p>难点：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；休克尔规则及应用。</p>	5	讲授	1,2,3
<p>第九章 卤代烃</p> <p>1、卤代烃的结构、分类和命名。</p> <p>2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。</p> <p>3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。</p> <p>4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p> <p>5、亲核取代反应历程及影响亲核取代反应的因素。</p>	<p>1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质；</p> <p>2.会用系统命名法命名；</p> <p>3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律；</p> <p>4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃；</p> <p>5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p> <p>6.了解亲核取代反应历程及影响因素。</p>	<p>重点：卤代烃化学性质。</p> <p>难点：亲核取代反应历程及影响亲核取代反应的因素。</p>	4	讲授	1,2,3
<p>第十章 醇、酚、醚</p> <p>1、醇的结构、分类和命名。</p> <p>2、醇物理性质；掌握醇沸点、溶解度特点。</p> <p>3、醇化学性质；似水性；酯化反应；与HX反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；</p> <p>4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。</p> <p>5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。</p> <p>6、醚的命名。</p> <p>7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。</p> <p>2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。</p> <p>3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与HX反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇；</p> <p>4.掌握芳环上官能团的优先次序规则；</p> <p>5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。</p> <p>6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>重点：醇、酚、醚的命名、理化性质。</p> <p>难点：酚的弱酸性及基团对酸性的影响。</p>	6	讲授	1,2,3
<p>第十一章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>5、亲核加成反应活性影响因素（电子效应、空间效应）。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>5.掌握亲核加成反应活性影响因素（电子效应、空间效应）。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和化学性质。</p> <p>难点：亲核加成反应活性影响因素（电子效应、空间效应）。</p>	7	讲授	1,2,3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十二章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸 1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。 2、羧酸的物理性质。 3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应； α -H反应。4、羧酸衍生物的分类和命名。 5、羧酸衍生物的物理性质。 6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 7、油脂的组成、结构和化学性质。	1、了解羧酸、羧酸衍生物的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。 3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应； α -H反应。 4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。	重点： 羧酸、羧酸衍生物的命名、理化性质。 难点： 羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。	6	讲授	1,2,3
第十三章 取代羧酸 1、羧基：结构、分类和命名和性质。 2、羧基：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应。 3、乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	1.了解羧基和羧基的结构和分类； 2.掌握羧基和羧基的命名和化学性质：脱羧、氧化和还原反应； 3.掌握乙酰乙酸乙酯的结构、性质，熟悉其应用。	重点： 羧基和羧基的命名和化学性质。 难点： 乙酰乙酸乙酯的结构、性质。	5	讲授	1,2,3
第十四章 糖类 1、单糖的结构、构型和构象。 2、单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反应。 3、重要双糖的结构、性质和应用。	1.熟悉单糖的结构、构型和构象。 2.了解单糖的性质：差向异构化；氧化反应；还原反应；成脂反应；成苷反应。 3.了解重要双糖的结构、性质和应用。	重点： 难点：	3	讲授	1,2,3
第十五章 含氮化合物 1、胺类化合物的结构、分类和命名。 2、胺类化合物物理性质。 3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。	1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、了解胺类化合物物理性质。 3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离别不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。	重点： 胺类化合物的命名、理化性质。 难点： 脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。	3	讲授	1,2,3
第十六章 杂环化合物命名和化学性质 1、杂环化合物的结构、分类和命名。 2、杂环化合物几种重要环系的结构与性质。 3、几个与生物有关的杂环化合物及其衍生物的结构与性质。	1.了解杂环化合物的结构、分类和命名。 2.熟悉杂环化合物几种重要环系的结构与性质。 3.熟悉几个与生物有关的杂环化合物及其衍生物的结构与性质。	重点： 杂环化合物几种重要环系的结构与性质。 难点： 几个与生物有关的杂环化合物及其衍生物的结构与性质。	2	讲授	1,2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程分期末考核和平时考核。期末考核方式一般为闭卷考试,平时考核包括出勤、平时课堂问答、讨论和平时测验等考核。

期末考试试题类型一般包括有机化合物命名或写结构、完成反应式、化合物鉴别或分离、结构推导、有机合成、判断、填充、选择、综合题等形式,覆盖大纲所要求内容,其中至少60分为基础内容。本课程考试范围涵盖讲授及自学的内容,考试内容能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度,对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(二) 课程成绩

本课程成绩一般由平时成绩和期末成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例为40%,期末考试占课程考核成绩的比例为60%。

考核环节及说明:

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩采用百分制评分, 占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 卷面分均采用百分制评分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、单项选择题、填空题、反应题、鉴别题、简答题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(三) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业 (含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法，每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考材料

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 吉卯祉主编，《有机化学》，科学出版社，2016年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 邢其毅主编，《基础有机化学》（上、下册），北京大学出版社，2017年。
3. 胡宏纹主编，《有机化学》，高等教育出版社，2013年。
4. 吉卯祉主编，《有机化学习题及参考答案》，科学出版社，2016年。

主撰人：宋益善、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90%以上,作业工整,订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60%以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于 60%,按照完成情况适当打分,该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90%以上,作业工整,订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于 60%,按照完成情况适当打分,该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面:能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书,提出有价值的建议或意见,发表独到的见解,分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书正确,经常参与课堂讨论或反馈,课堂认真听讲;偶尔分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书基本正确,能够参与课堂讨论或反馈,课堂不开小差,按照实际情况适当打分	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书不准确,参与课堂讨论或反馈不足,课堂偶尔开小差,按照实际情况适当打分	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书不会,不参与课堂讨论或反馈,课堂开小差,按照实际情况适当打分,缺勤该次评价不得分
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面:积极参与课堂提问、讨论、回答、板书,提出有价值的建议或意见,发表独到的见解,分享学习所得或理解,互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书正确,经常参与课堂讨论或反馈,课堂认真听讲;偶尔分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书基本正确,能够参与课堂讨论或反馈,课堂不开小差,按照实际情况适当打分	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书不准确,参与课堂讨论或反馈不足,课堂偶尔开小差,按照实际情况适当打分	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书不会,不参与课堂讨论或反馈,课堂开小差,按照实际情况适当打分,缺勤该次评价不得分

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

4. 环境工程专业《物理化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学			
	英文名称：Physical Chemistry			
课程号	1503001	学分	3	
学时	总学时：48	线下讲授学时	在线自主学习学时	讨论学时
		28	14	6
开课学院	食品	开课学期	3	
课程负责人	熊振海	适用专业	环境工程	
先修课程及要求	先修课：高等数学（微积分）、基础化学、大学物理； 要求：先修课全部通过课程考核			

二、课程简介

（一）课程概况

物理化学是从物理现象和化学现象的联系去寻找化学变化规律的学科，本课程主要由化学热力学、相平衡、表面化学和电化学几部分组成。学生在学习高等数学、基础化学和普通物理学课程之后，通过本课程的学习能掌握化学变化的基本原理和解决有关化学变化问题的能力，并为以后有关课程的学习打下基础。

Physical chemistry is a subject seeking for the chemical change law from the relation of physical phenomenon and chemical phenomenon. This Course is composed of chemical thermodynamics, phase equilibrium, surface chemistry and electrochemistry. After learning higher mathematics, basic chemistry and general physics, students can master the basic principle of chemical changes and the capability to solve the issues related to chemical changes in this course, and thus lay the foundation for the subsequent courses.

（二）课程目标

通过本课程的理论教学和团队学习，使学生在专业知识学习、专业能力及科学素养培养和思政素养方面得到训练：

通过本课程的理论教学和团队学习，使学生在专业知识学习、专业能力及科学素养培养和思政素养方面得到训练：

课程目标 1：专业知识教学

掌握化学热力学和电化学的基础理论知识，能够利用其基本原理和数学模型，恰当表述复杂环境工程问题，建立数学模型、确定边界条件并求解。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2.1 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法，具备一定的文献阅读能力；能够通过文

献查阅,结合专业知识,开展分析研究,最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论;

2.2 具备初步的研究论文撰写、展示、口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。

课程目标 3: 思政素养教学目标: 通过课堂教学和“案例研究型团队学习模式”,使学生在如下几个方面得到锻炼

3.1 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;

3.2 能够理解团队合作的意义和组织方式,认清个人在团队中的角色定位,掌握学科交叉和团队合作的方法;具有较强的环境适应能力,能够在团队中独立或合作开展工作,能够根据团队需要承担相应职责,组织、协调和指挥团队开展工作。

3.3 具有自主学习和终身学习的意识,掌握终身学习的方法;

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能运用数学知识恰当表述复杂环境工程问题,建立数学模型、确定边界条件并求解。	1. 工程知识
2	2-3 能够通过文献查阅,结合专业知识,开展分析研究,最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论。	2. 问题分析
	10-1 具备口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。	10. 沟通
3	9-1 能够理解团队合作的意义和组织方式,认清个人在团队中的角色定位,掌握学科交叉和团队合作的方法。	9. 个人和团队
	9-2 具有较强的环境适应能力,能够在团队中独立或合作开展工作,能够根据团队需要承担相应职责,组织、协调和指挥团队开展工作。	
	12-1 具有自主学习和终身学习的意识,掌握终身学习的方法。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>(1) 学习物理化学的必备知识点</p> <p>(2) 物理化学的定义</p> <p>(3) 物理化学研究的内容、方向及研究方法</p> <p>(4) 物理化学课程的学习方法</p> <p>(5) 物理化学与日常生活、科研及专业的关系</p> <p>思政融入点: 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与食品科学与工程专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;</p>	<p>能力: 掌握本课程的教学概况以及本课程知识内容与环境工程问题之间的关系;</p> <p>思政: 1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 课程教学内容、教学方法和考核方式; 2. 课程知识学习与在食品科学与工程专业中的应用;</p>	2	讲授	1、3.1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>“案例研究型团队自主学习”介绍</p> <p>(1)组织和考核方法介绍、任务布置</p> <p>(2)文献查阅、撰写介绍</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.通过对本学习模式的介绍,培养学生的专业归属感、社会责任感、团队合作精神和创新精神和专业意识,进而提升其社会责任感和敬业精神;</p> <p>2.通过文献查阅和撰写介绍,培养学生使用图书馆资源检索期刊文献的方法,并初步具备一定的文献阅读能力;</p>	<p>能力:</p> <p>1.了解本学期“案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则;</p> <p>2.掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,具备一定的文献阅读能力;能够通过文献查阅,结合专业知识,开展分析研究,最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论;</p> <p>3.具备初步的研究论文撰写、展示、口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。</p> <p>思政:</p> <p>1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>2.能够理解团队合作的意义和组织方式,认清个人在团队中的角色定位,掌握学科交叉和团队合作的方法;具有较强的环境适应能力,能够在团队中独立或合作开展工作,能够根据团队需要承担相应职责,组织、协调和指挥团队开展工作。</p> <p>3.具有自主学习和终身学习的意识,掌握终身学习的方法;</p>	<p>重点:</p> <p>1.“案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则;</p> <p>2.文献检索方法和途径;</p> <p>难点:</p> <p>文献检索关键词和检索项的设置,文献快速阅读技巧</p>	4	讲授	2.1、2.2、3.1、3.2、3.3
<p>第一章 单组分体系热力学</p> <p>(1)热力学基本概念;</p> <p>(2)热力学第一定律;</p> <p>(3)热与过程;</p> <p>(4)理想气体热力学;</p> <p>(5)化学反应热;</p> <p>(6)自发过程与热力学第二定律;</p> <p>(7)熵增加原理;</p> <p>(8)化学反应中熵判据的应用;</p> <p>(9)熵变的计算;</p> <p>(10)亥姆霍兹函数和吉布斯函数:定义,物理意义, ΔA、ΔG 的计算及与过程性质的关系;</p> <p>(11)热力学函数之间的关系;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业相关的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业认识,提高学生的专业归属感</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1.掌握单组分体系化学热力学的基础理论知识,能够利用其基本原理和数学模型,恰当表述复杂环境工程问题,建立数学模型、确定边界条件并求解。</p> <p>思政:</p> <p>1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>2.具有自主学习和终身学习的意识,掌握终身学习的方法;</p>	<p>重点:</p> <p>1.热力学基本概念及热力学第一、第二定律定律;</p> <p>2.功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA和ΔG在不同过程中的计算方法。</p> <p>3.焦耳实验的基本情况、数学推导过程、结论和应用;</p> <p>4.化学反应焓、生成焓、燃烧焓的概念及其计算;</p> <p>5.盖斯定律和基尔霍夫定律的使用。</p> <p>6.熵增加原理、两种自由能判据的含义及应用;</p> <p>7.四个热力学基本公式;</p> <p>难点:</p> <p>1.状态函数的特征及“状态函数法”的应用;</p> <p>2.功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA、ΔG的计算;</p> <p>3.焦耳实验结论的正确应用;</p> <p>4.各种反应热的相互转换;</p> <p>5.熵判据的正确应用;</p> <p>6.四个热力学基本公式的推导及使用条件;</p> <p>7.</p>	12	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第二章 多组分系统热力学</p> <p>(1) 多组分系统的组成表示法;</p> <p>(2) 偏摩尔量: 定义, 物理意义;</p> <p>(3) 化学势: 定义, 物理意义, 化学势判据;</p> <p>(4) 稀溶液的两个经验定律——拉乌尔定律及适用范围, 应用; 亨利定律和适用范围, 应用;</p> <p>(5) 气体及其混合物中各组分的化学势;</p> <p>(6) 理想液态混合物及其稀溶液的化学势;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程相关的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握多组分体系化学热力学的基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 恰当表述复杂环境工程问题, 建立数学模型、确定边界条件并求解。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>2. 具有自主学习和终身学习的意识, 掌握终身学习的方法;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 偏摩尔量的意义;</p> <p>2. 化学势判据的推导;</p> <p>3. 稀溶液经验定律的使用;</p> <p>难点:</p> <p>1. 偏摩尔量的计算</p> <p>2. 化学势的计算;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第三章 相平衡</p> <p>(1) 相律;</p> <p>(2) 单组分系统相图;</p> <p>(3) 二组分理想液态混合物的气液平衡相图;</p> <p>(4) 二组分真实液态混合物的气液平衡相图;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握多组分体系化学热力学的基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 恰当表述复杂环境工程问题, 建立数学模型、确定边界条件并求解。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>2. 具有自主学习和终身学习的意识, 掌握终身学习的方法;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 相律的使用</p> <p>2. 相图的理解及绘制</p> <p>3. 克-克方程的使用;</p> <p>难点:</p> <p>1. 组分数的计算;</p> <p>2. 非理想双液系相图的理解;</p> <p>3. 使用相图解释精馏过程</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第四章 表面现象</p> <p>(1) 表面自由能和表面张力;</p> <p>(2) 弯曲液面的附加压力;</p> <p>(3) 弯曲液面的蒸气压;</p> <p>(4) 溶液的表面吸附;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握相平衡体系的热力学基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程问题, 并能够结合文献研究和实验等途径, 寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能够主动适应社会发展, 了解食品工程领域技术不断发展的趋势, 具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识, 理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 弯曲液面的附加压力和蒸气压的计算方法;</p> <p>2. 弯曲液面中表面张力导致的附加压力以及蒸气压改变现象的实际应用;</p> <p>3. 表面吸附现象的实际应用;</p> <p>难点:</p> <p>1. 表面张力与表面能概念的准确理解;</p> <p>2. 弯曲液面下附加压力与表面张力的关系;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第五章 电化学</p> <p>(1) 电化学的基本概念</p> <p>(2) 电导及其应用</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识,提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1.掌握电化学的基础理论知识,能够利用其基本原理和数学模型,恰当表述复杂环境工程问题,建立数学模型、确定边界条件并求解。</p> <p>思政:</p> <p>1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>2.具有自主学习和终身学习的意识,掌握终身学习的方法;</p>	<p>重点:</p> <p>电导率测定的相关应用;</p> <p>难点:</p> <p>电解质溶液中电迁移现象</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>“案例研究型团队自主学习”讨论及答辩</p> <p>思政融入点:</p> <p>通过组织学生开展“案例研究型团队自主学习”答辩与讨论,在锻炼学生的沟通能力、展示能力和团队合作能力外,开展包括专业归属感、社会责任感、团队合作精神、创新精神和专业意识,进而提升其社会责任感和敬业精神;</p>	<p>能力:</p> <p>1.掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,具备一定的文献阅读能力;能够通过文献查阅,结合专业知识,开展分析研究,最终获得有效解决复杂环境工程问题的思路和结论;</p> <p>2.具备初步的研究论文撰写、展示、口头和书面外语表达能力,能够对报告、设计文稿、计算说明书所涉及的问题进行陈述发言、答辩。</p> <p>思政:</p> <p>1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>2.能够理解团队合作的意义和组织方式,认清个人在团队中的角色定位,掌握学科交叉和团队合作的方法;具有较强的环境适应能力,能够在团队中独立或合作开展工作,能够根据团队需要承担相应职责,组织、协调和指挥团队开展工作。</p> <p>3.具有自主学习和终身学习的意识,掌握终身学习的方法;</p>	<p>重点*难点:</p> <p>1. 团队研究成果的展示、表达;</p> <p>2. 学术沟通、交流;</p>	6	讨论	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程成绩评定按照平时与考试相结合的原则,覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

课程考核包含知识考核和能力考核两个模块,

1. 知识考核的期末考核方式为半开卷考试。期末考试及补考过程中,允许学生带一张A4大小的纸,正反面可以提前书写与本课程相关的数学公式及公式序号。这张纸上不允许标注公式使用条件和公式说明,也不允许书写任何汉字或外文单词,其余事项同闭卷考试;
2. 知识考核的平时成绩包括共享课程和翻转课堂两部分,主要考察学生平时的学习状态。
3. 能力和思政考核形式为“案例研究型团队自主学习”考核,考核形式包括课程汇报答辩、小组研究书面汇编材料评价两个部分。
4. 补考只进行知识考核部分,能力考核部分不参与补考。

（二）课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由共享课在线学习（总成绩的 30%）和翻转课堂作业（总成绩的 10%）完成两部分构成。共享课程以录播在线学习方式开展，主要考察学习进度（15 分）、学习习惯（25 分）、学习互动（10 分）、章测试（10 分）和期末测试（40 分）五个部分，由在线学习系统自动统计；翻转课堂以线下课堂或直播形式开展，主要考察作业完成情况。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用半开卷闭卷笔试（满分 100 分，占课程考核成绩的 30%）和“案例研究型团队自主学习”考核（满分 100 分，占课程考核成绩的 30%）两种方式同时进行。</p> <p>(2) 评定依据：卷面考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行；“案例研究型团队自主学习”考核，其中包括团队成绩和个人成绩两部分，各占 50%。团队成绩考核小组学习记录（10%）、小组研究报告（15%）、在线答辩评分（20%）和汇编材料四项（5%）；个人成绩包括文献阅读（15%）、个人研究报告（35%）和对小组活动的贡献（根据考核标准酌情按规定加分）三部分。</p> <p>(3) 考试题型：卷面考试题型包含单项选择题、多项选择题、是非题和计算题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩×40%+期末考试成绩×30%+能力考核成绩×30%）				合计 (%)
	平时成绩（40%）		期末成绩		
	共享课在线学习 (30%)	翻转课作业 (10%)	卷面考试 (30%)	能力和思政考核 (30%)	
1	15	10	30	1.8	56.8
2				22.2	22.2
3	15			6	21
合计(成绩构成)	30	10	30	30	100

五、教学方法

1.翻转课堂

本课程的教学方案整体上采用翻转课堂思路，进行知识传授和思政教育。在教学过程中，以一个章节为教学单位，每个章节的学习过程中，开展如下三个环节的学习：

- (1) 在线下课堂（或直播课堂）由任课教师对学生进行学习提纲指导和学习任务布置；
- (2) 学生通过本课程 Spoc 在线课程进行自主学习和在线学习讨论；
- (3) 在线下课堂（或直播课堂）由任课教师引导学生进行学习讨论，并对重点难点进行详细讲解。

在三个环节中，除了专业知识外，任课教师可以根据学习内容结合物理化学发展史、学生所在专业的相关社会热点以及其他与本章节知识点相关的信息灵活布置一些思政教育话题，供学生自行查阅资料并进行讨论。在话题设置和学生讨论过程中，任课教师应进行正确的引导分析。

2. “成果导向教育”（OBE）方法

在教学方案和教学大纲的设计过程中，课程组先明确期望学生获得的学习成果，让学生通过学习过程完成自我实现的挑战，并依据学生学习反馈来逐步改进原有的课程设计与课程教学。这部分工作在目前我校多个专业正在开展的国际认证中非常重要。

本课程中，“成果导向教育”（OBE）方法主要体现在案例研究型团队学习模块中。在课程专业知识学习的基础上，本学习模块引导学生根据课程知识点和学生所在专业在社会行业中的具体应用案例开展自主探究学习。在这个模块的学习过程中，以更加弹性的方式配合学生的个性化要求，结合学生所在专业的培养方案要求和社会期望，让学生按照自己和所在团队的学习经验、学习风格、学习进度，逐步达成目标。

3.案例研究型团队学习模式

案例研究型团队学习模式贯穿整个学期的，但是大多数活动都在课外自主开展。任课教师的责任在于：前期的学习任务选择引导和文献查阅能力培养、中期学生课后自主学习研讨的“学习顾问”、后期的学习汇报评价指导。

学生在学期初由教师进行随机分配组成学习团队，然后在教师引导下，结合课程知识点、所在专业的行业研究热点和个人兴趣选择研究主题，然后在各自调研文献基础上，通过团队研讨撰写个人研究报告和团队研究报告，并进行团队工作汇报。

本学习模块同时对学生的团队合作能力和个人应用所学知识解决问题的能力进行培养。

六、参考材料

线上：

1. 智慧树自建在线课程：

<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000009016/140525/18#teachTeam>

2. 泛雅自建在线课程：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663562.html>

线下：

参考教材：

1. 物理化学，高丕英 李江波 徐文媛 熊振海，科学出版社，2013年8月，第二版
2. 物理化学习题精解与考研指导，高丕英 李江波，上海交通大学出版社，2009年7月，第一版

阅读书目：

1. Atkins' Physical Chemistry, Peter Atkins, 牛津大学出版社，2002年，第七版
2. 物理化学，傅献彩，高等教育出版社，2006年1月，第一版

主撰人：熊振海

审核人：熊振海

英文校对：熊振海

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

掌握知识用来解决什么问题

1. 平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (25%)	养成良好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学中的学习任务，并能积极参加课程讨论、以优异成绩通过在线课程基础知识考核测试； 对应毕业要求的能力	养成较好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能较为积极参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试； 对应毕业要求的能力	养成较好学习习惯，按时完成大部分化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试； 对应毕业要求的能力	按时完成百分之六十以上化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、在线课程基础知识考核测试中获得及格成绩； 对应毕业要求的能力	未能按照要求完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，基本不参加课程讨论，未能通过课程基础知识考核测试。 对应毕业要求的能力
课程目标 3 (15%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感，良好的职业素养；养成良好的自主学习的能力；养成良好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感，较好的职业素养；养成较好的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成一定的关注行业发展动态的习惯，具备一定的专业归属感和职业素养；养成一定的自主学习的能力；养成一定的团队合作意识和可持续发展理念；	养成初步的关注行业发展动态的习惯，具备初步的专业归属感和职业素养；养成初步的自主学习的能力；养成初步的团队合作意识和可持续发展理念；	不够关注行业发展动态，专业归属感和职业素养较薄弱；自主学习的能力较为薄弱；团队合作意识和可持续发展理念有待加强；

2. 期末卷面考试评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握化学热力学理论知识,并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程相关问题;熟练掌握电化学知识,可以熟练解决电解质溶液中电导和电导率的应用问题。	较好掌握化学热力学理论知识,并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程大部分课程相关问题;较好掌握电化学知识,可以解决电解质溶液中大部分电导和电导率的应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识,并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题;基本掌握电化学知识,可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识,并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题;基本掌握电化学知识,可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。但是对知识的理解方面仍存在较大提升空间。	不能掌握化学热力学理论知识,很难用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题;不能掌握电化学知识,无法解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。

3. 期末能力和思政考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2 (24%)	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,并具备较为突出的文献阅读能力;养成较为突出的团队研讨习惯;具备较为突出的研究论文撰写、展示和表达能力;	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,并具备良好的文献阅读能力;养成良好的团队研讨习惯;具备良好的研究论文撰写、展示和表达能力;	较好掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,并具备较好的文献阅读能力;养成较好的团队研讨习惯;具备较好的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,并具备基本的文献阅读能力;初步养成的团队研讨习惯;具备基本的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,文献阅读能力尚需提高;团队研讨习惯尚需提升;研究论文撰写、展示和表达能力较为欠缺;
课程目标 3 (6%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感,良好的职业素养;养成良好的自主学习的能力;养成良好的团队合作意识和可持续发展理念;具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识;具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感,较好的职业素养;养成较好的自主学习的能力;养成较好的团队合作意识和可持续发展理念;具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识;具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成一定的关注行业发展动态的习惯、一定的专业归属感,一定的职业素养;养成一定的自主学习的能力;养成较好的团队合作意识和可持续发展理念;具备一定的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识;具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成初步的关注行业发展动态的习惯、初步的专业归属感,初步的职业素养;养成初步的自主学习的能力;养成较好的团队合作意识和可持续发展理念;具备初步的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识;具有较强的社会责任感和民族自信心;	不够关注行业发展动态,专业归属感和职业素养较薄弱;自主学习的能力较为薄弱;团队合作意识和可持续发展理念有待加强;结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识比较薄弱;具有较强的社会责任感和民族自信心;

5. 环境科学专业《物理化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学			
	英文名称：Physical Chemistry			
课程号	1503001	学分	3	
学时	总学时：48	线下讲授学时	在线自主学习学时	讨论学时
		28	14	6
开课学院	食品	开课学期	3	
课程负责人	熊振海	适用专业	环境科学	
先修课程及要求	先修课：高等数学（微积分）、基础化学、大学物理； 要求：先修课全部通过课程考核			

二、课程简介

（一）课程概况

物理化学是从物理现象和化学现象的联系去寻找化学变化规律的学科，本课程主要由化学热力学、相平衡、表面化学和电化学几部分组成。学生在学习高等数学、基础化学和普通物理学课程之后，通过本课程的学习能掌握化学变化的基本原理和解决有关化学变化问题的能力，并为以后有关课程的学习打下基础。

Physical chemistry is a subject seeking for the chemical change law from the relation of physical phenomenon and chemical phenomenon. This Course is composed of chemical thermodynamics, phase equilibrium, surface chemistry and electrochemistry. After learning higher mathematics, basic chemistry and general physics, students can master the basic principle of chemical changes and the capability to solve the issues related to chemical changes in this course, and thus lay the foundation for the subsequent courses.

（二）课程目标

通过本课程的理论教学和团队学习，使学生在专业知识学习、专业能力及科学素养培养和思政素养方面得到训练：

课程目标 1：专业知识教学

掌握化学热力学和电化学的基础理论知识，并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2.1 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法，具备一定的文献阅读能力；能够利用化学热力学和电化学知识，结合文献研究等方法，调研和分析复杂食品工程问题的解决方案；

2.2 具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力；具备良好的口头与书面表达等能力，

能够与领导者、同行或公众就环境生态领域的有关问题进行有效沟通。

课程目标 3：思政素养教学目标：通过课堂教学和“案例研究型团队学习模式”，使学生在如下几个方面得到锻炼

3.1 养成本专业行业动态的关注习惯,能够理解环境治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法；能够主动适应社会发展，了解环境科学领域技术不断发展的趋势，能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识；

3.2 能够理解团队合作的意义和组织方式，认清个人在团队中的角色定位，掌握学科交叉和团队合作的方法；具有较强的环境适应能力，能够在团队中独立或合作开展工作，能够根据团队需要承担相应职责，组织、协调和指挥团队开展工作。。

3.3 能在对现有知识总结的基础上，对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳，提出有创新性的解决方案，具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心；

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。	1. 环境科学知识
2	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法。	4. 研究
	10-1 具备良好的口头与书面表达等能力，能够与领导者、同行或公众就环境生态领域的有关问题进行有效沟通；	10. 沟通
3	7-3 能在对现有知识总结的基础上，对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳，提出有创新性的解决方案。	7. 环境和可持续发展
	9-1 能够理解团队合作的意义和组织方式，认清个人在团队中的角色定位，掌握学科交叉和团队合作的方法。	9. 个人和团队
	9-2 具有较强的环境适应能力，能够在团队中独立或合作开展工作，能够根据团队需要承担相应职责，组织、协调和指挥团队开展工作。	
	12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>(1) 学习物理化学的必备知识点</p> <p>(2) 物理化学的定义</p> <p>(3) 物理化学研究的内容、方向及研究方法</p> <p>(4) 物理化学课程的学习方法</p> <p>(5) 物理化学与日常生活、科研及专业的关系</p> <p>思政融入点：</p> <p>通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与食品科学与工程专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感；</p>	<p>能力：</p> <p>掌握本课程的教学概况以及本课程知识内容与环境科学问题之间的关系；</p> <p>思政：</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯,能够理解环境治理中的复杂工程问题，了解工程工作中的基本手段和方法；能够主动适应社会发展，了解环境科学领域技术不断发展的趋势，能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识；</p>	<p>重点：</p> <p>1.课程教学内容、教学方法和考核方式；</p> <p>2.课程知识学习与在食品科学与工程专业中的应用；</p>	2	讲授	1、3.1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>“案例研究型团队自主学习”介绍</p> <p>(1) 组织和考核方法介绍、任务布置</p> <p>(2) 文献查阅、撰写介绍</p> <p>思政融入点:</p> <p>1. 通过对本学习模式的介绍, 培养学生的专业归属感、社会责任感、团队合作精神和创新精神, 进而提升其社会责任感和敬业精神;</p> <p>2. 通过文献查阅和撰写介绍, 培养学生使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并初步具备一定的文献阅读能力;</p>	<p>能力:</p> <p>1. 了解本学期“案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则;</p> <p>2. 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 具备一定的文献阅读能力; 能够利用化学热力学和电化学知识, 结合文献研究等方法, 调研和分析复杂食品工程问题的解决方案;</p> <p>3. 具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力; 具备良好的口头与书面表达等能力, 能够与领导者、同行或公众就环境生态领域的有关问题进行有效沟通。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法; 能够主动适应社会发展, 了解环境科学领域技术不断发展的趋势, 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识;</p> <p>2. 能够理解团队合作的意义和组织方式, 认清个人在团队中的角色定位, 掌握学科交叉和团队合作的方法; 具有较强的环境适应能力, 能够在团队中独立或合作开展工作, 能够根据团队需要承担相应职责, 组织、协调和指挥团队开展工作。</p> <p>3. 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. “案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则;</p> <p>2. 文献检索方法和途径;</p> <p>难点:</p> <p>文献检索关键词和检索项的设置, 文献快速阅读技巧</p>	4	讲授	2.1、2.2、3.1、3.2、3.3
<p>第六章 单组分体系热力学</p> <p>(1) 热力学基本概念;</p> <p>(2) 热力学第一定律;</p> <p>(3) 热与过程;</p> <p>(4) 理想气体热力学;</p> <p>(5) 化学反应热;</p> <p>(6) 自发过程与热力学第二定律;</p> <p>(7) 熵增加原理;</p> <p>(8) 化学反应中熵判据的应用;</p> <p>(9) 熵变的计算;</p> <p>(10) 亥姆霍兹函数和吉布斯函数: 定义, 物理意义, ΔA、ΔG 的计算及与过程性质的关系;</p> <p>(11) 热力学函数之间的关系;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业相关的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握单组分体系热力学基础理论知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法; 能够主动适应社会发展, 了解环境科学领域技术不断发展的趋势, 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识;</p> <p>2. 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 热力学基本概念及热力学第一、第二定律定律;</p> <p>2. 功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA 和 ΔG 在不同过程中的计算方法。</p> <p>3. 焦耳实验的基本情况、数学推导过程、结论和应用;</p> <p>4. 化学反应焓、生成焓、燃烧焓的概念及其计算;</p> <p>5. 盖斯定律和基尔霍夫定律的使用。</p> <p>6. 熵增加原理、两种自由能判据的含义及应用;</p> <p>7. 四个热力学基本公式;</p> <p>难点:</p> <p>1. 状态函数的特征及“状态函数法”的应用;</p> <p>2. 功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA、ΔG 的计算;</p> <p>3. 焦耳实验结论的正确应用;</p> <p>4. 各种反应热的相互转换;</p> <p>5. 熵判据的正确应用;</p> <p>6. 四个热力学基本公式的推导及使用条件;</p>	12	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第七章 多组分系统热力学</p> <p>(1) 多组分系统的组成表示法; (2) 偏摩尔量: 定义, 物理意义; (3) 化学势: 定义, 物理意义, 化学势判据; (4) 稀溶液的两个经验定律——拉乌尔定律及适用范围, 应用; 亨利定律和适用范围, 应用; (5) 气体及其混合物中各组分的化学势; (6) 理想液态混合物及其稀溶液的化学势;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程相关的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1. 掌握多组分体系热力学基础理论知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。</p> <p>思政: 1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法; 能够主动适应社会发展, 了解环境科学领域技术不断发展的趋势, 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识; 2. 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 偏摩尔量的意义; 2. 化学势判据的推导; 3. 稀溶液经验定律的使用;</p> <p>难点: 1. 偏摩尔量的计算 2. 化学势的计算;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第八章 相平衡</p> <p>(1) 相律; (2) 单组分系统相图; (3) 二组分理想液态混合物的气液平衡相图; (4) 二组分真实液态混合物的气液平衡相图;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1. 掌握相平衡体系热力学基础理论知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。</p> <p>思政: 1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法; 能够主动适应社会发展, 了解环境科学领域技术不断发展的趋势, 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识; 2. 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 相律的使用 2. 相图的理解及绘制 3. 克-克方程的使用;</p> <p>难点: 1. 组分数的计算; 2. 非理想双液系相图的理解; 3. 使用相图解释精馏过程</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第九章 表面现象</p> <p>(1) 表面自由能和表面张力; (2) 弯曲液面的附加压力; (3) 弯曲液面的蒸气压; (4) 溶液的表面吸附;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1. 掌握表面体系热力学基础理论知识, 并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。</p> <p>思政: 1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法; 能够主动适应社会发展, 了解环境科学领域技术不断发展的趋势, 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习意识; 2. 能在对现有知识总结的基础上, 对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳, 提出有创新性的解决方案, 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 弯曲液面的附加压力和蒸气压的计算方法; 2. 弯曲液面中表面张力导致的附加压力以及蒸气压改变现象的实际应用; 3. 表面吸附现象的实际应用;</p> <p>难点: 1. 表面张力与表面能概念的准确理解; 2. 弯曲液面下附加压力与表面张力的关系;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第十章 电化学</p> <p>(1) 电化学的基本概念</p> <p>(2) 电导及其应用</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识,提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1.掌握点电化学基础理论知识,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯,能够理解环境治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法;能够主动适应社会发展,了解环境科学领域技术不断发展的趋势,能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识;</p> <p>2. 能在对现有知识总结的基础上,对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳,提出有创新性的解决方案,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>电导率测定的相关应用;</p> <p>难点:</p> <p>电解质溶液中电迁移现象</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>“案例研究型团队自主学习”讨论及答辩</p> <p>思政融入点:</p> <p>通过组织学生开展“案例研究型团队自主学习”答辩与讨论,在锻炼学生的沟通能力、展示能力和团队合作能力外,开展包括专业归属感、社会责任感、团队合作精神、创新精神和专业意识,进而提升其社会责任感和敬业精神;</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,具备一定的文献阅读能力;能够利用化学热力学和电化学知识,结合文献研究等方法,调研和分析复杂食品工程问题的解决方案;</p> <p>2.具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力;具备良好的口头与书面表达等能力,能够与领导者、同行或公众就环境生态领域的有关问题进行有效沟通。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯,能够理解环境治理中的复杂工程问题,了解工程工作中的基本手段和方法;能够主动适应社会发展,了解环境科学领域技术不断发展的趋势,能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识;</p> <p>2. 能够理解团队合作的意义和组织方式,认清个人在团队中的角色定位,掌握学科交叉和团队合作的方法;具有较强的环境适应能力,能够在团队中独立或合作开展工作,能够根据团队需要承担相应职责,组织、协调和指挥团队开展工作。。</p> <p>3. 能在对现有知识总结的基础上,对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳,提出有创新性的解决方案,具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点*难点:</p> <p>1. 团队研究成果的展示、表达;</p> <p>2. 学术沟通、交流;</p>	6	讨论	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程成绩评定按照平时与考试相结合的原则,覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

课程考核包含知识考核和能力考核两个模块，

1. 知识考核的期末考核方式为半开卷考试。期末考试及补考过程中，允许学生带一张 A4 大小的纸，正反面可以提前书写与本课程相关的数学公式及公式序号。这张纸上不允许标注公式使用条件和公式说明，也不允许书写任何汉字或外文单词，其余事项同闭卷考试；

2. 知识考核的平时成绩包括共享课程和翻转课堂两部分，主要考察学生平时的学习状态。

3. 能力和思政考核形式为“案例研究型团队自主学习”考核，考核形式包括课程汇报答辩、小组研究书面汇编材料评价两个部分。

4. 补考只进行知识考核部分，能力考核部分不参与补考。

（二）课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由共享课在线学习（总成绩的 30%）和翻转课堂作业（总成绩的 10%）完成两部分构成。共享课程以录播在线学习方式开展，主要考察学习进度（15 分）、学习习惯（25 分）、学习互动（10 分）、章测试（10 分）和期末测试（40 分）五个部分，由在线学习系统自动统计；翻转课堂以线下课堂或直播形式开展，主要考察作业完成情况。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用半开卷闭卷笔试（满分 100 分，占课程考核成绩的 30%）和“案例研究型团队自主学习”考核（满分 100 分，占课程考核成绩的 30%）两种方式同时进行。</p> <p>(2) 评定依据：卷面考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行；“案例研究型团队自主学习”考核，其中包括团队成绩和个人成绩两部分，各占 50%。团队成绩考核小组学习记录（10%）、小组研究报告（15%）、在线答辩评分（20%）和汇编材料四项（5%）；个人成绩包括文献阅读（15%）、个人研究报告（35%）和对小组活动的贡献（根据考核标准酌情按规定加分）三部分。</p> <p>(3) 考试题型：卷面考试题型包含单项选择题、多项选择题、是非题和计算题。</p> <p>(4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。</p>

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩×40%+期末考试成绩×30%+能力考核成绩×30%）				合计（%）
	平时成绩（40%）		期末成绩		
	共享课在线学习（30%）	翻转课作业（10%）	卷面考试（30%）	能力和思政考核（30%）	
1	15	10	30	1.8	56.8
2				22.2	22.2
3	15			6	21
合计(成绩构成)	30	10	30	30	100

五、教学方法

1.翻转课堂

本课程的教学方案整体上采用翻转课堂思路,进行知识传授和思政教育。在教学过程中,以一个章节为教学单位,每个章节的学习过程中,开展如下三个环节的学习:

- (1) 在线下课堂(或直播课堂)由任课教师对学生进行学习提纲指导和学习任务布置;
- (2) 学生通过本课程 Spoc 在线课程进行自主学习和在线学习讨论;

(3) 在线下课堂(或直播课堂)由任课教师引导学生进行学习讨论,并对重点难点进行详细讲解。

在三个环节中,除了专业知识外,任课教师可以根据学习内容结合物理化学发展史、学生所在专业的相关社会热点以及其他与本章节知识点相关的信息灵活布置一些思政教育话题,供学生自行查阅资料并进行讨论。在话题设置和学生讨论过程中,任课教师应进行正确的引导分析。

2.“成果导向教育”(OBE)方法

在教学方案和教学大纲的设计过程中,课程组先明确期望学生获得的学习成果,让学生通过学习过程完成自我实现的挑战,并依据学生学习反馈来逐步改进原有的课程设计与课程教学。这部分工作在目前我校多个专业正在开展的国际认证中非常重要。

本课程中,“成果导向教育”(OBE)方法主要体现在案例研究型团队学习模块中。在课程专业知识学习的基础上,本学习模块引导学生根据课程知识点和学生所在专业在社会行业中的具体应用案例开展自主探究学习。在这个模块的学习过程中,以更加弹性的方式配合学生的个性化要求,结合学生所在专业的培养方案要求和社会期望,让学生按照自己和所在团队的学习经验、学习风格、学习进度,逐步达成目标。

3.案例研究型团队学习模式

案例研究型团队学习模式贯穿整个学期的,但是大多数活动都在课外自主开展。任课教师的责任在于:前期的学习任务选择引导和文献查阅能力培养、中期学生课后自主学习研讨的“学习顾问”、后期的学习汇报评价指导。

学生在学期初由教师进行随机分配组成学习团队,然后在教师引导下,结合课程知识点、所在专业的行业研究热点和个人兴趣选择研究主题,然后在各自调研文献基础上,通过团队研讨撰写个人研究报告和团队研究报告,并进行团队工作汇报。

本学习模块同时对学生的团队合作能力和个人应用所学知识解决问题的能力进行培养。

六、参考材料

线上：

1. 智慧树自建在线课程：

<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000009016/140525/18#teachTeam>

2. 泛雅自建在线课程：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663562.html>

线下：

参考教材：

1. 物理化学，高丕英 李江波 徐文媛 熊振海，科学出版社，2013年8月，第二版
2. 物理化学习题精解与考研指导，高丕英 李江波，上海交通大学出版社，2009年7月，第一版

阅读书目：

1. Atkins' Physical Chemistry, Peter Atkins, 牛津大学出版社，2002年，第七版
2. 物理化学，傅献彩，高等教育出版社，2006年1月，第一版

主撰人：苗军舰 熊振海

审核人：熊振海

英文校对：苗军舰

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (25%)	养成良好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学中的学习任务，并能积极参加课程讨论、以优异成绩通过在线课程基础知识考核测试；	养成较好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能较为积极参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试；	养成较好学习习惯，按时完成大部分化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试；	按时完成百分之六十以上化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、在线课程基础知识考核测试中获得及格成绩；	未能按照要求完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，基本不参加课程讨论，未能通过课程基础知识考核测试。
课程目标 3 (15%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感、良好的职业素养；养成良好的自主学习的能力；养成良好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感、较好的职业素养；养成较好的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成一定的关注行业发展动态的习惯，具备一定的专业归属感和职业素养；养成一定的自主学习的能力；养成一定的团队合作意识和可持续发展理念；	养成初步的关注行业发展动态的习惯，具备初步的专业归属感和职业素养；养成初步的自主学习的能力；养成初步的团队合作意识和可持续发展理念；	不够关注行业发展动态，专业归属感和职业素养较薄弱；自主学习的能力较为薄弱；团队合作意识和可持续发展理念有待加强；

2.期末卷面考试评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程相关问题；熟练掌握电化学知识，可以熟练解决电解质溶液中电导和电导率的应用问题。	较好掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程大部分问题；较好掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中大部分电导和电导率的应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；基本掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；基本掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。但是对知识的理解方面仍存在较大提升空间。	不能掌握化学热力学理论知识，很难用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；不能掌握电化学知识，无法解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。

3.期末能力和思政考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (24%)	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备较为突出的文献阅读能力; 养成较为突出的团队研讨习惯; 具备较为突出的研究论文撰写、展示和表达能力;	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备良好的文献阅读能力; 养成良好的团队研讨习惯; 具备良好的研究论文撰写、展示和表达能力;	较好掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备较好的文献阅读能力; 养成较好的团队研讨习惯; 具备较好的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备基本的文献阅读能力; 初步养成的团队研讨习惯; 具备基本的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 文献阅读能力尚需提高; 团队研讨习惯尚需提升; 研究论文撰写、展示和表达能力较为欠缺;
课程目标 3 (6%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感, 良好的职业素养; 养成良好的自主学习的能力; 养成良好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感, 较好的职业素养; 养成较好的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成一定的关注行业发展动态的习惯、一定的专业归属感, 一定的职业素养; 养成一定的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备一定的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成初步的关注行业发展动态的习惯、初步的专业归属感, 初步的职业素养; 养成初步的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备初步的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	不够关注行业发展动态, 专业归属感和职业素养较薄弱; 自主学习的能力较为薄弱; 团队合作意识和可持续发展理念有待加强; 结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识比较薄弱; 具有较强的社会责任感和民族自信心;

6. 生物制药专业《物理化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学			
	英文名称：Physical Chemistry			
课程号	1503007	学分	3	
学时	总学时：48	线下讲授学时	在线自主学习学时	讨论学时
		28	14	6
开课学院	食品	开课学期	4	
课程负责人	熊振海	适用专业	生物制药	
先修课程及要求	先修课：高等数学（微积分）、基础化学、大学物理； 要求：先修课全部通过课程考核			

二、课程简介

（一）课程概况

物理化学是从物理现象和化学现象的联系去寻找化学变化规律的学科，本课程主要由化学热力学、相平衡、表面化学和电化学几部分组成。学生在学习高等数学、基础化学和普通物理学课程之后，通过本课程的学习能掌握化学变化的基本原理和解决有关化学变化问题的能力，并为以后有关课程的学习打下基础。

Physical chemistry is a subject seeking for the chemical change law from the relation of physical phenomenon and chemical phenomenon. This Course is composed of chemical thermodynamics, phase equilibrium, surface chemistry and electrochemistry. After learning higher mathematics, basic chemistry and general physics, students can master the basic principle of chemical changes and the capability to solve the issues related to chemical changes in this course, and thus lay the foundation for the subsequent courses.

（二）课程目标

通过本课程的理论教学和团队学习，使学生在专业知识学习、专业能力及科学素养培养和思政素养方面得到训练：

课程目标 1：专业知识教学

掌握化学热力学和电化学的基础理论知识，能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2.1 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法，具备一定的文献阅读能力；能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。能运用化学热力学和电化学基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素获得有效结论；

2.2 具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力；能够应用化学热力学和电化学知识，就生物制药专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

课程目标 3：思政素养教学目标：通过课堂教学和“案例研究型团队学习模式”，使学生在如下几个方面得到锻炼

3.1 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等;

3.2 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事,能够在团队中独立或合作开展工作,能够组织、协调和指挥团队开展工作。

3.3 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。	1. 具有生物制药工程知识。
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 具有生物制药问题分析能力。
	2-4 能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论。	
	10-1 能就生物制药专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10. 具备沟通能力。
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事。 9-2 能够在团队中独立或合作开展工作。 9-3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9. 具备个人和团队协作能力。
	12-1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。 12-2 具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 具备终身学习能力。

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>(1) 学习物理化学的必备知识点 (2) 物理化学的定义 (3) 物理化学研究的内容、方向及研究方法 (4) 物理化学课程的学习方法 (5) 物理化学与日常生活、科研及专业的关系</p> <p>思政融入点: 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与食品科学与工程专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;</p>	<p>能力: 掌握本课程的教学概况以及本课程知识内容与生物制药问题之间的关系;</p> <p>思政: 1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等;</p>	<p>重点: 1. 课程教学内容、教学方法和考核方式; 2. 课程知识学习与在食品科学与工程专业中的应用;</p>	2	讲授	1、3.1
<p>“案例研究型团队自主学习”介绍</p> <p>(1) 组织和考核方法介绍、任务布置 (2) 文献查阅、撰写介绍</p> <p>思政融入点: 1.通过对本学习模式的介绍,培养学生的专业归属感、社会责任感、团队合作精神和创新精神和专业意识,进而提升其社会责任感和敬业精神; 2. 通过文献查阅和撰写介绍,培养学生使用图书馆资源检索期刊文献的方法,并初步具备一定的文献阅读能力;</p>	<p>能力: 1. 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,具备一定的文献阅读能力;能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。能运用化学热力学和电化学基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论; 2.具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力;能够应用化学热力学和电化学知识,就生物制药专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。</p> <p>思政: 1.3.1 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等; 3.2 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事,能够在团队中独立或合作开展工作,能够组织、协调和指挥团队开展工作。 3.3 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. “案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则; 2.文献检索方法和途径;</p> <p>难点: 文献检索关键词和检索项的设置,文献快速阅读技巧</p>	4	讲授	2.1、2.2、3.1、3.2、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第一章 单组分体系热力学</p> <p>(1) 热力学基本概念; (2) 热力学第一定律; (3) 热与过程; (4) 理想气体热力学; (5) 化学反应热; (6) 自发过程与热力学第二定律; (7) 熵增加原理; (8) 化学反应中熵判据的应用; (9) 熵变的计算; (10) 亥姆霍兹函数和吉布斯函数: 定义, 物理意义, ΔA、ΔG 的计算及与过程性质的关系; (11) 热力学函数之间的关系;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1. 掌握单组分体系热力学的基础理论知识, 能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。</p> <p>思政: 1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力, 包括对生物制药技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等; 2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 热力学基本概念及热力学第一、第二定律定律; 2. 功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA 和 ΔG 在不同过程中的计算方法。 3. 焦耳实验的基本情况、数学推导过程、结论和应用; 4. 化学反应焓、生成焓、燃烧焓的概念及其计算; 5. 盖斯定律和基尔霍夫定律的使用。 6. 熵增加原理、两种自由能判据的含义及应用; 7. 四个热力学基本公式;</p> <p>难点: 1. 状态函数的特征及“状态函数法”的应用; 2. 功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA、ΔG 的计算; 3. 焦耳实验结论的正确应用; 4. 各种反应热的相互转换; 5. 熵判据的正确应用; 6. 四个热力学基本公式的推导及使用条件;</p>	12	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第二章 多组分系统热力学</p> <p>(1) 多组分系统的组成表示法; (2) 偏摩尔量: 定义, 物理意义; (3) 化学势: 定义, 物理意义, 化学势判据; (4) 稀溶液的两个经验定律——拉乌尔定律及适用范围, 应用; 亨利定律和适用范围, 应用; (5) 气体及其混合物中各组分的化学势; (6) 理想液态混合物及其稀溶液的化学势;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1. 掌握多组分体系热力学的基础理论知识, 能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。</p> <p>思政: 1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力, 包括对生物制药技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等; 2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 偏摩尔量的意义; 2. 化学势判据的推导; 3. 稀溶液经验定律的使用;</p> <p>难点: 1. 偏摩尔量的计算 2. 化学势的计算;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第三章 相平衡</p> <p>(1) 相律; (2) 单组分系统相图; (3) 二组分理想液态混合物的气液平衡相图; (4) 二组分真实液态混合物的气液平衡相图;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识,提高学生的专业归属感。 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1.掌握相平衡体系的热力学基础理论知识,能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。</p> <p>思政: 1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等; 2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 相律的使用 2. 相图的理解及绘制 3. 克-克方程的使用;</p> <p>难点: 1. 组分数的计算; 2. 非理想双液系相图的理解; 3. 使用相图解释精馏过程</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第四章 表面现象</p> <p>(1) 表面自由能和表面张力; (2) 弯曲液面的附加压力; (3) 弯曲液面的蒸气压; (4) 溶液的表面吸附;</p> <p>思政融入点: 知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识,提高学生的专业归属感。 通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力: 1.掌握表面体系的热力学基础理论知识,能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。</p> <p>思政: 1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等; 2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p> <p>思政: 1. 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能够主动适应社会发展,了解食品工程领域技术不断发展的趋势,具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识,理解自主学习和终身学习的必要性; 2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点: 1. 弯曲液面的附加压力和蒸气压的计算方法; 2. 弯曲液面中表面张力导致的附加压力以及蒸气压改变现象的实际应用; 3.表面吸附现象的实际应用;</p> <p>难点: 1. 表面张力与表面能概念的准确理解; 2. 弯曲液面下附加压力与表面张力的关系;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第五章 电化学</p> <p>(1) 电化学的基本概念</p> <p>(2) 电导及其应用</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识,提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1.掌握电化学的基础理论知识,能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。</p> <p>思政:</p> <p>1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>电导率测定的相关应用;</p> <p>难点:</p> <p>电解质溶液中电迁移现象</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>“案例研究型团队自主学习”讨论及答辩</p> <p>思政融入点:</p> <p>通过组织学生开展“案例研究型团队自主学习”答辩与讨论,在锻炼学生的沟通能力、展示能力和团队合作能力外,开展包括专业归属感、社会责任感、团队合作精神、创新精神和专业意识,进而提升其社会责任感和敬业精神;</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握化学热力学和电化学的基础理论知识,能针对具体的对象建立学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题。</p> <p>2. 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,具备一定的文献阅读能力;能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。能运用化学热力学和电化学基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论;</p> <p>3.具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力;能够应用化学热力学和电化学知识,就生物制药专业问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。</p> <p>思政:</p> <p>1.养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能在社会发展的背景下,认识到自主和终身学习的必要性、职业发展与就业指导。具有自主学习的能力,包括对生物制药技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等;</p> <p>2. 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事,能够在团队中独立或合作开展工作,能够组织、协调和指挥团队开展工作。</p> <p>3. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点*难点:</p> <p>1. 团队研究成果的展示、表达;</p> <p>2. 学术沟通、交流;</p>	6	讨论	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程成绩评定按照平时与考试相结合的原则,覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

课程考核包含知识考核和能力考核两个模块,

1. 知识考核的期末考核方式为半开卷考试。期末考试及补考过程中,允许学生带一张A4大小的纸,正反面可以提前书写与本课程相关的数学公式及公式序号。这张纸上不允许标注公式使用条件和公式说明,也不允许书写任何汉字或外文单词,其余事项同闭卷考试;

2. 知识考核的平时成绩包括共享课程和翻转课堂两部分,主要考察学生平时的学习状态。

3. 能力和思政考核形式为“案例研究型团队自主学习”考核,考核形式包括课程汇报答辩、小组研究书面汇编材料评价两个部分。

4. 补考只进行知识考核部分,能力考核部分不参与补考。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由共享课在线学习(总成绩的30%)和翻转课堂作业(总成绩的10%)完成两部分构成。共享课程以录播在线学习方式开展,主要考察学习进度(15分)、学习习惯(25分)、学习互动(10分)、章测试(10分)和期末测试(40分)五个部分,由在线学习系统自动统计;翻转课堂以线下课堂或直播形式开展,主要考察作业完成情况。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用半开卷闭卷笔试(满分100分,占课程考核成绩的30%)和“案例研究型团队自主学习”考核(满分100分,占课程考核成绩的30%)两种方式同时进行。 (2) 评定依据:卷面考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行;“案例研究型团队自主学习”考核,其中包括团队成绩和个人成绩两部分,各占50%。团队成绩考核小组学习记录(10%)、小组研究报告(15%)、在线答辩评分(20%)和汇编材料四项(5%);个人成绩包括文献阅读(15%)、个人研究报告(35%)和对小组活动的贡献(根据考核标准酌情按规定加分)三部分。 (3) 考试题型:卷面考试题型包含单项选择题、多项选择题、是非题和计算题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩×40%+期末考试成绩×30%+能力考核成绩×30%）				合计 （%）
	平时成绩（40%）		期末成绩		
	共享课在线学习 （30%）	翻转课作业 （10%）	卷面考试 （30%）	能力和思政考核 （30%）	
1	15	10	30	1.8	56.8
2				22.2	22.2
3	1			6	21
合计(成绩构成)	30	10	30	30	100

五、教学方法

1.翻转课堂

本课程的教学方案整体上采用翻转课堂思路,进行知识传授和思政教育。在教学过程中,以一个章节为教学单位,每个章节的学习过程中,开展如下三个环节的学习:

- (1) 在线下课堂(或直播课堂)由任课教师对学生进行学习提纲指导和学习任务布置;
- (2) 学生通过本课程 Spoc 在线课程进行自主学习和在线学习讨论;
- (3) 在线下课堂(或直播课堂)由任课教师引导学生进行学习讨论,并对重点难点进行详细讲解。

在三个环节中,除了专业知识外,任课教师可以根据学习内容结合物理化学发展史、学生所在专业的相关社会热点以及其他与本章节知识点相关的信息灵活布置一些思政教育话题,供学生自行查阅资料并进行讨论。在话题设置和学生讨论过程中,任课教师应进行正确的引导分析。

2.“成果导向教育”(OBE)方法

在教学方案和教学大纲的设计过程中,课程组先明确期望学生获得的学习成果,让学生通过学习过程完成自我实现的挑战,并依据学生学习反馈来逐步改进原有的课程设计与课程教学。这部分工作在目前我校多个专业正在开展的国际认证中非常重要。

本课程中,“成果导向教育”(OBE)方法主要体现在案例研究型团队学习模块中。在课程专业知识学习的基础上,本学习模块引导学生根据课程知识点和学生所在专业在社会行业中的具体应用案例开展自主探究学习。在这个模块的学习过程中,以更加弹性的方式配合学生的个性化要求,结合学生所在专业的培养方案要求和社会期望,让学生按照自己和所在团队的学习经验、学习风格、学习进度,逐步达成目标。

3.案例研究型团队学习模式

案例研究型团队学习模式贯穿整个学期的，但是大多数活动都在课外自主开展。任课教师的责任在于：前期的学习任务选择引导和文献查阅能力培养、中期学生课后自主学习研讨的“学习顾问”、后期的学习汇报评价指导。

学生在学期初由教师进行随机分配组成学习团队，然后在教师引导下，结合课程知识点、所在专业的行业研究热点和个人兴趣选择研究主题，然后在各自调研文献基础上，通过团队研讨撰写个人研究报告和团队研究报告，并进行团队工作汇报。

本学习模块同时对学生的团队合作能力和个人应用所学知识解决问题的能力进行培养。

六、参考材料

线上：

1. 智慧树自建在线课程：

<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000009016/140525/18#teachTeam>

2. 泛雅自建在线课程：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663562.html>

线下：

参考教材：

1. 物理化学，高丕英 李江波 徐文媛 熊振海，科学出版社，2013年8月，第二版
2. 物理化学习题精解与考研指导，高丕英 李江波，上海交通大学出版社，2009年7月，第一版

阅读书目：

1. Atkins' Physical Chemistry, Peter Atkins, 牛津大学出版社，2002年，第七版
2. 物理化学，傅献彩，高等教育出版社，2006年1月，第一版

主撰人：熊振海

审核人：熊振海

英文校对：熊振海

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1. 平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (25%)	养成良好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学中的学习任务，并能积极参加课程讨论、以优异成绩通过在线课程基础知识考核测试；	养成较好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能较为积极参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试；	养成较好学习习惯，按时完成大部分化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试；	按时完成百分之六十以上化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、在线课程基础知识考核测试中获得及格成绩；	未能按照要求完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，基本不参加课程讨论，未能通过课程基础知识考核测试。
课程目标 3 (15%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感，良好的职业素养；养成良好的自主学习的能力；养成良好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感，较好的职业素养；养成较好的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成一定的关注行业发展动态的习惯，具备一定的专业归属感和职业素养；养成一定的自主学习的能力；养成一定的团队合作意识和可持续发展理念；	养成初步的关注行业发展动态的习惯，具备初步的专业归属感和职业素养；养成初步的自主学习的能力；养成初步的团队合作意识和可持续发展理念；	不够关注行业发展动态，专业归属感和职业素养较薄弱；自主学习的能力较为薄弱；团队合作意识和可持续发展理念有待加强；

2. 期末卷面考试评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程相关问题；熟练掌握电化学知识，可以熟练解决电解质溶液中电导和电导率的应用问题。	较好掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程大部分基本问题；较好掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中大部分电导和电导率的应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；基本掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；基本掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。但是对知识的理解方面仍存在较大提升空间。	不能掌握化学热力学理论知识，很难用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；不能掌握电化学知识，无法解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。

3. 期末能力和思政考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (24%)	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备较为突出的文献阅读能力; 养成较为突出的团队研讨习惯; 具备较为突出的研究论文撰写、展示和表达能力;	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备良好的文献阅读能力; 养成良好的团队研讨习惯; 具备良好的研究论文撰写、展示和表达能力;	较好掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备较好的文献阅读能力; 养成较好的团队研讨习惯; 具备较好的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备基本的文献阅读能力; 初步养成的团队研讨习惯; 具备基本的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 文献阅读能力尚需提高; 团队研讨习惯尚需提升; 研究论文撰写、展示和表达能力较为欠缺;
课程目标 3 (6%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感, 良好的职业素养; 养成良好的自主学习的能力; 养成良好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感, 较好的职业素养; 养成较好的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成一定的关注行业发展动态的习惯、一定的专业归属感, 一定的职业素养; 养成一定的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备一定的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成初步的关注行业发展动态的习惯、初步的专业归属感, 初步的职业素养; 养成初步的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备初步的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	不够关注行业发展动态, 专业归属感和职业素养较薄弱; 自主学习的能力较为薄弱; 团队合作意识和可持续发展理念有待加强; 结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识比较薄弱; 具有较强的社会责任感和民族自信心;

7. 食品科学与工程专业《物理化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学			
	英文名称：Physical Chemistry			
课程号	1503007	学分	3	
学时	总学时：48	线下讲授学时	在线自主学习学时	讨论学时
		28	14	6
开课学院	食品	开课学期	4	
课程负责人	熊振海	适用专业	食品科学与工程	
先修课程及要求	先修课：高等数学（微积分）、基础化学、大学物理； 要求：先修课全部通过课程考核			

二、课程简介

（一）课程概况

物理化学是从物理现象和化学现象的联系去寻找化学变化规律的学科，本课程主要由化学热力学、相平衡、表面化学和电化学几部分组成。学生在学习高等数学、基础化学和普通物理学课程之后，通过本课程的学习能掌握化学变化的基本原理和解决有关化学变化问题的能力，并为以后有关课程的学习打下基础。

Physical chemistry is a subject seeking for the chemical change law from the relation of physical phenomenon and chemical phenomenon. This Course is composed of chemical thermodynamics, phase equilibrium, surface chemistry and electrochemistry. After learning higher mathematics, basic chemistry and general physics, students can master the basic principle of chemical changes and the capability to solve the issues related to chemical changes in this course, and thus lay the foundation for the subsequent courses.

（二）课程目标

通过本课程的理论教学和团队学习，使学生在专业知识学习、专业能力及科学素养培养和思政素养方面得到训练：

课程目标 1：专业知识教学

掌握化学热力学和电化学的基础理论知识，能够利用其基本原理和数学模型，正确表达复杂食品工程问题，并能够结合文献研究和实验等途径，寻求和合理选择解决方案。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2.1 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法，具备一定的文献阅读能力；能够利用化学热力学和电化学知识，结合文献研究等方法，调研和分析复杂食品工程问题的解决方案；

2.2 具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力；能够应用化学热力学和电化学知识，以

口头、文稿、图表等方式，与食品业界同行和社会公众交流，表达自己的观点，阐述和解答专业问题。

课程目标 3：思政素养教学目标：通过课堂教学和“案例研究型团队学习模式”，使学生在如下几个方面得到锻炼

3.1 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感；能够主动适应社会发展,了解食品工程领域技术不断发展的趋势，具有运用所学知识解决实际问题 and 进行研究型学习的意识，理解自主学习和终身学习的必要性；

3.2 具有协作意识，能够根据个人角色承担组织、协调和指挥团队开展工作的责任，具备在团队中承担团队负责人能力。

3.3 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心；

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂食品工程问题。 2-3 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，运用生物学等知识寻求和合理选择解决方案。	2. 问题分析
2	4-1 能够利用化学、生物学和工程知识，结合文献研究等方法，调研和分析复杂食品工程问题尤其是水产食品工程相关问题的解决方案。	4. 研究
	10-1 能够应用食品科学与工程专业知识，以口头、文稿、图表等方式，与食品业界同行和社会公众交流，表达自己的观点，阐述和解答专业问题，理解不同文化背景的差异性。	10. 沟通
3	9-2 具有协作意识，能够组织、协调和指挥团队开展工作，具备在团队中承担团队负责人能力。	9. 个人和团队
	12-2 能够主动适应社会发展，了解食品工程领域技术不断发展的趋势，理解自主学习和终身学习的必要性。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>(1) 学习物理化学的必备知识点 (2) 物理化学的定义 (3) 物理化学研究的内容、方向及研究方法 (4) 物理化学课程的学习方法 (5) 物理化学与日常生活、科研及专业的关系</p> <p>思政融入点： 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与食品科学与工程专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感；</p>	<p>能力： 掌握本课程的教学概况以及本课程知识内容与食品工程问题之间的关系；</p> <p>思政： 1.认识到主动适应社会发展，了解食品工程领域技术发展趋势的重要性，养成运用所学知识解决实际问题 and 进行研究型学习的意识，理解自主学习和终身学习的必要性；</p>	<p>重点： 1. 课程教学内容、教学方法和考核方式； 2. 课程知识学习与在食品科学与工程专业中的应用；</p>	2	讲授	1、3.1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>“案例研究型团队自主学习”介绍</p> <p>(1) 组织和考核方法介绍、任务布置</p> <p>(2) 文献查阅、撰写介绍</p> <p>思政融入点:</p> <p>1. 通过对本学习模式的介绍, 培养学生的专业归属感、社会责任感、团队合作精神和创新精神, 进而提升其社会责任感和敬业精神;</p> <p>2. 通过文献查阅和撰写介绍, 培养学生使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并初步具备一定的文献阅读能力;</p>	<p>能力:</p> <p>1. 了解本学期“案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则;</p> <p>2. 掌握利用校内文献数据库检索文献、阅读文献的基本方法和技巧。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能够主动适应社会发展, 了解食品工程领域技术不断发展的趋势, 具有运用所学知识解决实际问题 and 进行研究型学习的意识, 理解自主学习的必要性;</p> <p>2. 具有协作意识, 能够根据个人角色承担组织、协调和指挥团队开展工作的责任, 具备在团队中承担团队负责人能力。</p> <p>3. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. “案例研究型团队自主学习”组织方法和考核规则;</p> <p>2. 文献检索方法和途径;</p> <p>难点:</p> <p>文献检索关键词和检索项的设置, 文献快速阅读技巧</p>	4	讲授	2.1、 2.2、 3.1、 3.2、 3.3
<p>第一章 单组分体系热力学</p> <p>(1) 热力学基本概念;</p> <p>(2) 热力学第一定律;</p> <p>(3) 热与过程;</p> <p>(4) 理想气体热力学;</p> <p>(5) 化学反应热;</p> <p>(6) 自发过程与热力学第二定律;</p> <p>(7) 熵增加原理;</p> <p>(8) 化学反应中熵判据的应用;</p> <p>(9) 熵变的计算;</p> <p>(10) 亥姆霍兹函数和吉布斯函数: 定义, 物理意义, ΔA、ΔG 的计算及与过程性质的关系;</p> <p>(11) 热力学函数之间的关系;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握单组分体系热力学基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程问题, 并能够结合文献研究和实验等途径, 寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能够主动适应社会发展, 了解食品工程领域技术不断发展的趋势, 具有运用所学知识解决实际问题 and 进行研究型学习的意识, 理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 热力学基本概念及热力学第一、第二定律定律;</p> <p>2. 功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA 和 ΔG 在不同过程中的计算方法。</p> <p>3. 焦耳实验的基本情况、数学推导过程、结论和应用;</p> <p>4. 化学反应焓、生成焓、燃烧焓的概念及其计算;</p> <p>5. 盖斯定律和基尔霍夫定律的使用。</p> <p>6. 熵增加原理、两种自由能判据的含义及应用;</p> <p>7. 四个热力学基本公式;</p> <p>难点:</p> <p>1. 状态函数的特征及“状态函数法”的应用;</p> <p>2. 功、热、ΔU、ΔH、ΔS、ΔA、ΔG 的计算;</p> <p>3. 焦耳实验结论的正确应用;</p> <p>4. 各种反应热的相互转换;</p> <p>5. 熵判据的正确应用;</p> <p>6. 四个热力学基本公式的推导及使用条件;</p>	12	讲授、讨论	1、3.1、 3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第二章 多组分系统热力学</p> <p>(1) 多组分系统的组成表示法;</p> <p>(2) 偏摩尔量: 定义, 物理意义;</p> <p>(3) 化学势: 定义, 物理意义, 化学势判据;</p> <p>(4) 稀溶液的两个经验定律——拉乌尔定律及适用范围, 应用; 亨利定律和适用范围, 应用;</p> <p>(5) 气体及其混合物中各组分的化学势;</p> <p>(6) 理想液态混合物及其稀溶液的化学势;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程相关的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握多组分体系热力学基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程问题, 并能够结合文献研究和实验等途径, 寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能够主动适应社会发展, 了解食品工程领域技术不断发展的趋势, 具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识, 理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 偏摩尔量的意义;</p> <p>2. 化学势判据的推导;</p> <p>3. 稀溶液经验定律的使用;</p> <p>难点:</p> <p>1. 偏摩尔量的计算</p> <p>2. 化学势的计算;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第三章 相平衡</p> <p>(1) 相律;</p> <p>(2) 单组分系统相图;</p> <p>(3) 二组分理想液态混合物的气液平衡相图;</p> <p>(4) 二组分真实液态混合物的气液平衡相图;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握相平衡体系的热力学基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程问题, 并能够结合文献研究和实验等途径, 寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能够主动适应社会发展, 了解食品工程领域技术不断发展的趋势, 具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识, 理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 相律的使用</p> <p>2. 相图的理解及绘制</p> <p>3. 克-克方程的使用;</p> <p>难点:</p> <p>1. 组分数的计算;</p> <p>2. 非理想双液系相图的理解;</p> <p>3. 使用相图解释精馏过程</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>第四章 表面现象</p> <p>(1) 表面自由能和表面张力;</p> <p>(2) 弯曲液面的附加压力;</p> <p>(3) 弯曲液面的蒸气压;</p> <p>(4) 溶液的表面吸附;</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题, 帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识, 提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握表面体系的热力学基础理论知识, 能够利用其基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程问题, 并能够结合文献研究和实验等途径, 寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯, 提高学生的专业归属感; 能够主动适应社会发展, 了解食品工程领域技术不断发展的趋势, 具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识, 理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 弯曲液面的附加压力和蒸气压的计算方法;</p> <p>2. 弯曲液面中表面张力导致的附加压力以及蒸气压改变现象的实际应用;</p> <p>3. 表面吸附现象的实际应用;</p> <p>难点:</p> <p>1. 表面张力与表面能概念的准确理解;</p> <p>2. 弯曲液面下附加压力与表面张力的关系;</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
<p>第五章 电化学</p> <p>(1) 电化学的基本概念</p> <p>(2) 电导及其应用</p> <p>思政融入点:</p> <p>知识传授过程中通过采用与食品科学与工程专业的例题,帮助学生提升对食品科学与工程专业的认识,提高学生的专业归属感。</p> <p>通过引导学生开展自主在线学习培养学生的自主学习和终身学习的意识和习惯</p>	<p>能力:</p> <p>1.掌握电化学基础理论知识,能够利用其基本原理和数学模型,正确表达复杂食品工程问题,并能够结合文献研究和实验等途径,寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能够主动适应社会发展,了解食品工程领域技术不断发展的趋势,具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识,理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点:</p> <p>电导率测定的相关应用;</p> <p>难点:</p> <p>电解质溶液中电迁移现象</p>	6	讲授、讨论	1、3.1、3.3
<p>“案例研究型团队自主学习”讨论及答辩</p> <p>思政融入点:</p> <p>通过组织学生开展“案例研究型团队自主学习”答辩与讨论,在锻炼学生的沟通能力、展示能力和团队合作能力外,开展包括专业归属感、社会责任感、团队合作精神和创新意识,进而提升其社会责任感和敬业精神;</p>	<p>能力:</p> <p>1. 掌握化学热力学和电化学基础理论知识,能够利用其基本原理和数学模型,正确表达复杂食品工程问题,并能够结合文献研究和实验等途径,寻求和合理选择解决方案。</p> <p>2. 掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法,具备一定的文献阅读能力;能够利用化学热力学和电化学知识,结合文献研究等方法,调研和分析复杂食品工程问题的解决方案。;</p> <p>3. 具备初步的研究论文撰写、展示和表达能力;能够应用化学热力学和电化学知识知识,以口头、文稿、图表等方式,与食品业界同行和社会公众交流,表达自己的观点,阐述和解答专业问题。</p> <p>思政:</p> <p>1. 养成本专业行业动态的关注习惯,提高学生的专业归属感;能够主动适应社会发展,了解食品工程领域技术不断发展的趋势,具有运用所学知识解决实际问题和进行研究型学习的意识,理解自主学习和终身学习的必要性;</p> <p>2. 具有协作意识,能够根据个人角色承担组织、协调和指挥团队开展工作的责任,具备在团队中承担团队负责人能力。</p> <p>3. 具有良好可持续发展理念、社会责任感和民族自信心;</p>	<p>重点*难点:</p> <p>1. 团队研究成果的展示、表达;</p> <p>2. 学术沟通、交流;</p>	6	讨论	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

本课程成绩评定按照平时与考试相结合的原则,覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

课程考核包含知识考核和能力考核两个模块,

1. 知识考核的期末考核方式为半开卷考试。期末考试及补考过程中,允许学生带一张A4大小的纸,正反面可以提前书写与本课程相关的数学公式及公式序号。这张纸上不允许标注公式使用条件和公式说明,也不允许书写任何汉字或外文单词,其余事项同闭卷考试;

2. 知识考核的平时成绩包括共享课程和翻转课堂两部分,主要考察学生平时的学习状态。

3. 能力和思政考核形式为“案例研究型团队自主学习”考核,考核形式包括课程汇报答辩、小组研究书面汇编材料评价两个部分。

4. 补考只进行知识考核部分,能力考核部分不参与补考。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分,占总成绩的40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由共享课在线学习(总成绩的30%)和翻转课堂作业(总成绩的10%)完成两部分构成。共享课程以录播在线学习方式开展,主要考察学习进度(15分)、学习习惯(25分)、学习互动(10分)、章测试(10分)和期末测试(40分)五个部分,由在线学习系统自动统计;翻转课堂以线下课堂或直播形式开展,主要考察作业完成情况。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用半开卷闭卷笔试(满分100分,占课程考核成绩的30%)和“案例研究型团队自主学习”考核(满分100分,占课程考核成绩的30%)两种方式同时进行。 (2) 评定依据:卷面考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行;“案例研究型团队自主学习”考核,其中包括团队成绩和个人成绩两部分,各占50%。团队成绩考核小组学习记录(10%)、小组研究报告(15%)、在线答辩评分(20%)和汇编材料四项(5%);个人成绩包括文献阅读(15%)、个人研究报告(35%)和对小组活动的贡献(根据考核标准酌情按规定加分)三部分。 (3) 考试题型:卷面考试题型包含单项选择题、多项选择题、是非题和计算题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩×40%+期末考试成绩×30%+能力考核成绩×30%）				合计 （%）
	平时成绩（40%）		期末成绩		
	共享课在线学习 （30%）	翻转课作业 （10%）	卷面考试 （30%）	能力和思政考核 （30%）	
1	15	10	30	1.8	56.8
2				22.2	22.2
3	15			6	21
合计(成绩构成)	30	10	30	30	100

五、教学方法

1.翻转课堂

本课程的教学方案整体上采用翻转课堂思路,进行知识传授和思政教育。在教学过程中,以一个章节为教学单位,每个章节的学习过程中,开展如下三个环节的学习:

- (1) 在线下课堂(或直播课堂)由任课教师对学生进行学习提纲指导和学习任务布置;
- (2) 学生通过本课程 Spoc 在线课程进行自主学习和在线学习讨论;
- (3) 在线下课堂(或直播课堂)由任课教师引导学生进行学习讨论,并对重点难点进行详细讲解。

在三个环节中,除了专业知识外,任课教师可以根据学习内容结合物理化学发展史、学生所在专业的相关社会热点以及其他与本章节知识点相关的信息灵活布置一些思政教育话题,供学生自行查阅资料并进行讨论。在话题设置和学生讨论过程中,任课教师应进行正确的引导分析。

2.“成果导向教育”(OBE)方法

在教学方案和教学大纲的设计过程中,课程组先明确期望学生获得的学习成果,让学生通过学习过程完成自我实现的挑战,并依据学生学习反馈来逐步改进原有的课程设计与课程教学。这部分工作在目前我校多个专业正在开展的国际认证中非常重要。

本课程中,“成果导向教育”(OBE)方法主要体现在案例研究型团队学习模块中。在课程专业知识学习的基础上,本学习模块引导学生根据课程知识点和学生所在专业在社会行业中的具体应用案例开展自主探究学习。在这个模块的学习过程中,以更加弹性的方式配合学生的个性化要求,结合学生所在专业的培养方案要求和社会期望,让学生按照自己和所在团队的学习经验、学习风格、学习进度,逐步达成目标。

3.案例研究型团队学习模式

案例研究型团队学习模式贯穿整个学期的，但是大多数活动都在课外自主开展。任课教师的责任在于：前期的学习任务选择引导和文献查阅能力培养、中期学生课后自主学习研讨的“学习顾问”、后期的学习汇报评价指导。

学生在学期初由教师进行随机分配组成学习团队，然后在教师引导下，结合课程知识点、所在专业的行业研究热点和个人兴趣选择研究主题，然后在各自调研文献基础上，通过团队研讨撰写个人研究报告和团队研究报告，并进行团队工作汇报。

本学习模块同时对学生的团队合作能力和个人应用所学知识解决问题的能力进行培养。

六、参考材料

线上：

1. 智慧树自建在线课程：

<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000009016/140525/18#teachTeam>

2. 泛雅自建在线课程：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663562.html>

线下：

参考教材：

1. 物理化学，高丕英 李江波 徐文媛 熊振海，科学出版社，2013年8月，第二版
2. 物理化学习题精解与考研指导，高丕英 李江波，上海交通大学出版社，2009年7月，第一版

阅读书目：

1. Atkins' Physical Chemistry, Peter Atkins, 牛津大学出版社，2002年，第七版
2. 物理化学，傅献彩，高等教育出版社，2006年1月，第一版

主撰人：卞晓军 熊振海

审核人：熊振海

英文校对：卞晓军

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (25%)	养成良好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学中的学习任务，并能积极参加课程讨论、以优异成绩通过在线课程基础知识考核测试；	养成较好学习习惯，全面按时完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能较为积极参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试；	养成较好学习习惯，按时完成大部分化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、以良好成绩通过在线课程基础知识考核测试；	按时完成百分之六十以上化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，并能参加课程讨论、在线课程基础知识考核测试中获得及格成绩；	未能按照要求完成化学热力学和电化学理论知识及其在相平衡和表面物理化学的学习任务，基本不参加课程讨论，未能通过课程基础知识考核测试。
课程目标 3 (15%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感，良好的职业素养；养成良好的自主学习的能力；养成良好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感，较好的职业素养；养成较好的自主学习的能力；养成较好的团队合作意识和可持续发展理念；	养成一定的关注行业发展动态的习惯，具备一定的专业归属感和职业素养；养成一定的自主学习的能力；养成一定的团队合作意识和可持续发展理念；	养成初步的关注行业发展动态的习惯，具备初步的专业归属感和职业素养；养成初步的自主学习的能力；养成初步的团队合作意识和可持续发展理念；	不够关注行业发展动态，专业归属感和职业素养较薄弱；自主学习的能力较为薄弱；团队合作意识和可持续发展理念有待加强；

2.期末卷面考试评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程相关问题；熟练掌握电化学知识，可以熟练解决电解质溶液中电导和电导率的应用问题。	较好掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的课程大部分问题；较好掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中大部分电导和电导率的应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；基本掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。	基本掌握化学热力学理论知识，并能用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；基本掌握电化学知识，可以解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。但是对知识的理解方面仍存在较大提升空间。	不能掌握化学热力学理论知识，很难用于解决相平衡和表面物理化学的部分基本问题；不能掌握电化学知识，无法解决电解质溶液中电导和电导率的部分基本应用问题。

3.期末能力和思政考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (24%)	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备较为突出的文献阅读能力; 养成较为突出的团队研讨习惯; 具备较为突出的研究论文撰写、展示和表达能力;	熟练掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备良好的文献阅读能力; 养成良好的团队研讨习惯; 具备良好的研究论文撰写、展示和表达能力;	较好掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备较好的文献阅读能力; 养成较好的团队研讨习惯; 具备较好的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 并具备基本的文献阅读能力; 初步养成的团队研讨习惯; 具备基本的研究论文撰写、展示和表达能力;	基本掌握使用图书馆资源检索期刊文献的方法, 文献阅读能力尚需提高; 团队研讨习惯尚需提升; 研究论文撰写、展示和表达能力较为欠缺;
课程目标 3 (6%)	养成良好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感, 良好的职业素养; 养成良好的自主学习的能力; 养成良好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成较好的关注行业发展动态的习惯、较强的专业归属感, 较好的职业素养; 养成较好的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备较强的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成一定的关注行业发展动态的习惯、一定的专业归属感, 一定的职业素养; 养成一定的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备一定的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	养成初步的关注行业发展动态的习惯、初步的专业归属感, 初步的职业素养; 养成初步的自主学习的能力; 养成较好的团队合作意识和可持续发展理念; 具备初步的结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识; 具有较强的社会责任感和民族自信心;	不够关注行业发展动态, 专业归属感和职业素养较薄弱; 自主学习的能力较为薄弱; 团队合作意识和可持续发展理念有待加强; 结合所学知识积极解决实际问题的研究习惯和创新意识比较薄弱; 具有较强的社会责任感和民族自信心;

8. 生物技术专业《生物化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学 A				
	英文名称：Biochemistry A				
课程号	1807151	学分	4		
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		60	0	0	4
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	刘宁	适用专业	生物技术专业		
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》是生物技术专业的必修核心课程之一，是培养生物科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry is one of the compulsory courses of Biotechnology Department, also an important part of cultivating the technological talents in biology science and technology fields. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性

质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。培养学生正确的科学观,提高科学素养。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 2: 掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析生物技术相关复杂问题的解决方案。培养学生关注本专业行业动态,提高学生对所学专业的认同度。(支撑毕业要求 5.1)

课程目标 3: 能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对生物技术领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,并能对实验数据进行分析获得有效结论。培养学生对科学探索的兴趣,激活学生科研思维能力。(支撑毕业要求 5.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据培养方案矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求二级指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点;专业任选课不做要求)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4.理学素养
2	5.1 掌握现代生物学的基础理论知识和技能。	5.专业综合
3	5.2 掌握生物技术专业核心知识及实验技能。	5.专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点,阐述预期学习成果,不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 生物化学的内容简介和学习方法 思政融入点: 与生物化学相关的历届诺贝尔奖人物与贡献,了解学科重要性,鼓励追求科学梦想。	知识与能力: 了解生物化学的知识框架和学习方法;生物化学研究内容和发展简史;生命物质主要元素组成的规律;生物大分子组成的共同规律;物质代谢和能量代谢的规律;生物界遗传信息传递的规律。 思政: 产生对学科价值的认同感,能够自主关注学科前沿信息。	重点: 规律 难点: 学习方法	1	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 氨基酸 第一节 氨基酸的结构、种类和分类 第二节 氨基酸的性质和功能 第三节 氨基酸的分离与纯化技术 第2章 蛋白质的结构 第一节 肽的结构 第二节 蛋白质的结构 第三节 蛋白质的折叠历程与结构预测 第四节 蛋白质及蛋白质组学 第3章 蛋白质的功能及其与结构之间的关系 第一节 蛋白质的功能 第二节 蛋白质结构与功能之间的关系 第三节 蛋白质的功能预测 第4章 蛋白质的性质、分类及研究 第一节 蛋白质的理化性质 第二节 蛋白质一级结构的测定 第三节 蛋白质的分离、纯化和分析 第四节 蛋白质的分类 思政融入点: 介绍牛奶中蛋白质含量检测和“中国奶制品污染事件”，增强学生学以致用。	知识与能力: 1. 掌握生物体的基本组成成分蛋白质的结构、性质和功能。2. 能够运用参与生命活动的蛋白质的结构与功能等生物化学知识，针对生物技术领域的要求和特性，设计相关实验方案，得出正确数据。 思政: 使学生认识到所学专业的重要性，提高专业认同感，注重“学以致用”。	重点: 氨基酸种类和研究技术，蛋白质的结构及其与功能的关系，蛋白质变性，层析技术，SDS-PAGE 电泳。 难点: 蛋白质序列分析，二面角，蛋白质的结构。	12	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
第5章 核苷酸 第一节 核苷酸的结构与组成 第二节 核苷酸的功能 第6章 核酸的结构与功能 第一节 核酸的分类 第二节 核酸的一级结构 第三节 核酸的高级结构 第7章 核酸的性质及研究方法 第一节 核酸的理化性质 第二节 核酸研究的技术和方法 第三节 核酸一级结构的测定 思政融入点: 学科名人 (Watson、Crick、Sanger 等) 克服困难、锐意进取的实例，激发学习热情。	知识与能力: 1. 掌握生物体的基本组成成分核酸的结构、性质和功能。 2. 能够运用参与生命活动的核酸的结构与功能等生物化学知识，针对生物技术领域的要求和特性，设计相关实验方案，得出正确数据。 思政: 1. 培养学生克服困难，积极探索、科学创新的精神； 2. 使学生能够积极关注学科前沿，思考科学问题。	重点: 核酸的结构与性质。 难点: 超螺旋，核酸的变性及复性。	5	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
第8章 酶学概论 第一节 酶的化学本质 第二节 酶的催化性质 第三节 酶的分类与命名 第9章 酶动力学 第一节 影响酶促反应的因素 第二节 米氏反应动力学 第三节 酶抑制剂作用动力学 第四节 别构酶动力学	知识与能力: 掌握生物体的基本组成成分酶的结构、性质和功能。 思政: 1. 培养学生拒绝战争，珍惜生命，热爱和平。 2. 引导学生认识“人类命运共同体”价值观。	重点: 酶活力、酶动力学与酶作用机理；米氏常数的理解和应用；酶活性调节。 难点: 过渡态，酶催化机理。	10	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 10 章 酶的催化机理 第一节 酶催化机理研究的主要方法 第二节 过渡态稳定学说 过渡态稳定的化学机制 第 11 章 核酶的结构与功能 第一节 核酶的种类 第二节 核酶的催化机制 第三节 核酶发现的意义及其应用 第 12 章 酶活性的调节 第一节 酶的“量变” 第二节 酶的“质变” 第 13 章 酶的应用及研究方法 第一节 酶的活力测定 第二节 酶的分离和纯化 第三节 酶工程 思政融入点： 引入历史上著名的使用生化武器战争或恐怖袭击案例，培养学生热爱和平，遵守科学伦理。					
第 14 章 维生素与辅酶 第一节 水溶性维生素 第二节 脂溶性维生素	知识与能力： 掌握生物体的基本组成成分维生素的结构、性质和功能。	重点： 维生素分类与功能。 难点： 食补维生素与一些疾病发生的关系。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第 18 章 代谢总论 第 19 章 生物能学 第 20 章 生物氧化	知识与能力： 掌握电子传递链与氧化磷酸化；自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点： 热力学定律，电子传递链。 难点： 热力学定律，氧化磷酸化。	4	讲授	课程目标 2
第 22 章 糖酵解 第一节 糖酵解的全部反应 第二节 NADH 和丙酮酸的命运 第 23 章 三羧酸循环 第一节 三羧酸循环的发现 第二节 三羧酸循环的全部反应 第三节 三羧酸循环的生理功能 第四节 乙醛酸循环 第五节 三羧酸循环的回补反应 三羧酸循环的调控 第 24 章 磷酸戊糖途径 第 25 章 糖 第 27 章 糖原代谢 思政融入点： 介绍“碳中和”概念，以及我国积极参与引领全球气候治理，体现负责大国担当的一些案例；全球极端气候案例等。	知识与能力： 掌握糖在体内的转变过程，即合成、分解及转化；糖酵解，柠檬酸循环的反应过程及能量计算。 思政： 1. 培养学生积极参与环保事业，具有可持续发展理念，“既要金山银山，又要绿水青山”。 2. 提升学生的大国责任感和民族自信心。	重点： 糖酵解，柠檬酸循环。 难点： 糖代谢途径的联系及其意义。	8	讲授、讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 28 章 脂肪、磷脂和糖脂的代谢</p> <p>第 29 章 脂肪酸代谢</p> <p>思政融入点: 减脂与“健康中国”，帮助学生树立健康生活观念。</p>	<p>知识与能力: 掌握脂肪酸的β氧化及能量计算；糖脂的相互转变。</p> <p>思政: 1. 介绍《“健康中国 2030”规划纲要》，引导学生积极认识国家发展重大战略 培养学生健康生活理念；增加责任感和使命感，全力推进健康中国的建设工作，为伟大的民族复兴而不断努力。</p>	<p>重点: 脂肪酸β氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。</p>	4	讲授	课程目标 2
<p>第 31 章 氨基酸的代谢</p> <p>思政融入点: 最新科研热点以转氨酶为核心的仿生合成，重点介绍我国科学家的工作与贡献，激发学生对科研的兴趣。</p>	<p>知识与能力: 掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环。能够从分子水平上阐述三大营养物之间的相互转变及其意义。</p> <p>思政: 1. 引导学生积极关注最新科研重大发现。 2. 在提高专业知识的同时，增强其社会责任感和民族自信心。</p>	<p>重点: α-酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。</p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第 33 章 DNA 的复制</p> <p>第一节 DNA 复制的一般特征</p> <p>第二节 参与 DNA 复制的主要酶和蛋白质</p> <p>第三节 DNA 复制的详细机制</p> <p>第四节 DNA 复制的高度忠实</p> <p>第 34 章 DNA 的损伤、修复和图片</p> <p>第一节 DNA 的损伤</p> <p>第二节 DNA 的修复</p> <p>思政融入点: 介绍克隆羊多利的故事和克隆领域发展的利弊，衍生涉及太空实验与中国航天事业发展，树立正确科学伦理观，投身中国科技发展事业，增强民族自信心。</p>	<p>知识与能力: 遗传密码的阅读、中心法则、半保留复制；DNA 聚合酶类及原核生物 DNA 复制过程；逆转录作用；DNA 重组和克隆技术；DNA 的损伤与修复。</p> <p>思政: 1. 持续培养学生对本专业行业动态的关注； 2. 提升学生的社会责任感，引导学生树立正确科学伦理观。 3. 了解大国军备竞赛，引导学生积极投身中国科技发展事业。</p>	<p>重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。</p>	6	讲授	课程目标 2 课程目标 3
<p>第 36 章 DNA 转录</p> <p>第一节 DNA 转录的一般特征</p> <p>第二节 录依赖 DNA 的 RNA 聚合酶</p> <p>第三节 细菌的 DNA 转录</p> <p>第四节 真核生物核基因的转录</p> <p>第 37 章 转录后加工</p> <p>第 38 章 基因组 RNA 的复制</p> <p>思政融入点: 紧密结合当下疫情热点，介绍新冠病毒遗传方式与核酸检测，培养学生学以致用能力，引导学生正确对待全球疫情。</p>	<p>知识与能力: 理解 RNA 聚合酶的同异；原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点，构建相关知识体系。</p> <p>思政: 1. 使学生能够结合当前热点问题思考知识点的运用，提高学以致用能力； 2. 培养学生的专业意识，提高社会责任感。</p>	<p>重点: RNA 转录及转录后的加工，反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。</p>	4	讲授	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 37 章 蛋白质的生物合成及其在细胞内的降解 第 38 章 蛋白质的翻译后加工及其定向和分拣 思政融入点: 介绍临港新片区生物医药产业发展, 激发学习动力。	知识与能力: 掌握参与生命活动的主要生物大分子蛋白质生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。 思政: 引导学生关注所在地区行业动态, 激发学习动力, 提高社会责任感。	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	4	讲授	课程目标 2
第 37 章 原核生物基因表达调控	知识与能力 掌握乳糖操纵子概念, 了解物质代谢的相互联系。	重点: 乳糖操纵子。 难点: 乳糖操纵子。	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜, 一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例, 但须对平时成绩的评定明确要求, 不可降低学习过程的评定标准。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	作业(10%)	测验(15%)	专题讨论(5%)	课堂表现(10%)		
1	4%	7%	2%	4%	23%	40%
2	5%	8%	2%	5%	30%	50%
3	1%	0%	1%	1%	7%	10%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

以 OBE 教学设计模式为基础，采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，建立“以学生为中心”的课堂教学模式，打造“金课”体系。设置包括导言（Bridge-in）、目标（Outcome）、前测（Pre-test）、参与式学习（Participation）、后测（Post-test）和总结（Summary）的新型教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

1. 超星泛雅：
2. <https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/220118533>
3. 智慧树：<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下：

1. 杨荣武，《生物化学原理》，高等教育出版社，2018年10月、第3版
2. 张丽萍、杨剑雄，《生物化学简明教程》，高等教育出版社，2015年8月、第5版
3. 王镜岩，《生物化学教程》，高等教育出版社，2008年9月、第1版
4. David. Hames & Nigel Hooper，《Biochemistry》，科学出版社，2016年09月、第3版

主撰人：主亚敏、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.作业评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数 <90)	中等 (70≤分数 <80)	及格 (60≤分数< 70)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 10%	作业完成程度(如按时、延时或补交等)	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
	完成态度(如书写规范、清晰认真等)	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

2.测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 7%	完全掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和选择解决方案。	部分掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，选择解决方案。	没有掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，不能结合文献和实验等途径寻求和合理选择解决方案。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 2 8%	充分掌握课程目标 2 知识点,能够从分子水平上完全阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,很好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,充分调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	较好地掌握课程目标 2 知识点,能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,较好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	基本掌握课程目标 2 知识点,从分子水平上基本阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	部分掌握课程目标 2 知识点,从分子水平上部分阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,部分认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析生物技术领域问题的解决方案。

3.专题讨论评价标准

课程目标	考察点	占比%	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 5%	资料参阅 归纳总结	40	总结内容完整、体现当前研究趋势;汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识;	总结内容相对完整、思路清晰;汇报完整、诠释目标 1 相关知识;	总结内容完整、体现当前研究趋势;部分诠释目标 1 相关知识;	总结内容完整、体现当前研究趋势;汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系;	总结内容思路不清晰、偏离主题;汇报内容没有和所学知识相联系;
	PPT 讲解	40	时间控制合理;汇报具有感染力。	时间控制不合理;汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报表达清晰,但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报表达不清晰。
	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。

4.课堂表现评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
课程目标 2	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确,不完整	问题回答不准确
课程目标 3							
10%	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上

5.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 23%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原,并能够应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	较好地掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原,并能够应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原,并基本能够应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。
课程目标 3 7%	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行充分分析并获得有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并获得有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本可以对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

9. 生物科学专业《生物化学 A》教学大纲-生物科学专业

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学 A				
	英文名称：Biochemistry A				
课程号	1807151		学分	4	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		60	0	0	3
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	刘宁		适用专业	生物科学	
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学 A》是生物科学的必修核心课程之一，旨在培养该专业学员理解并解决复杂的生物学问题，特别是水生生物分类、发育与进化，以及环境适应等领域。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry, one of the compulsory courses of Biological Science Department, is to promote the major student understanding and solving the complicated biological problems, particularly in hydrobios classification, development and evolution, as well as environmental adaption. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

课程目标 1：掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等

生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。
培养学生正确的科学观，结合鱼类等水生生物，科学地理解生物起源与进化。（支撑毕业要求2）

课程目标2：掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变，理解遗传信息的复制、转录等基本原埋，能够构建相关知识体系能够运用所学知识；能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系，认识和解释生命现象，利用生物化学理论知识，结合文献研究等方法，调研和分析水生生物多样性、生物分类的新方法。**培养学生养成从分子水平关注专业和行业动态的习惯，提高学生对专业发展的认知水平。**（支撑毕业要求4-2）

课程目标3：能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构功能与新陈代谢等生物化学知识，针对水生生物的多样性，研究生物进化和生态修复，设计相关实验方案，选择正确的实验方法，构建实验系统，并安全开展实验，并能对实验数据进行分析获得有效结论。**培养学生对生命科学探索的兴趣。**（支撑毕业要求5-1）

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；**专业任选课不做要求**）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2. 具有认知生命、尊重生命、珍爱生命的伦理道德，具备安全、健康的生活意识和可持续发展战略思想。	2.生命情怀
2	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4. 理学素养
3	5-1 具备生物学基础、前沿研究与探索能力，同时具备专业报告和科研论文撰写的能力。	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 生物化学的内容简介和学习方法 思政融入点： 生物化学知识和技术在解释生命现象的应用案例，了解学科重要性，增强学生“尊重科学”的认同感。	知识与能力： 生物化学的知识框架和学习方法；生物化学研究内容和发展简史；生命物质主要元素组成的规律；生物大分子组成的共同规律；物质代谢和能量代谢的规律；生物界遗传信息传递的规律。 思政： 产生对学科价值的认同感，真正理解科学的涵义，能够自主关注学科前沿信息。	重点：规律 难点：学习方法	2	讲授、讨论	课程目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 氨基酸 第一节 氨基酸的结构、种类和分类 第二节 氨基酸的性质和功能 第三节 氨基酸的分离与纯化技术 第2章 蛋白质的结构/2学时 第一节 肽的结构 第二节 蛋白质的结构 第三节 蛋白质的折叠历程与结构预测 第四节 蛋白质及蛋白质组学 第3章 蛋白质的功能及其与结构之间的关系/3学时 第一节 蛋白质的功能 第二节 蛋白质结构与功能之间的关系 第三节 蛋白质的功能预测 第4章 蛋白质的性质、分类及研究 第一节 蛋白质的理化性质 第二节 蛋白质一级结构的测定 第三节 蛋白质的分离、纯化和分析 第四节 蛋白质的分类。	知识与能力: 蛋白质氨基酸的结构特点、三字母符号;蛋白质各级结构的特点和有关名词概念,蛋白质各级结构与功能的关系;蛋白质的重要性质和分离、纯化及鉴定方法;蛋白质生物功能的多样性和氨基酸研究技术原理	重点:氨基酸种类和研究技术,蛋白质的结构及其与功能的关系,蛋白质变性,层析技术,SDS-PAGE电泳。 难点:蛋白质序列分析,二面角,蛋白质的结构。	12	讲授、讨论	课程目标1 课程目标2 课程目标3
第5章 核苷酸/1学时 第一节 核苷酸的结构与组成 第二节 核苷酸的功能 第6章 核酸的结构与功能/2学时 第一节 核酸的分类 第二节 核酸的一级结构 第三节 核酸的高级结构 第7章 核酸的性质及研究方法/2学时 第一节 核酸的理化性质 第二节 核酸研究的技术和方法 第三节 核酸一级结构的测定 思政融入点: 学习学科名人(Watson、Crick、Sanger等)的科学思维方法,把实验结果整理分析成规律,如DNA双螺旋结构模型,为遗传学中心法则建立奠定基础。理解国家人才战略。	知识与能力: 核苷酸及其衍生物的缩写符号, DNA双螺旋结构模型, mRNA和tRNA结构特点;核酸的紫外吸收特性、分子杂交技术;核酸的测序原理。 思政: 1.培养学生克服困难,积极探索、科学创新的精神; 2.引导学生积极关注学科前沿,思考科学问题。	重点:核酸的结构与性质。 难点:超螺旋,核酸的变性及复性。	6	讲授、讨论	课程目标1 课程目标2 课程目标3
第8章 酶学概论 第一节 酶的化学本质 第二节 酶的催化性质 第三节 酶的分类与命名 第9章 酶动力学/4学时 第一节 影响酶促反应的因素 第二节 米氏反应动力学 第三节 酶抑制剂作用动力学 第四节 别构酶动力学	知识与能力: 酶、全酶、辅酶的概念,酶活性的表示与酶活力的计算,以及酶动力学的规律;各种类型抑制剂的作用特点;酶的作用特点和作用机制。	重点:酶活力、酶动力学与酶作用机理;米氏常数的理解和应用;酶活性调节。 难点:过渡态,酶催化机理。	12	讲授、讨论	课程目标2 课程目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第10章 酶的催化机理 第一节 酶催化机理研究的主要方法 第二节 过渡态稳定学说 过渡态稳定的化学机制 第11章 核酶的结构与功能 第一节 核酶的种类 第二节 核酶的催化机制 第三节 核酶发现的意义及其应用 第12章 酶活性的调节 第一节 酶的“量变” 第二节 酶的“质变” 第13章 酶的应用及研究方法 第一节 酶的活力测定 第二节 酶的分离和纯化 第三节 酶工程 思政融入点: 从米氏方程 的推导过程学习科学家如何结合物理数学知识解决生物学问题:蛋白质活性的定性定量。	思政: 结合讨论精准医学概念,引导学生认识到自主学习的和终身学习习惯的重要性。				
第14章 维生素与辅酶 第一节 水溶性维生素 第二节 脂溶性维生素	知识与能力: 各种维生素的主要活性形式(辅酶)及其功能;脂溶性维生素和水溶性维生素的种类	重点: 难点:	2	讲授、讨论	课程目标2
第18章 代谢总论 第19章 生物能学 第20章 生物氧化	知识与能力: 掌握电子传递链与氧化磷酸化;自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点: 热力学定律,电子传递链。 难点: 热力学定律,氧化磷酸化。	2	讲授	课程目标2 课程目标3
第22章 糖酵解 第一节 糖酵解的全部反应 第二节 NADH 和丙酮酸的命运 第23章 三羧酸循环 第一节 三羧酸循环的发现 第二节 三羧酸循环的全部反应 第三节 三羧酸循环的生理功能 第四节 乙醛酸循环 第五节 三羧酸循环的回补反应 三羧酸循环的调控 第24章 磷酸戊糖途径 第25章 糖异生 第26章 光合作用 第27章 糖原代谢 思政融入点: 从糖酵解又称 Embden-Meyerhof-Parnas 途径 (EMP pathway), 了解科学家的发现历程, 讨论生物代谢途径的确定方法。	知识与能力: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化; 糖酵解, 柠檬酸循环的反应过程及能量计算。 思政: 引导学生根据糖酵解途径讨论生物多样性: 不同生物其糖酵解途径的异同。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环。 难点: 糖代谢途径的联系及其意义。	10	讲授、讨论	课程目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 28 章 脂肪、磷脂和糖脂的代谢 第 29 章 脂肪酸代谢。	知识与能力: 掌握脂肪酸的 β 氧化及能量计算;脂肪酸的从头合成途径,糖脂的相互转变。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	4	讲授	课程目标 2
第 31 章 氨基酸的代谢	知识与能力: 掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环;三大营养物质之间的相互转变及其意义	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物质之间的相互转变及其意义。	2	讲授	课程目标 2
第 33 章 DNA 的复制 第一节 DNA 复制的一般特征 第二节 参与 DNA 复制的主要酶和蛋白质 第三节 DNA 复制的详细机制	知识与能力: 遗传密码的阅读、中心法则、半保留复制; DNA 聚合酶类及原核生物 DNA 复制过程; 逆转录作用; DNA 重组和克隆技术; DNA 的损伤与修复	重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。	2	讲授	课程目标 2
第 36 章 DNA 转录 第一节 DNA 转录的一般特征 第二节 录依赖 DNA 的 RNA 聚合酶 第三节 细菌的 DNA 转录 真核生物核基因的转录 第 37 章 转录后加工 第 38 章 基因组 RNA 的复制	知识与能力: 理解 RNA 聚合酶的异同; 原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点; 无模板的 RNA 合成	重点: RNA 转录及转录后的加工, 反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。	3	讲授	课程目标 2 课程目标 3
第 39 章 蛋白质的生物合成及其在细胞内的降解 第 40 章 蛋白质的翻译后加工及其定向和分选	知识与能力: 掌握原核生物蛋白质的生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	2	讲授	课程目标 2
第 41 章 原核生物基因表达调控	知识与能力: 掌握乳糖操纵子概念	重点: 乳糖操纵子。 难点: 乳糖操纵子。	2	讲授	课程目标 2
第 17 章 激素与受体介导的信号转导 第 42 章 物质代谢的联系与调节 第一节 物质代谢的特点 第二节 物质代谢的相互联系 第三节 组织器官代谢特点及联系 第四节 代谢调节 (1) 细胞水平代谢调节 (2) 激素水平代谢调节 (3) 整体水平代谢调节	知识与能力: 了解物质代谢的相互联系。	重点: 细胞代谢的调控网络。 难点: 细胞信号转导系统	3	讲授, 讨论	课程目标 2 课程目标 3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。 (3) 思政: 学习激情及课堂讨论结合生物化学研究成果在实际研发中的应用实例。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)					合计
	平时成绩 (40%)				期末成绩 (60%)	
	作业 (10%)	测验 (15%)	专题讨论 (5%)	课堂表现 (10%)		
1	4%	7%	2%	4%	23%	40%
2	5%	8%	2%	5%	30%	50%
3	1%	0%	1%	1%	7%	10%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础，采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，建立“以学生为中心”的课堂教学模式，打造“金课”体系。设置包括导言（Bridge-in）、目标（Outcome）、前测（Pre-test）、参与式学习（Participation）、后测（Post-test）和总结（Summary）的新型教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

1. 超星泛雅：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222724249>
2. 智慧树：<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下：

1. 张丽萍、杨剑雄，《生物化学简明教程》，高等教育出版社，2015年8月、第5版
2. 杨荣武，《生物化学原理》，高等教育出版社，2018年10月、第3版
3. 王镜岩，《生物化学教程》，高等教育出版社，2008年9月、第1版
4. David. Hames & Nigel Hooper，《Biochemistry》，科学出版社，2016年09月、第3版

主撰人：刘宁、严继舟

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.作业评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 10%	作业完成程度（如按时、延时或补交等）	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
	完成态度（如书写规范、清晰认真等）	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

2.测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 7%	完全掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和选择解决方案。	部分掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，选择解决方案。	没有掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，不能结合文献和实验等途径寻求和合理选择解决方案。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 8%	充分掌握课程目标 2 知识点, 能够从分子水平上完全阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系, 很好地认识和解释生命现象, 利用生物化学理论知识, 结合文献研究等方法, 充分调研和分析与生物多样性相关的生物起源与进化问题及研究方案。	较好地掌握课程目标 2 知识点, 能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系, 较好地认识和解释生命现象, 利用生物化学理论知识, 结合文献研究等方法, 调研和分析生物起源与进化问题及研究方案。	基本掌握课程目标 2 知识点, 从分子水平上基本阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系, 认识和解释生命现象, 利用生物化学理论知识, 结合文献研究等方法, 调研和分析生物多样性问题及研究方案。	部分掌握课程目标 2 知识点, 从分子水平上部分阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系, 部分认识和解释生命现象, 利用生物化学理论知识, 结合文献研究等方法, 调研和分析生物多样性问题及研究方案。	没有掌握目标 2 知识点, 不能从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系, 无法认识和解释生命现象, 不能利用生物化学理论知识, 结合文献研究等方法, 调研和分析生物多样性问题及研究方案。

3. 专题讨论评价标准

课程目标	考察点	占比%	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	资料参阅 归纳总结	40	总结内容完整、体现当前研究趋势; 汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识;	总结内容相对完整、思路清晰; 汇报完整、诠释目标 1 相关知识;	总结内容完整、体现当前研究趋势; 部分诠释目标 1 相关知识;	总结内容完整、体现当前研究趋势; 汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系;	总结内容思路不清晰、偏离主题; 汇报内容没有和所学知识相联系;
课程目标 2 课程目标 3 5%	PPT 讲解	40	时间控制合理; 汇报具有感染力。	时间控制不合理; 汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大; 汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大; 汇报表达清晰, 但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大; 汇报表达不清晰。
	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题 偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。

4.课堂表现评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
课程目标 2	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确,不完整	问题回答不准确
课程目标 3	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上
10%							

5.期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 23%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原,并能够应用所学知识调研和分析生命活动与生物环境适应等复杂的科学问题及解决方案。	较好地掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原,并能够应用所学知识调研和分析生命活动与生物环境适应等复杂的科学问题及解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原,并基本能够应用所学知识调研和分析生命活动与生物环境适应等复杂的科学问题及解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原,掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析生命活动与生物环境适应等复杂的科学问题及解决方案。
课程目标 3 7%	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行分析并得到有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并得到有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本可以对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

10. 水产养殖学专业《生物化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学 A				
	英文名称：Biochemistry A				
课程号	1807151	学分	4		
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		60	0	0	4
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	刘宁		适用专业	水产养殖学	
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》是水产养殖专业的学科基础教育必修课之一，是培养知农爱农的新型水产人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学反应，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry is one of the compulsory basic education courses of Aquaculture Department, also an important part of cultivating fishery talents in aquaculture science. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

通过本课程的学习，使学生在专业理论、专业技能、科学素养和思政素养方面得到全面

系统的训练:

课程目标 1: 掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,能针对具体的对象分析水产养殖专业问题。结合课堂思政教育培养学生的科学素养和正确的科学观。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 2: 掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理,构建相关知识体系,能够运用所学知识;从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论,并且调研和标准解读及使用指南分析复杂水产养殖过程中问题的解决方案。结合课堂思政教育激发学生对本专业发展的关注,提高学生对所学知识在专业领域中应用能力。(支撑毕业要求 4.3)

课程目标 3: 能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对水产养殖领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,能够设计针对复杂水产养殖领域问题的解决方案,能够进行系统或工艺流程设计,在设计中体现创新意识。结合课堂思政教育培养学生解决专业科学问题的能力。(支撑毕业要求 6.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。	4. 理学素养
2	4.3 掌握生物科学的基础知识及实验技能,对现代水产养殖业有关问题进行分析判断并进行科学处理。	4. 理学素养
3	6.2 具备多途径解决问题的能力,提出独立性的见解或应对措施。	6. 审辨思维

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 生物化学的内容简介 (2) 生物化学的知识框架和学习方法	知识: 了解生物化学的知识框架和学习方法;研究内容和发展简史;生命物质主要元素组成的规律;生物大分子组成的共同规律;物质代谢和能量代谢的规律;生物界遗传信息传递的规律。	重点: 生物化学的各种规律。 难点: 总体知识框架的认识。	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第二章 蛋白质 (1) 氨基酸: 结构、种类和分类; 性质和功能; 分离与纯化 (2) 蛋白质的结构: 肽的结构; 蛋白质的结构 (3) 蛋白质的功能及其与结构之间的关系 (4) 蛋白质的性质、分类及研究 思政融入点: 案例学习: 中国在上世界上第一次人工合成胰岛素	知识: 掌握氨基酸的结构特点、符号; 蛋白质各级结构的特点和有关名词概念, 蛋白质各级结构与功能的关系; 蛋白质的重要性质和分离、纯化及鉴定方法; 蛋白质生物功能的多样性和氨基酸研究技术原理。 思政: 激发学生科研兴趣、奋斗精神和民族自豪感。	重点: 氨基酸种类、性质和研究方法; 蛋白质的结构及其与功能的关系, 蛋白质性质和分离技术。 难点: 蛋白质序列分析, 二面角, 蛋白质的结构。	12	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
第三章 核酸 (1) 核苷酸: 核苷酸的结构、组成和功能 (2) 核酸的结构与功能: 核酸的分类; 核酸的一级结构和高级结构 (3) 核酸的性质及研究方法: 核酸的理化性质; 核酸研究的技术和方法; 核酸一级结构的测定 思政融入点: 介绍学科名人 (Watson、Crick、F·Sanger 等) 克服困难、锐意进取的实例。	知识: 掌握核苷酸及其衍生物的缩写符号, DNA 双螺旋结构模型, mRNA 和 tRNA 结构特点; 核酸的紫外吸收特性、分子杂交技术; 核酸的测序原理。 思政: 培养学生善于观察和思考的科研精神。	重点: 核苷酸和核酸的结构与性质。 难点: 超螺旋, 核酸的变性及复性。	6	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
第四章 酶学 (1) 酶学概论: 酶的化学本质; 酶的催化性质; 分类与命名 (2) 酶动力学: 影响酶促反应的因素; 米氏反应动力学; 酶抑制剂作用动力学; 别构酶动力学 (3) 酶的催化机理: 主要方法; 过渡态稳定学说; 过渡态稳定的化学机制 (4) 核酶的结构与功能: 核酶的种类; 核酶的催化机制; 核酶发现的意义及其应用 (5) 酶活性的调节: 酶的“量变”; 酶的“质变” (6) 酶的应用及研究方法: 酶的活力测定; 酶的分离和纯化; 酶工程	知识: 掌握酶、全酶、辅酶的概念, 酶活性的表示与酶活力的计算, 以及酶动力学的规律; 各种类型抑制剂的作用特点; 酶的作用特点和作用机制。	重点: 酶活力、酶动力学与酶作用机理; 米氏常数的理解和应用; 酶活性调节。 难点: 过渡态, 酶动力学。	12	讲授、讨论	课程目标 1
第五章 维生素与辅酶 (1) 水溶性维生素 (2) 脂溶性维生素 思政融入点: 介绍我国古籍关于维生素缺乏记载	知识: 掌握各种维生素的主要活性形式 (辅酶) 及其功能; 脂溶性维生素和脂溶性维生素的种类。 思政: 培养学生善于观察和思考的科研精神; 激发民族自豪感。	重点: 各种维生素的主要活性形式 (辅酶) 及其功能。	2	讲授	课程目标 1
第六章 物质代谢 (1) 代谢总论 (2) 生物能学 (3) 生物氧化: 生物氧化的特点; 呼吸链的组成及电子传递顺序; 氧化磷酸化作用; 胞质中 NADH 的跨膜运送	掌握电子传递链与氧化磷酸化; 自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点: 热力学定律, 电子传递链。 难点: 热力学定律, 氧化磷酸化。	4	讲授、讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第七章 糖代谢 (1) 糖酵解: 糖酵解的全部反应; NADH 和丙酮酸的命运 (2) 三羧酸循环: 三羧酸循环的发现; 三羧酸循环的全部反应; 三羧酸循环的生理功能; 乙醛酸循环; 三羧酸循环的回补反应; 三羧酸循环的调控 (3) 磷酸戊糖途径 (4) 糖异生 (5) 糖原代谢 思政融入点: 介绍我国古代黄泥水淋造白糖法的历史和贡献。	知识: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化; 糖酵解, 柠檬酸循环的反应过程及能量计算。 思政: 让学生了解我国劳动人民的科技成果, 鼓励学生在以后不同的工作岗位上坚持科技思维。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环, 糖异生, 糖原代谢。 难点: 糖代谢途径的联系。	10	讲授、讨论	课程目标 2
第八章 脂类代谢 (1) 脂肪、磷脂和糖脂的代谢 (2) 脂肪酸代谢: 脂肪酸的 β -氧化作用; 脂肪酸氧化的其他途径; 酮体的生成和利用	知识: 脂肪酸的 β 氧化及能量计算; 脂肪酸的从头合成途径, 糖脂的相互转变。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	6	讲授、讨论	课程目标 2
第九章 氨基酸代谢 (1) 氨基酸的代谢 蛋白质的酶促降解 (2) 氨基酸的分解代谢: 氨基酸的脱氨基作用; 氨基酸的脱羧基作用; 氨的代谢去路; α -酮酸的代谢去路	知识: 氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环; 三大营养物之间的相互转变及其意义。	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。	2	讲授、讨论	课程目标 2
第十章 DNA 的复制 (1) DNA 的复制: DNA 复制的一般特征; 参与 DNA 复制的主要酶和蛋白质; DNA 复制的详细机制; DNA 复制的高度忠实性 (2) DNA 的损伤、修复	知识: 遗传密码的阅读、中心法则、半保留复制; DNA 聚合酶类及原核生物 DNA 复制过程; 逆转录作用; DNA 重组和克隆技术; DNA 的损伤与修复。	重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。	2	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 3
第十一章 DNA 转录 (1) DNA 转录: 一般特征; 转录依赖 DNA 的 RNA 聚合酶; 细菌的 DNA 转录; 真核生物核基因的转录 (2) 转录后加工 (3) 基因组 RNA 的复制 思政融入点: 年度诺贝尔奖人物与贡献专题、专业领域理论和技术的革新与突破。	知识: RNA 聚合酶的同异; 原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点; 无模板的 RNA 合成。 思政: 让学生学习科技前沿动态和获奖者长期坚持做冷板凳进行原创研究的精神。	重点: RNA 转录及转录后的加工, 反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。	2	讲授、讨论	课程目标 2
第十二章 蛋白质的生物合成 (1) 蛋白质的生物合成及其在细胞内的降解 (2) 蛋白质的翻译后加工及其定向和分拣	知识: 原核生物蛋白质的生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	2	讲授、讨论	课程目标 2
第十三章 原核生物基因表达调控 (1) DNA 水平上的调控 (2) 翻译水平上的调控	知识: 操纵子的概念和乳糖操纵子的作用机制。	重点: 操纵子的概念和结构。 难点: 乳糖操纵子调控机制。	2	讲授、讨论	课程目标 2

四、课程考核评价方式

（一）考核方式

本课程采用多种方式综合考核学生的知识掌握情况和应用能力。按照平时与考试相结合的原则，覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

通过期末闭卷笔试、课堂测试和作业考察学生的专业知识学习效果，通过课堂表现和专题讨论考核学生对专业理论的掌握和应用能力。

（二）课程成绩

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业(10%)、测验(15%)、讨论(5%)、课堂表现(10%)构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含单项选择题、是非题、填空题、简答题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	作业 (10%)	测验 (15%)	讨论 (5%)	课堂表现 (10%)		
1	4%	7%	2%	4%	23%	40%
2	5%	8%	2%	5%	30%	50%
3	1%	0%	1%	1%	7%	10%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

注意贯彻 OBE 教育理念的核心要素，以成果为导向建立以学生为中心的课堂课后教学模式，并结合课堂思政教学，全方面对学生展开教育，打造金课体系。新型教学方案采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，设置包括导言 (Bridge-in)、目标 (Outcome)、前测 (Pre-test)、参与式学习 (Participation)、后测 (Post-test) 和总结 (Summary)。同时注意在保障质量基础上完成目标的符合度与达程度以及毕业要求的符合度与达程度，并关注培养目标、毕业要求和教学活动的持续改进。坚持成果导向，引导学生积极关注本专业的发展方向与研究热点，系统培养学生的科研能力和思维，引导学生参与科研课题和科研竞赛的申报与研究，培养学生解决实际问题的能力；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

1. 智慧树：<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下：

1. 杨荣武，《生物化学原理》，高等教育出版社，2018 年 10 月、第 3 版
2. 张丽萍、杨剑雄，《生物化学简明教程》，高等教育出版社，2015 年 8 月、第 5 版
3. 王镜岩，《生物化学教程》，高等教育出版社，2008 年 9 月、第 1 版
4. David. Hames & Nigel Hooper，《Biochemistry》，科学出版社，2016 年 9 月、第 3 版

主撰人：韩兵社、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时成绩评分标准表

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
目标 2	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确，不完整	问题回答不准确
目标 3 10%	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上

2. 平时作业评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1	作业完成程度(如按时、延时或补交等)	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
目标 2	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
目标 3	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
10%	完成态度(如书写规范、清晰认真等)	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

3. 课堂测试评分标准

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1 7%	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决方案，寻求和合理选择解决方案。	40	完全掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决方案，寻求和合理选择解决方案。	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决方案，寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决方案，寻求和选择解决方案。	部分掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，选择解决方案。	没有掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，不能结合文献和实验等途径寻求和合理选择解决方案。

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 2 8%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	60	充分掌握目标 2 知识点,能够从分子水平上完全阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,很好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,充分调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好地掌握目标 2 知识点,能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,较好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握目标 2 知识点,从分子水平上基本阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	部分掌握目标 2 知识点,从分子水平上部分阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,部分认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	没有掌握目标 2 知识点,不能从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,无法认识和解释生命现象,不能利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。

4. 专题讨论评分标准

课程标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1 2%	资料参阅归纳总结	40	总结内容完整、体现当前研究趋势;汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识点。	总结内容相对完整、思路清晰;汇报完整、诠释目标 1 相关知识点。	总结内容完整、体现当前研究趋势;部分诠释目标 1 相关知识点。	总结内容完整、体现当前研究趋势;汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系。	总结内容思路不清晰、偏离主题;汇报内容没有和所学知识相联系。
目标 2 2%	PPT 讲解	40	时间控制合理;汇报具有感染力。	时间控制不合理;汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报表达清晰,但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报表达不清晰。
目标 3 1%	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。
合计		100					

5. 期末考核与评价标准

课程目标	考察点 (对应能力要求)	占比 %	评价标准			
			优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
目标1 23%	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	35	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
目标2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原 理,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	50	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原 理,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原 理,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原 理,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原 理掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。
目标3 7%	能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对食品科学与工程领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,并能对实验数据进行分析获得有效结论。	15	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行分析并获得有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并获得有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本可以对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

11. 水生动物医学专业《生物化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学 A				
	英文名称：Biochemistry A				
课程号	1807151	学分	4		
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		60	0	0	4
开课学院	食品学院	开课学期	2		
课程负责人	刘宁	适用专业	水生动物医学专业		
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》是生物技术专业的必修核心课程之一，是培养生物科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry is one of the compulsory courses of Biotechnology Department, also an important part of cultivating the technological talents in biology science and technology fields. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性

质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。培养学生正确的科学观,提高科学素养。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 2: 掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析生物技术相关复杂问题的解决方案。培养学生关注本专业行业动态,提高学生对所学专业的认同度。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 3: 能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对生物技术领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,并能对实验数据进行分析获得有效结论。培养学生对科学探索的兴趣,激活学生科研思维能力。(支撑毕业要求 4.3)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据培养方案矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求二级指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点;专业任选课不做要求)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到水生动物医学的研究和生产实践中。	4.理学素养
2	4.3 掌握生物科学的基础知识及实验技能,对水生动物医学有关问题进行分析判断并进行科学处理。	4.理学素养

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点,阐述预期学习成果,不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 生物化学的内容简介和学习方法 思政融入点: 我国生物化学基础研究发展历程,鼓励追求科学梦想。	知识与能力: 了解生物化学的知识框架和学习方法;生物化学研究内容和发展简史;生命物质主要元素组成的规律;生物大分子组成的共同规律;物质代谢和能量代谢的规律;生物界遗传信息传递的规律。 思政: 产生对学科价值的认同感,能够自主关注学科前沿信息。	重点: 规律 难点: 学习方法	1	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 氨基酸</p> <p>第一节 氨基酸的结构、种类和分类</p> <p>第二节 氨基酸的性质和功能</p> <p>第三节 氨基酸的分离与纯化技术</p> <p>第2章 蛋白质的结构</p> <p>第一节 肽的结构</p> <p>第二节 蛋白质的结构</p> <p>第三节 蛋白质的折叠历程与结构预测</p> <p>第四节 蛋白质及蛋白质组学</p> <p>第3章 蛋白质的功能及其与结构之间的关系</p> <p>第一节 蛋白质的功能</p> <p>第二节 蛋白质结构与功能之间的关系</p> <p>第三节 蛋白质的功能预测</p> <p>第4章 蛋白质的性质、分类及研究</p> <p>第一节 蛋白质的理化性质</p> <p>第二节 蛋白质一级结构的测定</p> <p>第三节 蛋白质的分离、纯化和分析</p> <p>第四节 蛋白质的分类</p> <p>思政融入点:</p> <p>牛奶中蛋白质含量检测和毒奶粉事件。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分蛋白质的结构、性质和功能。</p> <p>能够运用参与生命活动的蛋白质的结构与功能等生物化学知识, 针对生物技术领域的要求和特性, 设计相关实验方案, 得出正确数据。</p> <p>思政:</p> <p>增强学生学以致用能力, 提升社会责任感。</p>	<p>重点: 氨基酸种类和研究技术, 蛋白质的结构及其与功能的关系, 蛋白质变性, 层析技术, SDS-PAGE 电泳。</p> <p>难点: 蛋白质序列分析, 二面角, 蛋白质的结构。</p>	12	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第5章 核苷酸</p> <p>第一节 核苷酸的结构与组成</p> <p>第二节 核苷酸的功能</p> <p>第6章 核酸的结构与功能</p> <p>第一节 核酸的分类</p> <p>第二节 核酸的一级结构</p> <p>第三节 核酸的高级结构</p> <p>第7章 核酸的性质及研究方法</p> <p>第一节 核酸的理化性质</p> <p>第二节 核酸研究的技术和方法</p> <p>第三节 核酸一级结构的测定</p> <p>思政融入点:</p> <p>学科名人 (Watson、Crick、Sanger 等) 克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分核酸的结构、性质和功能。</p> <p>能够运用参与生命活动的核酸的结构与功能等生物化学知识, 针对生物技术领域的要求和特性, 设计相关实验方案, 得出正确数据。</p> <p>思政:</p> <p>培养学生克服困难, 积极探索、科学创新的精神; 使学生能够积极关注学科前沿, 思考科学问题。</p>	<p>重点: 核酸的结构与性质。</p> <p>难点: 超螺旋, 核酸的变性及复性。</p>	5	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第8章 酶学概论</p> <p>第一节 酶的化学本质</p> <p>第二节 酶的催化性质</p> <p>第三节 酶的分类与命名</p> <p>第9章 酶动力学</p> <p>第一节 影响酶促反应的因素</p> <p>第二节 米氏反应动力学</p> <p>第三节 酶抑制剂作用动力学</p> <p>第四节 别构酶动力学</p> <p>第8章 酶学概论</p> <p>第一节 酶的化学本质</p> <p>第二节 酶的催化性质</p> <p>第三节 酶的分类与命名</p> <p>第9章 酶动力学</p> <p>第一节 影响酶促反应的因素</p> <p>第二节 米氏反应动力学</p> <p>第三节 酶抑制剂作用动力学</p> <p>第四节 别构酶动力学</p> <p>第10章 酶的催化机理</p> <p>第一节 酶催化机理研究的主要方法</p> <p>第二节 过渡态稳定学说</p> <p>过渡态稳定的化学机制</p> <p>第11章 核酶的结构与功能</p> <p>第一节 核酶的种类</p> <p>第二节 核酶的催化机制</p> <p>第三节 核酶发现的意义及其应用</p> <p>第12章 酶活性的调节</p> <p>第一节 酶的“量变”</p> <p>第二节 酶的“质变”</p> <p>第13章 酶的应用及研究方法</p> <p>第一节 酶的活力测定</p> <p>第二节 酶的分离和纯化</p> <p>第三节 酶工程</p> <p>思政融入点:</p> <p>酶制剂的多元化作用及发展, 鼓励学生开拓思维。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分酶的结构、性质和功能。</p> <p>思政:</p> <p>能够发挥主观能动性, 了解更多酶相关知识;</p> <p>使学生认识到自主学习的和终身学习习惯的重要性。</p>	<p>重点: 酶活力、酶动力学与酶作用机理; 米氏常数的理解和应用; 酶活性调节。</p> <p>难点: 过渡态, 酶催化机理。</p>	10	讲授、讨论	课程目标 1
<p>第14章 维生素与辅酶</p> <p>第一节 水溶性维生素</p> <p>第二节 脂溶性维生素</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分维生素的结构、性质和功能。</p>	<p>重点: 维生素分类与功能。</p> <p>难点: 食补维生素与一些疾病发生的关系。</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 18 章 代谢总论 第 19 章 生物能学 第 20 章 生物氧化	知识与能力: 掌握电子传递链与氧化磷酸化; 自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点: 热力学定律, 电子传递链。 难点: 热力学定律, 氧化磷酸化。	4	讲授	课程目标 2
第 22 章 糖酵解 第一节 糖酵解的全部反应 第二节 NADH 和丙酮酸的命运 第 23 章 三羧酸循环 第一节 三羧酸循环的发现 第二节 三羧酸循环的全部反应 第三节 三羧酸循环的生理功能 第四节 乙醛酸循环 第五节 三羧酸循环的回补反应, 三羧酸循环的调控 第 24 章 磷酸戊糖途径 第 25 章 糖 第 27 章 糖原代谢	知识与能力: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化; 糖酵解, 柠檬酸循环的反应过程及能量计算。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环。 难点: 糖代谢途径的联系及其意义。	8	讲授、讨论	课程目标 2
第 28 章 脂肪、磷脂和糖脂的代谢 第 29 章 脂肪酸代谢 思政融入点: 减脂与健康中国, 帮助学生树立健康生活观念。	知识与能力: 掌握脂肪酸的 β 氧化及能量计算; 糖脂的相互转变。 思政: 着重培养学生的专业意识和健康生活观念。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	4	讲授	课程目标 2
第 31 章 氨基酸的代谢	知识: 掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环。能够从分子水平上阐述三大营养物之间的相互转变及其意义。	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。	2	讲授	课程目标 2
第 33 章 DNA 的复制 第一节 DNA 复制的一般特征 第二节 参与 DNA 复制的主要酶和蛋白质 第三节 DNA 复制的详细机制 第四节 DNA 复制的高度忠实 第 34 章 DNA 的损伤、修复和图片 第一节 DNA 的损伤 第二节 DNA 的修复 思政融入点: 克隆技术的伦理探讨, 树立正确科学伦理观。	知识与能力: 遗传密码的阅读、中心法则、半保留复制; DNA 聚合酶类及原核生物 DNA 复制过程; 逆转录作用; DNA 重组和克隆技术; DNA 的损伤与修复。 思政: 1. 持续培养学生对本专业行业动态的关注习惯; 2. 能够产生对科学研究的好奇心, 积极主动探索相关专业领域问题; 3. 提升学生的专业归属感和社会责任感, 引导学生树立正确科学伦理观。	重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第36章 DNA 转录 第一节 DNA 转录的一般特征 第二节 录依赖 DNA 的 RNA 聚合酶 第三节 细菌的 DNA 转录 第四节 真核生物核基因的转录 第37章 转录后加工 第38章 基因组 RNA 的复制 思政融入点: 新冠病毒遗传方式与核酸检测, 紧密结合当下热点问题, 培养学生学以致用能力。	知识与能力: 理解 RNA 聚合酶的不同; 原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点, 构建相关知识体系。 思政: 使学生能够结合当前热点问题思考知识点的运用, 提高学以致用能力; 培养学生的专业意识和可持续发展理念, 进而提升其社会责任感和民族自信心。	重点: RNA 转录及转录后的加工, 反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。	4	讲授	课程目标 2
第37章 蛋白质的生物合成及其在细胞内的降解 第38章 蛋白质的翻译后加工及其定向和分拣	知识与能力: 掌握参与生命活动的主要生物大分子蛋白质生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	4	讲授	课程目标 2
第37章 原核生物基因表达调控	知识与能力: 掌握乳糖操纵子概念, 了解物质代谢的相互联系。	重点: 乳糖操纵子。 难点: 乳糖操纵子。	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜, 一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例, 但须对平时成绩的评定明确要求, 不可降低学习过程的评定标准。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、交流讨论，课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	作业 （5%）	专题讨论 （25%）	课堂表现 （10%）		
1	3%	15%	5%	27%	50%
2	2%	10%	5%	33%	50%
合计(成绩构成)	5%	25%	10%	60%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

以 OBE 教学设计模式为基础，采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，建立“以学生为中心”的课堂教学模式，打造“金课”体系。设置包括导言（Bridge-in）、目标（Outcome）、前测（Pre-test）、参与式学习（Participation）、后测（Post-test）和总结（Summary）的新型教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上:

- 1.超星泛雅: <https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/220118533>
- 2.智慧树: <https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下:

1. 杨荣武,《生物化学原理》,高等教育出版社,2018年10月、第3版
2. 张丽萍、杨剑雄,《生物化学简明教程》,高等教育出版社,2015年8月、第5版
3. 王镜岩,《生物化学教程》,高等教育出版社,2008年9月、第1版
4. David. Hames & Nigel Hooper,《Biochemistry》,科学出版社,2016年09月、第3版

主撰人: 丁兆阳、刘宁

审核人: 熊振海

英文校对: 刘宁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.作业评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 5%	作业完成程度(如按时、延时或补交等)	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
	完成态度(如书写规范、清晰认真等)	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

2.专题汇报评分标准

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 25%	资料参阅归纳总结	30	总结内容完整、体现当前研究趋势；汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识；	总结内容相对完整、思路清晰；汇报完整、诠释目标 1 相关知识；	总结内容完整、体现当前研究趋势；部分诠释目标 1 相关知识；	总结内容完整、体现当前研究趋势；汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系；	总结内容思路不清晰、偏离主题；汇报内容没有和所学知识相联系；
	PPT 讲解	50	时间控制合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达清晰，但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达不清晰。
	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。

3.课堂表现评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 10%	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确，不完整	问题回答不准确
	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 23%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并能够应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并能够应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并基本能够应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析生物技术领域问题的解决方案。
课程目标 2 7%	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行充分分析并获得有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并获得有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本可以对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

12. 水族科学与技术专业《生物化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 生物化学 A				
	英文名称: Biochemistry A				
课程号	1807151		学分	4	
学时	总学时: 64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		60	0	0	4
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	刘宁		适用专业	水族科学与技术	
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》是水族科学与技术专业的学科基础教育必修课之一，是培养知农爱农的新型水族科学人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学反应，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry is one of the compulsory basic education courses of Aquarium Science and Technology Department, also an important part of cultivating fishery talents in Aquarium Science and Technology. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

通过本课程的学习,使学生在专业理论、专业技能、科学素养和思政素养方面得到全面系统的训练:

课程目标 1: 掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,能针对具体的对象分析水族科学专业问题。结合课堂思政教育培养学生的科学素养和正确的科学观。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 2: 掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理,构建相关知识体系,能够运用所学知识;从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论,并且调研和标准解读及使用指南分析复杂水族科学领域中问题的解决方案。结合课堂思政教育激发学生对本专业发展的关注,提高学生对所学知识在专业领域中应用能力。(支撑毕业要求 4.3)

课程目标 3: 能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对水族科技领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,能够设计针对复杂水族科学领域问题的解决方案,能够进行系统或工艺流程设计,在设计中体现创新意识。结合课堂思政教育培养学生解决专业科学问题的能力。(支撑毕业要求 6.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。	4. 理学素养
2	4-3 掌握生物科学的基础知识及实验技能,对现代水产养殖业有关问题进行分析判断并进行科学处理	4. 理学素养
3	6-2 具备多途径解决问题的能力,提出独立性的见解或应对措施。	6. 审辨思维

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 生物化学的内容简介 (2) 生物化学的知识框架和学习方法	知识: 了解生物化学的知识框架和学习方法;研究内容和发展简史;生命物质主要元素组成的规律;生物大分子组成的共同规律;物质代谢和能量代谢的规律;生物界遗传信息传递的规律。	重点: 生物化学的各种规律。 难点: 总体知识框架的认识。	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第二章 蛋白质 (1) 氨基酸：结构、种类和分类；性质和功能；分离与纯化 (2) 蛋白质的结构：肽的结构；蛋白质的结构 (3) 蛋白质的功能及其与结构之间的关系 (4) 蛋白质的性质、分类及研究 思政融入点： 案例学习：中国在上世界上第一次人工合成胰岛素	知识： 掌握氨基酸的结构特点、符号；蛋白质各级结构的特点和有关名词概念，蛋白质各级结构与功能的关系；蛋白质的重要性质和分离、纯化及鉴定方法；蛋白质生物功能的多样性和氨基酸研究技术原理。 思政： 激发学生科研兴趣、奋斗精神和民族自豪感。	重点： 氨基酸种类、性质和研究方法；蛋白质的结构及其与功能的关系，蛋白质性质和分离技术。 难点： 蛋白质序列分析，二面角，蛋白质的结构。	12	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
第三章 核酸 (1) 核苷酸：核苷酸的结构、组成和功能 (2) 核酸的结构与功能：核酸的分类；核酸的一级结构和高级结构 (3) 核酸的性质及研究方法：核酸的理化性质；核酸研究的技术和方法；核酸一级结构的测定 思政融入点： 介绍学科名人（Watson、Crick、F·Sanger 等）克服困难、锐意进取的实例。	知识： 掌握核苷酸及其衍生物的缩写符号，DNA 双螺旋结构模型，mRNA 和 tRNA 结构特点；核酸的紫外吸收特性、分子杂交技术；核酸的测序原理。 思政： 培养学生善于观察和思考的科研精神。	重点： 核苷酸和核酸的结构与性质。 难点： 超螺旋，核酸的变性及复性。	6	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
第四章 酶学 (1) 酶学概论：酶的化学本质；酶的催化性质；分类与命名 (2) 酶动力学：影响酶促反应的因素；米氏反应动力学；酶抑制剂作用动力学；别构酶动力学 (3) 酶的催化机理：主要方法；过渡态稳定学说；过渡态稳定的化学机制 (4) 核酶的结构与功能：核酶的种类；核酶的催化机制；核酶发现的意义及其应用 (5) 酶活性的调节： 酶的“量变”； 酶的“质变” (6) 酶的应用及研究方法：酶的活力测定； 酶的分离和纯化； 酶工程	知识： 掌握酶、全酶、辅酶的概念，酶活性的表示与酶活力的计算，以及酶动力学的规律；各种类型抑制剂的作用特点；酶的作用特点和作用机制。	重点： 酶活力、酶动力学与酶作用机理；米氏常数的理解和应用；酶活性调节。 难点： 过渡态，酶动力学。	12	讲授、讨论	课程目标 1
第五章 维生素与辅酶 (1) 水溶性维生素 (2) 脂溶性维生素 思政融入点： 介绍我国古籍关于维生素缺乏记载	知识： 掌握各种维生素的主要活性形式（辅酶）及其功能；脂溶性维生素和水溶性维生素的种类。 思政： 培养学生善于观察和思考的科研精神；激发民族自豪感。	重点： 各种维生素的主要活性形式(辅酶)及其功能。	2	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第六章 物质代谢 (1) 代谢总论 (2) 生物能学 (3) 生物氧化: 生物氧化的特点; 呼吸链的组成及电子传递顺序; 氧化磷酸化作用; 胞质中 NADH 的跨膜运送	掌握电子传递链与氧化磷酸化; 自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点: 热力学定律, 电子传递链。 难点: 热力学定律, 氧化磷酸化。	4	讲授、讨论	课程目标 2
第七章 糖代谢 (1) 糖酵解: 糖酵解的全部反应; NADH 和丙酮酸的命运 (2) 三羧酸循环: 三羧酸循环的发现; 三羧酸循环的全部反应; 三羧酸循环的生理功能; 乙醛酸循环; 三羧酸循环的回补反应; 三羧酸循环的调控 (3) 磷酸戊糖途径 (4) 糖异生 (5) 糖原代谢 思政融入点: 介绍我国古代黄泥水淋造白糖法的历史和贡献。	知识: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化; 糖酵解, 柠檬酸循环的反应过程及能量计算。 思政: 让学生了解我国劳动人民的科技成果, 鼓励学生在以后不同的工作岗位上坚持科技思维。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环, 糖异生, 糖原代谢。 难点: 糖代谢途径的联系。	10	讲授、讨论	课程目标 2
第八章 脂类代谢 (1) 脂肪、磷脂和糖脂的代谢 (2) 脂肪酸代谢: 脂肪酸的 β -氧化作用; 脂肪酸氧化的其他途径; 酮体的生成和利用	知识: 脂肪酸的 β 氧化及能量计算; 脂肪酸的从头合成途径, 糖脂的相互转变。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	6	讲授、讨论	课程目标 2
第九章 氨基酸代谢 (1) 氨基酸的代谢 蛋白质的酶促降解 (2) 氨基酸的分解代谢: 氨基酸的脱氨基作用; 氨基酸的脱羧基作用; 氨的代谢去路; α -酮酸的代谢去路	知识: 氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环; 三大营养物之间的相互转变及其意义。	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。	2	讲授、讨论	课程目标 2
第十章 DNA 的复制 (1) DNA 的复制: DNA 复制的一般特征; 参与 DNA 复制的主要酶和蛋白质; DNA 复制的详细机制; DNA 复制的高度忠实行 (2) DNA 的损伤、修复	知识: 遗传密码的阅读、中心法则、半保留复制; DNA 聚合酶类及原核生物 DNA 复制过程; 逆转录作用; DNA 重组和克隆技术; DNA 的损伤与修复。	重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。	2	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 3
第十一章 DNA 转录 (1) DNA 转录: 一般特征; 转录依赖 DNA 的 RNA 聚合酶; 细菌的 DNA 转录; 真核生物核基因的转录 (2) 转录后加工 (3) 基因组 RNA 的复制 思政融入点: 年度诺贝尔奖人物与贡献专题、专业领域理论和技术的革新与突破。	知识: RNA 聚合酶的同异; 原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点; 无模板的 RNA 合成。 思政: 让学生学习科技前沿动态和获奖者长期坚持做冷板凳进行原创研究的精神。	重点: RNA 转录及转录后的加工, 反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。	2	讲授、讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第十二章 蛋白质的生物合成 (1) 蛋白质的生物合成及其在细胞内的降解 (2) 蛋白质的翻译后加工及其定向和分拣	知识: 原核生物蛋白质的生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	2	讲授、讨论	课程目标 2
第十三章 原核生物基因表达调控 (1) DNA 水平上的调控 (2) 翻译水平上的调控	知识: 操纵子的概念和乳糖操纵子的作用机制。	重点: 操纵子的概念和结构。 难点: 乳糖操纵子调控机制。	2	讲授、讨论	课程目标 2

四、课程考核评价方式

(一) 考核方式

本课程采用多种方式综合考核学生的知识掌握情况和应用能力。按照平时与考试相结合的原则, 覆盖线上学习和线下学习、知识学习和能力培养多个方面。

通过期末闭卷笔试、课堂测试和作业考察学生的专业知识学习效果, 通过课堂表现和专题讨论考核学生对专业理论的掌握和应用能力。

(二) 课程成绩

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业(10%)、测验(15%)、讨论(5%)、课堂表现(10%)构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含单项选择题、是非题、填空题、简答题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)					合计
	平时成绩 (40%)				期末成绩 (60%)	
	作业(10%)	测验(15%)	讨论(5%)	课堂表现(10%)		
1	4%	7%	2%	4%	23%	40%
2	5%	8%	2%	5%	30%	50%
3	1%	0%	1%	1%	7%	10%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

注意贯彻 OBE 教育理念的核心要素，以成果为导向建立以学生为中心的课堂课后教学模式，并结合课堂思政教学，全方面对学生展开教育，打造金课体系。新型教学方案采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，设置包括导言 (Bridge-in)、目标 (Outcome)、前测 (Pre-test)、参与式学习 (Participation)、后测 (Post-test) 和总结 (Summary)。同时注意在保障质量基础上完成目标的符合度与达程度以及毕业要求的符合度与达程度，并关注培养目标、毕业要求和教学活动的持续改进。坚持成果导向，引导学生积极关注本专业的发展方向与研究热点，系统培养学生的科研能力和思维，引导学生参与科研课题和科研竞赛的申报与研究，培养学生解决实际问题的能力；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

1. 智慧树：<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下：

1. 杨荣武，《生物化学原理》，高等教育出版社，2018 年 10 月、第 3 版
2. 张丽萍、杨剑雄，《生物化学简明教程》，高等教育出版社，2015 年 8 月、第 5 版
3. 王镜岩，《生物化学教程》，高等教育出版社，2008 年 9 月、第 1 版
4. David. Hames & Nigel Hooper，《Biochemistry》，科学出版社，2016 年 9 月、第 3 版

主撰人：韩兵社、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 平时成绩评分标准表

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
目标 2	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确, 不完整	问题回答不准确
目标 3 10%	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上

2. 平时作业评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1	作业完成程度(如按时、延时或补交等)	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
目标 2	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
目标 3	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
10%	完成态度(如书写规范、清晰认真等)	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

3. 课堂测试评分标准

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1 7%	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识, 结合文献和实验等途径, 了解多种解决问题方案, 寻求和合理选择解决方案。	40	完全掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识, 结合文献和实验等途径, 了解多种解决问题方案, 寻求和合理选择解决方案。	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识, 结合文献和实验等途径, 了解多种解决问题方案, 寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识, 结合文献和实验等途径, 了解多种解决问题方案, 寻求和选择解决方案。	部分掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识, 结合文献和实验等途径, 选择解决方案。	没有掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识, 不能结合文献和实验等途径寻求和合理选择解决方案。

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 2 8%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	60	充分掌握目标 2 知识点,能够从分子水平上完全阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,很好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,充分调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好地掌握目标 2 知识点,能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,较好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握目标 2 知识点,从分子水平上基本阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	部分掌握目标 2 知识点,从分子水平上部分阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,部分认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	没有掌握目标 2 知识点,不能从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,无法认识和解释生命现象,不能利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。

4. 专题讨论评分标准

课程标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
目标 1 2%	资料参阅 归纳总结	40	总结内容完整、体现当前研究趋势;汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识点。	总结内容相对完整、思路清晰;汇报完整、诠释目标 1 相关知识点。	总结内容完整、体现当前研究趋势;部分诠释目标 1 相关知识点。	总结内容完整、体现当前研究趋势;汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系。	总结内容思路不清晰、偏离主题;汇报内容没有和所学知识相联系。
目标 2 2%	PPT 讲解	40	时间控制合理;汇报具有感染力。	时间控制不合理;汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报表达清晰,但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大;汇报表达不清晰。
目标 3 1%	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。
合计		100					

5.期末考核与评价标准

课程目标	考察点 (对应能力要求)	占比 %	评价标准			
			优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
目标 1 23%	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	35	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
目标 2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	50	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,并基本能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。
目标 3 7%	能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对食品科学与工程领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,并能对实验数据进行分析获得有效结论。	15	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行分析并有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本能够对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

13. 生物制药专业《生物化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学 B				
	英文名称：Biochemistry B				
课程号	1807152	学分	3		
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		46	0	0	2
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	刘宁	适用专业	生物制药		
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》是海洋生物制药专业的必修核心课程之一，是培养生物制药科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry is one of the compulsory courses of Marine biopharmaceutical Department, also an important part of cultivating the technological talents in Biopharmaceutical field. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

课程目标 1：掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等

生物化学知识,能针对具体的对象分析生物制药专业工程问题,培养学生正确的科学观。(支撑毕业要求 1.3)

课程目标 2: 掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原,构建相关知识体系,能够运用所学知识;从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论,并且调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案,培养学生辩证的思考问题,对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对所学专业的认同度。(支撑毕业要求 2.4 4.1)

课程目标 3: 能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对生物制药领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,能够设计针对复杂生物制药工程问题的解决方案,能够进行系统或工艺流程设计,在设计中体现创新意识,培养学生对科学问题进行探索的兴趣。(支撑毕业要求 3.3)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1.3: 能针对具体的对象建立数学模型方法用于推演、分析生物制药专业工程问题	1.工程知识
2	2.4: 能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素获得有效结论。 4.1: 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案	2.问题分析 4.研究
3	3.3: 能够进行系统或工艺流程设计,在设计中体现创新意识	3.设计 / 开发解决方案

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 生物化学研究内容 (2) 生物化学发展简史 (3) 生物化学的知识框架和学习方法	知识与能力: 了解生物化学的知识框架和学习方法;生物化学研究内容和发展简史;生命物质主要元素组成的规律;生物大分子组成的共同规律;物质代谢和能量代谢的规律;生物界遗传信息传递的规律。		2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第二章蛋白质</p> <p>(1) 蛋白质的分类</p> <p>(2) 蛋白质的组成单位—氨基酸</p> <p>(3) 肽</p> <p>(4) 蛋白质的结构</p> <p>(5) 蛋白质结构与功能的关系</p> <p>(6) 蛋白质的性质与分离、分析技术</p> <p>思政融入点: 通过三鹿奶粉等事件引导同学对相关理论和技术的探索兴趣,并且树立正确的科学观。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分蛋白质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的蛋白质的结构与功能等生物化学知识,针对生物制药领域的要求和特性,设计相关实验方案,得出正确数据。</p> <p>思政: 激发同学对课程兴趣,并对正确科学观的形成助力。</p>	<p>重点: 氨基酸种类和研究技术,蛋白质的结构及其与功能的关系,蛋白质变性,层析技术, SDS-PAGE 电泳。</p> <p>难点: 蛋白质序列分析,二面角,蛋白质的结构。</p>	6	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
<p>第三章核酸</p> <p>(1) 核酸的组成成分</p> <p>(2) 核酸的一级结构</p> <p>(3) DNA 的二级结构</p> <p>(4) DNA 的高级结构</p> <p>(5) DNA 和基因组</p> <p>(6) RNA 的结构与功能</p> <p>(7) 核酸的性质和研究方法</p> <p>思政融入点: 学科名人(Watson、Crick、Sanger 等)克服困难、锐意进取的实例,激发学习热情。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分核酸的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的核酸的结构与功能等生物化学知识,针对生物制药领域的要求和特性,设计相关实验方案,得出正确数据。</p> <p>思政: 激发学习热情,提高学生对所专业的认同度</p>	<p>重点: 核酸的结构与性质。</p> <p>难点: 超螺旋,核酸的变性及复性。</p>	5	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3
<p>第四章酶</p> <p>(1) 酶的概念与特点</p> <p>(2) 酶的化学本质与组成</p> <p>(3) 酶的命名与分类</p> <p>(4) 酶的专一性</p> <p>(5) 酶的作用机制</p> <p>(6) 酶促反应动力学</p> <p>(7) 影响酶促反应速率的因素</p> <p>(8) 酶活性的调节</p> <p>思政融入点: 通过磺胺类药物、有机磷农药等致病机理介绍激发制药专业同学对课程的兴趣,提高学生对所学专业的认同度。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分酶的结构、性质和功能。</p> <p>思政: 激发制药专业同学对课程的兴趣,提高学生对所学专业的认同度。</p>	<p>重点: 酶活力、酶动力学与酶作用机理;米氏常数的理解和应用;酶活性调节。</p> <p>难点: 过渡态,酶催化机理。</p>	6	讲授、讨论	课程目标 1
<p>第五章维生素和辅酶</p> <p>(1) 水溶性维生素</p> <p>(1.1) 维生素 B1 和硫胺素焦磷酸</p> <p>(1.2) 维生素 B2 和黄素辅酶</p> <p>(1.3) 泛酸与辅酶 A</p> <p>(1.4) 维生素 PP 与烟酰胺辅酶</p> <p>(1.5) 维生素 B6 和 B6 辅酶</p> <p>(1.6) 生物素和羧化酶辅酶</p> <p>(1.7) 叶酸和叶酸辅酶</p> <p>(1.8) 维生素 B12 和 B12 辅酶</p> <p>(1.9) 硫辛酸</p> <p>(1.10) 维生素 C</p>	<p>知识与能力:</p> <p>掌握生物体的基本组成成分维生素的结构、性质和功能。</p>	<p>重点: 维生素 B 族与辅酶的关系</p> <p>难点: 维生素 B 族形成的辅酶结构与功能</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第六章新陈代谢总论和生物氧化 (1) 新陈代谢总论 (2) 生物氧化 (2.1) 生物氧化的特点 (2.2) 呼吸链的组成及电子传递顺序 (2.3) 氧化磷酸化作用 (2.4) 胞质中 NADH 的跨膜运送	知识与能力: 掌握电子传递链与氧化磷酸化; 自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点: 热力学定律, 电子传递链。 难点: 热力学定律, 氧化磷酸化。	2	讲授	课程目标 2
第七章糖代谢 (1) 多糖和低聚糖的酶促降解 (2) 糖的分解代谢 (2.1) 糖酵解 (2.2) 糖的有氧分解 (2.3) 乙醛酸循环-三羧酸循环支路 (2.4) 戊糖磷酸途径 思政融入点: 利用体育课肌肉酸痛及消失的现象, 介绍糖代谢, 培养同学辩证动态的思考所学内容, 激发学习兴趣。	知识与能力: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化。 思政: 培养同学辩证动态的思考所学内容, 激发学习兴趣。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环。 难点: 糖代谢途径的联系及其意义。	4	讲授、讨论	课程目标 2
第八章脂质代谢 (1) 脂质的酶促水解 (2) 三酰甘油的分解代谢 (2.1) 甘油的氧化 (2.2) 脂肪酸的 β -氧化作用 (2.3) 脂肪酸氧化的其他途径 (2.4) 酮体的生成和利用	知识与能力: 掌握脂肪酸的 β 氧化及能量计算; 糖脂的相互转变。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	4	讲授	课程目标 2
第九章蛋白质的降解和氨基酸代谢 (1) 蛋白质的酶促降解 (2) 氨基酸的分解代谢 (2.1) 氨基酸的脱氨基作用 (2.2) 氨基酸的脱羧基作用 (2.3) 氨的代谢去路 (2.4) α -酮酸的代谢去路	知识与能力: 掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环。能够从分子水平上阐述三大营养物质之间的相互转变及其意义。	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物质之间的相互转变及其意义。	3	讲授	课程目标 2
第十章 DNA 的生物合成 (1) DNA 复制的概况 (1.1) DNA 的半保留复制 (1.2) DNA 复制的起点和方向 (2) 原核生物 DNA 的复制 (2.1) 参与原核生物 DNA 复制的酶和蛋白质 (2.2) 大肠杆菌 DNA 复制的起始 (2.3) DNA 链的延伸 (2.4) 复制的终止 (3) 逆转录作用 (4) DNA 的损伤与修复 (5) DNA 重组和克隆 思政融入点: 关注社会热点, 如对新冠病毒的检测方法、致病机理、预防等讨论, 培养同学对本专业行业动态的关注习惯, 并激发同学对专业问题的兴趣。	知识与能力: 理解遗传信息的复制、转录等基本原理解, 能够构建相关知识体系。 思政: 培养同学对本专业行业动态的关注习惯, 并激发同学对专业问题的兴趣。	重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十一章 RNA 的生物合成 (1) RNA 生物合成的概况 (2) 原核生物的转录 (2.1) 原核生物的 RNA 聚合酶 (2.2) 原核生物转录的起始 (2.3) 原核生物 RNA 链的延伸 (2.4) 原核生物转录的终止 (3) RNA 的复制 (4) 无模板的 RNA 合成	知识与能力: 理解 RNA 聚合酶的同异; 原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点, 构建相关知识体系。	重点: RNA 转录及转录后的加工, 反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。	3	讲授	课程目标 2
第十二章蛋白质的生物合成 (1) 蛋白质的合成体系 (2) 蛋白质的合成过程 (2.1) 氨基酸的活化 (2.2) 活化氨基酸的转运 (2.3) 肽链合成的起始 (2.4) 肽链合成的延长 (2.5) 肽链合成的终止 (3) 蛋白质合成后的加工 (4) 蛋白质合成所需的能量	知识与能力: 掌握参与生命活动的主要生物大分子蛋白质生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	3	讲授	课程目标 2
第十三章物质代谢的调节控制 (1) 物质代谢的相互联系 (2) 分子水平调节 (2.1) 基因表达的调节	知识与能力: 掌握乳糖操纵子概念, 了解物质代谢的相互联系。	重点: 乳糖操纵子。 难点: 乳糖操纵子。	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。

(二) 课程成绩

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、讨论、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩（40%）					
	作业 (10%)	测验 (15%)	专题讨论 (5%)	课堂表现 (10%)		
1	4%	7%	2%	4%	23%	40%
2	5%	8%	2%	5%	30%	50%
3	1%	0%	1%	1%	7%	10%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础，采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，建立“以学生为中心”的课堂教学模式，打造“金课”体系。设置包括导言（Bridge-in）、目标（Outcome）、前测（Pre-test）、参与式学习（Participation）、后测（Post-test）和总结（Summary）的新型教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

1.智慧树：<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下：

1. 张丽萍、杨剑雄，《生物化学简明教程》，高等教育出版社，2015年8月、第5版
2. 杨荣武，《生物化学原理》，高等教育出版社，2018年10月、第3版
3. 王镜岩，《生物化学教程》，高等教育出版社，2008年9月、第1版
4. David. Hames & Nigel Hooper, 《Biochemistry》，科学出版社，2016年09月、第3版

主撰人：王晓辉、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.作业评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	作业完成程度(如按时、延时或补交等)	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
课程目标 2	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
课程目标 3	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
10%	完成态度(如书写规范、清晰认真等)	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

2.测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 7%	完全掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和选择解决方案。	部分掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,结合文献和实验等途径,选择解决方案。	没有掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,不能结合文献和实验等途径寻求和合理选择解决方案。
课程目标 2 8%	充分掌握课程目标 2 知识点,能够从分子水平上完全阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,很好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,充分调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好地掌握课程目标 2 知识点,能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,较好地认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握课程目标 2 知识点,从分子水平上基本阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	部分掌握课程目标 2 知识点,从分子水平上部分阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,部分认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	没有掌握目标 2 知识点,不能从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系,无法认识和解释生命现象,不能利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。

3.专题讨论评价标准

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	资料参阅 归纳总结	40	总结内容完整、体现当前研究趋势；汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识；	总结内容相对完整、思路清晰；汇报完整、诠释目标 1 相关知识；	总结内容完整、体现当前研究趋势；部分诠释目标 1 相关知识；	总结内容完整、体现当前研究趋势；汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系；	总结内容思路不清晰、偏离主题；汇报内容没有和所学知识相联系；
课程目标 2 课程目标 3 5%	PPT 讲解	40	时间控制合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达清晰，但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达不清晰。
	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。

4.课堂表现评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
课程目标 2 课程目标 3 10%	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确，不完整	问题回答不准确
	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上

5.期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 23%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原埋,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好地掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原埋,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原埋,并基本能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原埋掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。
课程目标 3 7%	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行分析并得到有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并得到有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本可以对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

14. 食品质量与安全专业《生物化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学 B				
	英文名称：Biochemistry B				
课程号	1807152		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		46	0	0	2
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	刘宁		适用专业	食品质量与安全	
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》是食品质量与安全专业和食品科学与工程专业的必修核心课程之一，是培养食品科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

Biochemistry is one of the compulsory courses of Food quality and safety Department, and Food Science and Engineering Department, also an important part of cultivating the technological talents in food science and technology fields. The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied.

(二) 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等

生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。培养学生正确的科学观,提高科学素养。(支撑毕业要求 2.3)

课程目标 2:掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原理解,能够构建相关知识体系能够运用所学知识;能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系,认识和解释生命现象,利用生物化学理论知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品质量与安全相关复杂工程问题的解决方案。培养学生关注本专业行业动态,提高学生对所学专业的认同度。(支撑毕业要求 4.1)

课程目标 3:能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识,针对食品质量安全领域的要求和特性,设计相关实验方案,选择正确的实验方法,构建实验系统,并安全开展实验,并能对实验数据进行分析获得有效结论。培养学生对科学探索的兴趣,激活学生科研思维能力。(支撑毕业要求 4.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据培养方案矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求二级指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点;专业任选课不做要求)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2.3 能认识到复杂食品工程问题有多种解决方案,能够结合文献研究和实验等途径,寻求和合理选择解决方案。	2.问题分析
2	4.1 能够利用化学、生物学和工程知识,结合文献研究等方法,调研和分析食品质量与安全相关复杂工程问题的解决方案。	4.研究
3	4.2 能够针对食品质量安全领域的要求与特性,选择正确的试验方法、研究路线并能设计实验方案。	4.研究

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点,阐述预期学习成果,不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 生物化学研究内容 (2) 生物化学发展简史 (3) 生物化学的知识框架和学习方法 思政融入点: 与生物化学相关的历届诺贝尔奖人物与贡献,了解学科重要性,鼓励追求科学梦想。	知识与能力: 了解生物化学的知识框架和学习方法;生物化学研究内容和发展简史;生命物质主要元素组成的规律;生物大分子组成的共同规律;物质代谢和能量代谢的规律;生物界遗传信息传递的规律。 思政: 产生对学科价值的认同感,能够自主关注学科前沿信息。	重点: 规律 难点: 学习方法	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章蛋白质 (1) 蛋白质的分类 (2) 蛋白质的组成单位—氨基酸 (3) 肽 (4) 蛋白质的结构 (5) 蛋白质结构与功能的关系 (6) 蛋白质的性质与分离、分析技术 思政融入点: 介绍“中国奶制品污染事件”,增强学生食品安全专业的认同感。	知识与能力: 1. 掌握生物体的基本组成成分蛋白质的结构、性质和功能。 2. 能够运用参与生命活动的蛋白质的结构与功能等生物化学知识,针对食品科学与工程领域的要求和特性,设计相关实验方案,得出正确数据。 思政: 使学生认识到所学专业的重要性,提高专业认同感,注重“学以致用”。	重点: 氨基酸种类和研究技术,蛋白质的结构及其与功能的关系,蛋白质变性,层析技术,SDS-PAGE电泳。 难点: 蛋白质序列分析,二面角,蛋白质的结构。	6	讲授、讨论	课程目标1 课程目标3
第三章核酸 (1) 核酸的组成成分 (2) 核酸的一级结构 (3) DNA的二级结构 (4) DNA的高级结构 (5) DNA和基因组 (6) RNA的结构与功能 (7) 核酸的性质和研究方法 思政融入点: 学科名人(Watson、Crick、Sanger等)克服困难、锐意进取的实例,激发学习热情。	知识与能力: 1. 掌握生物体的基本组成成分核酸的结构、性质和功能。 2. 能够运用参与生命活动的核酸的结构与功能等生物化学知识,针对食品科学与工程领域的要求和特性,设计相关实验方案,得出正确数据。 思政: 1.培养学生克服困难,积极探索、科学创新的精神; 2.使学生能够积极关注学科前沿,思考科学问题。	重点: 核酸的结构与性质。 难点: 超螺旋,核酸的变性及复性。	5	讲授、讨论	课程目标1 课程目标3
第四章酶 (1) 酶的概念与特点 (2) 酶的化学本质与组成 (3) 酶的命名与分类 (4) 酶的专一性 (5) 酶的作用机制 (6) 酶促反应动力学 (7) 影响酶促反应速率的因素 (8) 酶活性的调节 思政融入点: 引入历史上著名的使用生化武器战争或恐怖袭击案例,培养学生热爱和平,遵守科学伦理。	知识与能力: 掌握生物体的基本组成成分酶的结构、性质和功能。 思政: 1. 培养学生拒绝战争,珍惜生命,热爱和平。 2. 引导学生认识“人类命运共同体”价值观。	重点: 酶活力、酶动力学与酶作用机理;米氏常数的理解和应用;酶活性调节。 难点: 过渡态,酶催化机理。	5	讲授、讨论	课程目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章维生素和辅酶 (1) 水溶性维生素 (1.1) 维生素 B1 和硫胺素焦磷酸 (1.2) 维生素 B2 和黄素辅酶 (1.3) 泛酸与辅酶 A (1.4) 维生素 PP 与烟酰胺辅酶 (1.5) 维生素 B6 和 B6 辅酶 (1.6) 生物素和羧化酶辅酶 (1.7) 叶酸和叶酸辅酶 (1.8) 维生素 B12 和 B12 辅酶 (1.9) 硫辛酸 (1.10) 维生素 C	知识与能力: 掌握生物体的基本组成成分维生素的结构、性质和功能。	重点: 维生素分类与功能。 难点: 食补维生素与一些疾病发生的关系。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第六章新陈代谢总论和生物氧化 (1) 新陈代谢总论 (2) 生物氧化 (2.1) 生物氧化的特点 (2.2) 呼吸链的组成及电子传递顺序 (2.3) 氧化磷酸化作用 (2.4) 胞质中 NADH 的跨膜运送	知识与能力: 掌握电子传递链与氧化磷酸化; 自由能、氧化还原电势在生物化学中的作用。	重点: 热力学定律, 电子传递链。 难点: 热力学定律, 氧化磷酸化。	2	讲授	课程目标 2
第七章糖代谢 (1) 多糖和低聚糖的酶促降解 (2) 糖的分解代谢 (2.1) 糖酵解 (2.2) 糖的有氧分解 (2.3) 乙醛酸循环-三羧酸循环支路 (2.4) 戊糖磷酸途径 思政融入点: 介绍“碳中和”概念, 以及我国积极参与引领全球气候治理, 体现负责大国担当的一些案例; 全球极端气候案例等。	知识与能力: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化。 思政: 1. 培养学生积极参与环保事业, 具有可持续发展的理念, “既要金山银山, 又要绿水青山”。 2. 提升学生的大国责任感和民族自信心。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环。 难点: 糖代谢途径的联系及其意义。	4	讲授、讨论	课程目标 2
第八章脂质代谢 (1) 脂质的酶促水解 (2) 三酰甘油的分解代谢 (2.1) 甘油的氧化 (2.2) 脂肪酸的 β -氧化作用 (2.3) 脂肪酸氧化的其他途径 (2.4) 酮体的生成和利用 思政融入点: 减脂与“健康中国”, 帮助学生树立健康生活观念。	知识与能力: 掌握脂肪酸的 β 氧化及能量计算; 糖脂的相互转变。 思政: 1. 介绍《“健康中国 2030”规划纲要》, 引导学生积极认识国家发展重大战略 2. 培养学生健康生活理念; 增加责任感和使命感, 全力推进健康中国的工作, 为伟大的民族复兴而不断努力。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	4	讲授	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第九章蛋白质的降解和氨基酸代谢 (1) 蛋白质的酶促降解 (2) 氨基酸的分解代谢 (2.1) 氨基酸的脱氨基作用 (2.2) 氨基酸的脱羧基作用 (2.3) 氨的代谢去路 (2.4) α -酮酸的代谢去路 思政融入点: 最新科研热点以转氨酶为核心的仿生合成, 重点介绍我国科学家的工作与贡献, 激发学生对科研的兴趣。	知识与能力: 掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环。能够从分子水平上阐述三大营养物之间的相互转变及其意义。 思政: 1. 引导学生积极关注最新科研重大发现。 2. 在提高专业知识的同时, 增强其社会责任感和民族自信心。	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。	3	讲授	课程目标 2
第十章 DNA 的生物合成 (1) DNA 复制的概况 (1.1) DNA 的半保留复制 (1.2) DNA 复制的起点和方向 (2) 原核生物 DNA 的复制 (2.1) 参与原核生物 DNA 复制的酶和蛋白质 (2.2) 大肠杆菌 DNA 复制的起始 (2.3) DNA 链的延伸 (2.4) 复制的终止 (3) 逆转录作用 (4) DNA 的损伤与修复 (5) DNA 重组和克隆 思政融入点: 介绍克隆羊多利的故事和克隆领域发展的利弊, 衍生涉及太空实验与中国航天事业发展, 树立正确科学伦理观, 投身中国科技发展事业, 增强民族自信心。	知识与能力: 理解遗传信息的复制、转录等基本原理解, 能够构建相关知识体系。 思政: 1. 持续培养学生对本专业行业动态的关注; 2. 提升学生的社会责任感, 引导学生树立正确科学伦理观。 3. 了解大国军备竞赛, 引导学生积极投身中国科技发展事业。	重点: DNA 复制及其酶类。 难点: 原核生物 DNA 复制过程。	4	讲授	课程目标 2 课程目标 3
第十一章 RNA 的生物合成 (1) RNA 生物合成的概况 (2) 原核生物的转录 (2.1) 原核生物的 RNA 聚合酶 (2.2) 原核生物转录的起始 (2.3) 原核生物 RNA 链的延伸 (2.4) 原核生物转录的终止 (3) RNA 的复制 (4) 无模板的 RNA 合成 思政融入点: 紧密结合当下疫情热点, 介绍新冠病毒遗传方式与核酸检测, 培养学生学以致用能力, 引导学生正确对待全球疫情。	知识与能力: 理解 RNA 聚合酶的异同; 原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点, 构建相关知识体系。 思政: 1. 使学生能够结合当前热点问题思考知识点的运用, 提高学以致用能力; 2. 培养学生的专业意识, 提高社会责任感。	重点: RNA 转录及转录后的加工, 反密码子。 难点: 原核生物的 mRNA 的转录。	3	讲授	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十二章蛋白质的生物合成 (1) 蛋白质的合成体系 (2) 蛋白质的合成过程 (2.1) 氨基酸的活化 (2.2) 活化氨基酸的转运 (2.3) 肽链合成的起始 (2.4) 肽链合成的延长 (2.5) 肽链合成的终止 (3) 蛋白质合成后的加工 (4) 蛋白质合成所需的能量 思政融入点: 介绍临港新片区生物医药产业发展, 激发学习动力。	知识与能力: 掌握参与生命活动的主要生物大分子蛋白质生物合成过程和所需能量; 蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。 思政: 引导学生关注所在地区行业动态, 激发学习动力, 提高社会责任感。	重点: 蛋白质合成的流程。 难点: 蛋白质的生物合成。	3	讲授	课程目标 2
第十三章物质代谢的调节控制 (1) 物质代谢的相互联系 (2) 分子水平调节 (2.1) 基因表达的调节	知识与能力: 掌握乳糖操纵子概念, 了解物质代谢的相互联系。	重点: 乳糖操纵子。 难点: 乳糖操纵子。	2	讲授	课程目标 2

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜, 一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例, 但须对平时成绩的评定明确要求, 不可降低学习过程的评定标准。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	作业(10%)	测验(15%)	专题讨论(5%)	课堂表现(10%)		
1	4%	7%	2%	4%	23%	40%
2	5%	8%	2%	5%	30%	50%
3	1%	0%	1%	1%	7%	10%
合计(成绩构成)	10%	15%	5%	10%	60%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

以 OBE 教学设计模式为基础，采用翻转课堂和问题驱动式教学方法，建立“以学生为中心”的课堂教学模式，打造“金课”体系。设置包括导言（Bridge-in）、目标（Outcome）、前测（Pre-test）、参与式学习（Participation）、后测（Post-test）和总结（Summary）的新型教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

1.超星泛雅：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222802184>

2.智慧树：<https://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000013078/144549/18#teachTeam>

线下：

1. 张丽萍、杨剑雄，《生物化学简明教程》，高等教育出版社，2015年8月、第5版
2. 杨荣武，《生物化学原理》，高等教育出版社，2018年10月、第3版
3. 王镜岩，《生物化学教程》，高等教育出版社，2008年9月、第1版
4. David. Hames & Nigel Hooper,《Biochemistry》，科学出版社，2016年09月、第3版

主撰人：主亚敏、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

1.作业评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1	作业完成程度(如按时、延时或补交等)	10	按时足量	延时足量	催交足量	补交足量	补交少量
课程目标 2	知识点掌握	40	完全掌握	大多掌握	基本掌握	部分掌握	少部分掌握
课程目标 3	知识点运用	40	非常熟练运用	熟练运用	基本运用	部分运用	不会运用
10%	完成态度(如书写规范、清晰认真等)	10	书写规范、非常清晰认真	书写规范、较清晰认真	书写不规范、清晰	书写不规范、不清晰	熟悉不规范、潦草

2.测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 7%	完全掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和选择解决方案。	部分掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，选择解决方案。	没有掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。不能运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识，不能结合文献和实验等途径寻求和合理选择解决方案。
课程目标 2 8%	充分掌握课程目标 2 知识点，能够从分子水平上完全阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系，很好地认识和解释生命现象，利用生物化学理论知识，结合文献研究等方法，充分调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好地掌握课程目标 2 知识点，能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系，较好地认识和解释生命现象，利用生物化学理论知识，结合文献研究等方法，调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握课程目标 2 知识点，从分子水平上基本阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系，认识和解释生命现象，利用生物化学理论知识，结合文献研究等方法，调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	部分掌握课程目标 2 知识点，从分子水平上部分阐述参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能的关系，部分认识和解释生命现象，利用生物化学理论知识，结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	没有掌握目标 2 知识点，不能从分子水平上阐述参与生命活动的结构与功能的关系，无法认识和解释生命现象，不能利用生物化学理论知识，结合文献研究等方法调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。

3.专题讨论评价标准

课程目标	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 5%	资料参阅 归纳总结	40	总结内容完整、体现当前研究趋势；汇报重点突出、准确诠释目标 1 相关知识；	总结内容相对完整、思路清晰；汇报完整、诠释目标 1 相关知识；	总结内容完整、体现当前研究趋势；部分诠释目标 1 相关知识；	总结内容完整、体现当前研究趋势；汇报重点不突出、汇报内容没有和所学知识相联系；	总结内容思路不清晰、偏离主题；汇报内容没有和所学知识相联系；
	PPT 讲解	40	时间控制合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报具有感染力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达清晰，但不具备感染能力。	时间控制不合理并且和要求相差较大；汇报表达不清晰。
	提问交流	20	能够准确回答问题。	能够回答问题。	基本能够回答问题。	提问回答问题偏离主题。	不能够回答问题或回答错误。

4.课堂表现评价标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 10%	课堂互动	40	主动积极互动	主动参与互动	参与互动	参与互动两次以内	不参与互动
	回答问题	30	问题回答正确完整	问题回答基本正确	问题回答部分不准确	回答问题部分不准确，不完整	问题回答不准确
	出勤	30	全部出勤	缺勤一次以内	缺勤次数二到三次	缺勤次数三到四次	缺勤四次以上

5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 23%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 30%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原埋,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原埋,并能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原埋,并基本能够应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原埋掌握欠缺,无法应用所学知识调研和分析食品中复杂工程问题的解决方案。
课程目标 3 7%	能够很好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,并能够对得到的实验数据进行充分分析并获得有效结论。	较好地运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,能够对得到的实验数据进行分析并获得有效结论。	基本能够运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案,基本可以对得到的实验数据进行分析,获得结论。	运用参与生命活动的主要生物大分子的结构与功能等生物化学知识,设计相关实验方案的能力较差,并对得到的实验数据进行分析出现偏差,获得的结论出现误差。

15. 生态学《生物化学》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学				
	英文名称：Biochemistry				
课程号	1807152		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		46	0	0	2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	刘宁		适用专业	生态学	
先修课程及要求	基础化学、有机化学 掌握基础的化学理论知识				

二、课程简介

(一) 课程概况

《生物化学》课程主要讲授生命体的化学组成与化学变化，用化学术语解释生命本质的科学，在分子水平探讨生命现象的本质。既研究生物体的基本组成成分——蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能，以及糖、蛋白质、脂肪等在物质代谢过程中的变化规律以及遗传信息的流动。使学生掌握生物化学的基础理论和实际应用的知识和方法，提高学生综合分析问题和解决问题的能力，满足“学术型”、“复合型”、“应用型”人才培养的教学需要。

The course of biochemistry focuses on the teaching structures of biological macromolecules, such as protein, nucleic acid, carbohydrate and lipid; functions and interactions of biological macromolecules, including their inter-reactions known as metabolism; flow of genetics information, covering replication, transcription and translation. Through this course, we can enable the students to master biochemistry and the practical application of knowledge and methods, to improve students' comprehensive analysis of problems and problem-solving skills, to meet the needs of fostering the talents with the advantages of the academic, composite and applied technology fields.

(二) 课程目标

课程目标 1：掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。能够运用参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶等)的结构与功能等生物化学知识，结合文献和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。培养学生正确的科学观。(支撑毕业要求 1.3)

课程目标 2：掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变，理解

遗传信息的复制、转录等基本原理，能够构建相关知识体系；能够从分子水平上阐述参与生命活动的主要生物大分子(蛋白质、核酸、酶)的结构与功能的关系，认识和解释生命现象，培养学生掌握本专业研究内容和方法。(支撑毕业要求 8.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1.3 能将植物生态学、动物生态学、微生物生态学等生态学相关理论、原理和实验技能对生态问题开展调查研究。	1.专业知识
2	8.2 理解生态学的核心理念，了解维护生态安全的责任，在生产实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。	8.职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 生物化学研究内容 (2) 生物化学发展简史 (3) 生物化学的知识框架和学习方法	知识: 了解生物化学的知识框架和学习方法；生物化学研究内容和发展简史；生命物质主要元素组成的规律；生物大分子组成的共同规律；物质代谢和能量代谢的规律；生物界遗传信息传递的规律。	重点: 生物化学学科的发展脉络和方向。 难点: 目前学科的研究方法和技术。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第二章蛋白质 (1) 蛋白质的分类 (2) 蛋白质的组成单位—氨基酸 (3) 肽 (4) 蛋白质的结构 (5) 蛋白质结构与功能的关系 (6) 蛋白质的性质与分离、分析技术 思政融入点: 人工合成具有完整生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素的科研成就案例，激发学生的民族自信。	知识与能力: 1. 掌握氨基酸和蛋白质的结构、性质和功能。 2. 能够运用蛋白质的生物化学知识和技能，针对生态学领域的研究对象，开展相关研究。 思政: 培养学生学习老一辈科学家艰苦奋斗的精神，提升社会责任感和民族自信心。	重点: 氨基酸种类，蛋白质的结构，蛋白质性质及研究方法。 难点: 蛋白质结构。	6	讲授、讨论	课程目标 1
第三章核酸 (1) 核酸的组成成分 (2) 核酸的一级结构 (3) DNA 的二级结构 (4) DNA 的高级结构 (5) DNA 和基因组 (6) RNA 的结构与功能 (7) 核酸的性质和研究方法。	知识与能力: 1. 掌握生物体的基本组成成分核酸的结构、性质和功能。 2. 能够运用核酸的生物化学知识和技能，针对生态学领域的研究对象，开展相关研究。	重点: 核酸的结构与性质。 难点: DNA 性质和研究方法。	5	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章酶 (1) 酶的概念与特点 (2) 酶的化学本质与组成 (3) 酶的命名与分类 (4) 酶的专一性 (5) 酶的作用机制 (6) 酶促反应动力学 (7) 影响酶促反应速率的因素 (8) 酶活性的调节	知识: 掌握酶的结构、性质和功能。	重点: 酶活力、米氏常数; 酶活性调节。 难点: 酶动力学与酶催化机理; 酶活性调节	5	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
第五章维生素和辅酶 (1) 水溶性维生素 (2) 脂溶性维生素	知识: 生物体的基本组成成分维生素的结构、性质和功能。	重点: 维生素分类与功能。 难点: 辅酶。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第六章新陈代谢总论和生物氧化 (1) 新陈代谢总论 (2) 生物氧化 (2.1) 生物氧化的特点 (2.2) 呼吸链的组成及电子传递顺序 (2.3) 氧化磷酸化作用 (2.4) 胞质中 NADH 的跨膜运送	知识: 电子传递链与氧化磷酸化。	重点: 电子传递链。 难点: 氧化磷酸化。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第七章糖代谢 (1) 多糖和低聚糖的酶促降解 (2) 糖的分解代谢 (2.1) 糖酵解 (2.2) 糖的有氧分解 (2.3) 乙醛酸循环-三羧酸循环支路 (2.4) 戊糖磷酸途径	知识: 掌握糖在体内的转变过程, 即合成、分解及转化。	重点: 糖酵解, 柠檬酸循环。 难点: 糖代谢途径的联系及其意义。	4	讲授、讨论	课程目标 1
第八章脂质代谢 (1) 脂质的酶促水解 (2) 三酰甘油的分解代谢	知识: 掌握脂肪酸的 β 氧化及能量计算; 糖脂的相互转变。	重点: 脂肪酸 β 氧化。 难点: 糖与脂的相互转变。	4	讲授	课程目标 1
第九章蛋白质的降解和氨基酸代谢 (1) 蛋白质的酶促降解 (2) 氨基酸的分解代谢 (2.1) 氨基酸的脱氨基作用 (2.2) 氨基酸的脱羧基作用	知识: 掌握氨基酸的主要脱氨基方式及尿素循环。能够从分子水平上阐述三大营养物之间的相互转变及其意义。	重点: α -酮酸的碳架的命运。 难点: 三大营养物之间的相互转变及其意义。	3	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第十章 DNA 的生物合成</p> <p>(1) DNA 复制的概况</p> <p>(1.1) DNA 的半保留复制</p> <p>(1.2) DNA 复制的起点和方向</p> <p>(2) 原核生物 DNA 的复制</p> <p>(2.1) 参与原核生物 DNA 复制的酶和蛋白质</p> <p>(2.2) 大肠杆菌 DNA 复制的起始</p> <p>(2.3) DNA 链的延伸</p> <p>(2.4) 复制的终止</p> <p>(3) 逆转录作用</p> <p>(4) DNA 的损伤与修复</p> <p>(5) DNA 重组和克隆</p> <p>思政融入点:</p> <p>克隆技术与人造生命。</p>	<p>知识与能力:</p> <p>理解遗传信息的复制、转录等基本原理,能够构建相关知识体系。</p> <p>思政:</p> <p>自然生命进化的过程,从转基因到合成新的生命。反思人类自身的进化和生态的关系、科技发展与自然生态的关系。</p>	<p>重点: DNA 复制及其酶类。</p> <p>难点: 原核生物 DNA 复制过程。</p>	4	讲授	课程目标 1 课程目标 2
<p>第十一章 RNA 的生物合成</p> <p>(1) RNA 生物合成的概况</p> <p>(2) 原核生物的转录</p> <p>(2.1) 原核生物的 RNA 聚合酶</p> <p>(2.2) 原核生物转录的起始</p> <p>(2.3) 原核生物 RNA 链的延伸</p> <p>(2.4) 原核生物转录的终止</p> <p>(3) RNA 的复制</p> <p>(4) 无模板的 RNA 合成</p>	<p>知识与能力:</p> <p>理解 RNA 聚合酶的异同;原核生物 RNA 转录过程及其与 RNA 复制的不同点,构建相关知识体系。</p>	<p>重点: RNA 转录及转录后的加工,反密码子。</p> <p>难点: 原核生物的 mRNA 的转录。</p>	3	讲授	课程目标 1
<p>第十二章蛋白质的生物合成</p> <p>(1) 蛋白质的合成体系</p> <p>(2) 蛋白质的合成过程</p> <p>(2.1) 氨基酸的活化</p> <p>(2.2) 活化氨基酸的转运</p> <p>(2.3) 肽链合成的起始</p> <p>(2.4) 肽链合成的延长</p> <p>(2.5) 肽链合成的终止</p> <p>(3) 蛋白质合成后的加工</p> <p>(4) 蛋白质合成所需的能量</p>	<p>知识:</p> <p>掌握参与生命活动的主要生物大分子蛋白质生物合成过程和所需能量;蛋白质合成酶类和蛋白质合成后的加工。</p>	<p>重点: 蛋白质合成的流程。</p> <p>难点: 蛋白质的生物合成。</p>	3	讲授	课程目标 1
<p>第十三章物质代谢的调节控制</p> <p>(1) 物质代谢的相互联系</p> <p>(2) 分子水平调节</p> <p>(2.1) 基因表达的调节</p>	<p>知识:</p> <p>掌握乳糖操纵子概念,了解物质代谢的相互联系。</p>	<p>重点: 乳糖操纵子。</p> <p>难点: 乳糖操纵子。</p>	2	讲授	课程目标 1

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

考核方式有中期末闭卷笔试、论文。考试课程成绩由闭卷笔试成绩和平时成绩构成。总成绩:平时成绩 15%、期中 35%、期末占 50%。

(二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、作业、课堂讨论、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例 15%。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 15% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 最后按照作业进行评分。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 85%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对对应的课程目标和教学知识点以及毕业对应的要求和能力。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩15%+闭卷成绩85%)			合计
	平时成绩(15%)	期中成绩(35%)	期末成绩(50%)	
1	10%	25	30%	65%
2	5%	10	20%	35%
合计(成绩构成)	15%	35%	50%	100%

2.1 平时成绩

分值 观测点	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60分)
作业完成情况 (权重 0.2)	按时完成; 有逻辑性, 格式规范	按时完成; 条理清晰	延时完成; 条理清晰	补交	缺1次作业未交或者以上
知识点整理 (权重 0.4)	全面 详细扩充	全面	不全面 缺少要点	不全面 缺少要点 字数太少	不全面 缺少要点 字数太少
知识点应用 (权重 0.4)	灵活应用课堂授课基本原理和基本概念分析问题。	能应用课堂授课基本原理和基本概念分析问题。	基本能应用课堂授课基本原理和基本概念分析问题。	没有应用课堂授课原理和基本概念分析问题。	应用混淆、概念模糊

2.2 闭卷考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥86分)	良好 (75≤分数<86)	及格 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 65%	正确掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。很好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	良好地掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。较好地运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。	基本掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。基本可以运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。	较差掌握生物体的基本组成成分蛋白质、核酸、酶、维生素等物质的结构、性质和功能。无法运用生物化学知识,结合文献和实验等途径,寻求解决方案。
课程目标 2 35%	掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,完全理解遗传信息的复制、转录等基本原,理,并能够综合应用所学知识。	较好掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,理解遗传信息的复制、转录等基本原,理,并能够熟练应用所学知识。	基本掌握糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原,理,并基本能够应用所学知识。	对糖类、脂类及蛋白质三大物质新陈代谢过程中发生的三大转变,基本理解遗传信息的复制、转录等基本原,理,掌握欠缺,未能有效利用所学知识。

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础,采用翻转课堂和问题驱动式教学方法,建立“以学生为中心”的课堂教学模式,打造“金课”体系。设置包括导言 (Bridge-in)、目标 (Outcome)、前测 (Pre-test)、参与式学习 (Participation)、后测 (Post-test) 和总结 (Summary) 的新型教学设计模式,坚持目标导向,融合生命科学发展前沿,紧密结合“双一流”建设内容,引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点;系统培养学生的科研思维,引导学生进行大学生创新课题的申报与研究,培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力。

六、参考材料

1. 魏民 张丽萍 杨建雄,《生物化学简明教程(第6版)》,高等教育出版社,2021年1月
2. 杨荣武,《生物化学原理》,高等教育出版社,2018年10月、第3版
3. 王镜岩,《生物化学教程》,高等教育出版社,2008年9月、第1版
4. David. Hames & Nigel Hooper,《Biochemistry》,科学出版社,2016年09月、第3版

主撰人:刘宁、李晓晖

审核人:熊振海

英文校对:刘宁

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

16. 包装工程专业《基础化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 B				
	英文名称：Basic Chemistry B				
课程号	15015010		学分	48	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 2 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	包装工程	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium,

coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 能够运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 能够运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的表述	1. 工程知识
2. 能够运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。		
3. 能够运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析复杂工程问题的解决方案	4. 研究
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。		

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会发展的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	目标 1 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第三节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、可疑值的取舍 第四节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	3	讲授、作业	目标1 目标2 目标4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	目标1 目标3 目标4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 二、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	8	讲授、作业	目标1 目标2 目标3 目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法(简介) 三、法扬司法(简介) 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	4	讲授、作业	目标1 目标2 目标3 目标4
第六章 物质结构 第一节 玻尔理论(简介) 一、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、核外电子运动状态的近代描述 二、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 离子键 一、离子键 第五节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 第六节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	了解玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	10	讲授、作业	目标1 目标2 目标4
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA的性质及配位滴定 一、EDTA的性质 二、EDTA配合物的特点 第五节 配位滴定曲线(简介) 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用; 掌握配位平衡; 掌握EDTA的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线(简介);	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法 3. 配位滴定法应用实例	9	讲授、作业	目标1 目标2 目标3 目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法(简介) 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握金属指示剂; 了解提高指示剂选择性的方法(简介); 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA的性质及配位滴定			
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应(简介) 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用(简介) 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应(简介); 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1.氧化还原反应 2.氧化还原滴定法 难点: 1.原电池与电极电位	9	讲授、作业	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分, 占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台（学习通）

线下:

1. 赵茂俊,王仁国,《无机及分析化学》,中国农业出版社,2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组,无机及分析化学,高等教育出版社,2006年、第4版。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对 应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定	<p>熟练掌握定量分析的误差；</p> <p>熟练掌握有限数据的统计处理；</p> <p>熟练掌握滴定分析；</p> <p>熟练掌握酸碱指示剂；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>熟练掌握沉淀滴定法；</p> <p>熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>熟练掌握金属指示剂；</p> <p>熟练掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>熟练掌握配位滴定应用实例；</p> <p>熟练掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>较好掌握定量分析的误差；</p> <p>较好掌握有限数据的统计处理；</p> <p>较好掌握滴定分析；</p> <p>较好掌握酸碱指示剂；</p> <p>较好掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>较好掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>较好掌握沉淀滴定法；</p> <p>较好掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>较好掌握金属指示剂；</p> <p>较好掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>较好掌握配位滴定应用实例；</p> <p>较好掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>掌握定量分析的误差；</p> <p>掌握有限数据的统计处理；</p> <p>掌握滴定分析；</p> <p>掌握酸碱指示剂；</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>掌握沉淀滴定法；</p> <p>掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>掌握金属指示剂；</p> <p>掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>掌握配位滴定应用实例；</p> <p>掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>基本掌握定量分析的误差；</p> <p>基本掌握有限数据的统计处理；</p> <p>基本掌握滴定分析；</p> <p>基本掌握酸碱指示剂；</p> <p>基本掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>基本掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>基本掌握沉淀滴定法；</p> <p>基本掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>基本掌握金属指示剂；</p> <p>基本掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>基本掌握配位滴定应用实例；</p> <p>基本掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>不能掌握定量分析的误差；</p> <p>不能掌握有限数据的统计处理；</p> <p>不能掌握滴定分析；</p> <p>不能掌握酸碱指示剂；</p> <p>不能掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>不能掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>不能掌握沉淀滴定法；</p> <p>不能掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>不能掌握金属指示剂；</p> <p>不能掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>不能掌握配位滴定应用实例；</p> <p>不能掌握氧化还原滴定法；</p>
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原反应	<p>熟练掌握酸碱质子理论；</p> <p>熟练掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>熟练掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>熟练掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>熟练掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>熟练掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>熟练掌握配位平衡；</p> <p>熟练掌握氧化还原反应；</p> <p>熟练掌握原电池与电极电位；</p>	<p>较好掌握酸碱质子理论；</p> <p>较好掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>较好掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>较好掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>较好掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>较好掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>较好掌握配位平衡；</p> <p>较好掌握氧化还原反应；</p> <p>较好掌握原电池与电极电位；</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>掌握配位平衡；</p> <p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电位；</p>	<p>基本掌握酸碱质子理论；</p> <p>基本掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>基本掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>基本掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>基本掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>基本掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>基本掌握配位平衡；</p> <p>基本掌握氧化还原反应；</p> <p>基本掌握原电池与电极电位；</p>	<p>不能掌握酸碱质子理论；</p> <p>不能掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>不能掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>不能掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>不能掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>不能掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>不能掌握配位平衡；</p> <p>不能掌握氧化还原反应；</p> <p>不能掌握原电池与电极电位；</p>

17. 生物大类（生物科学、生物技术）《基础化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 B				
	英文名称：Basic Chemistry B				
课程号	15015010		学分	48	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 2 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	生物大类（生物科学、生物技术）	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

（一）课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使学生在将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4. 理学素养
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4. 理学素养
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	6-1 具备辩证唯物主义逻辑思维能力, 从多视角发现、辨析、质疑、评价本专业及相关领域的现象和问题。	6. 审辨思维
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	6-1 具备辩证唯物主义逻辑思维能力, 从多视角发现、辨析、质疑、评价本专业及相关领域的现象和问题。	6. 审辨思维

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会发展的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第三节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、可疑值的取舍 第四节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点： 科学实验的严谨求实精神，基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势，以及在本专业的应用； 掌握定量分析的误差； 掌握有限数据的统计处理； 掌握滴定分析； 端正严谨求实的科学态度。	重点： 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	3	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点： 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率； 掌握影响化学反应速率的因素； 掌握化学反应的限度——化学平衡； 掌握化学平衡思想与本专业的关联； 端正严谨求实的科学态度，弘扬创新创业精神，训练逻辑思维与辩证思维，培养人文关怀。	重点： 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 二、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点： 科学家打破国外技术垄断，立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。	掌握酸碱质子理论； 掌握影响酸碱平衡的因素； 掌握酸碱水溶液酸度的计算； 掌握酸碱指示剂； 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择； 掌握酸碱滴定法在本专业的应用； 陶冶爱国主义者情操，树立绿色化学意识和社会责任感，弘扬创新创业精神。	重点： 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	8	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法(简介) 三、法扬司法(简介) 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	4	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第六章 物质结构 第一节 玻尔理论(简介) 一、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、核外电子运动状态的近代描述 二、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 离子键 一、离子键 第五节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 第六节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	了解玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和社会责任感,培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	10	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定 一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线(简介) 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用; 掌握配位平衡; 掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线(简介); 掌握金属指示剂; 了解提高指示剂选择性	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法 3. 配位滴定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA	9	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法(简介) 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	的方法(简介); 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操, 培养人文关怀,激发学习动力。	的性质及 配位滴定			
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应(简介) 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用(简介) 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应(简介); 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 氧化还原反应 2. 氧化还原滴定法 难点: 1. 原电池与电极电位	9	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分,占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标,由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台（学习通）

线下:

1. 赵茂俊,王仁国,《无机及分析化学》,中国农业出版社,2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组,无机及分析化学,高等教育出版社,2006年、第4版。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点 (对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定	<p>熟练掌握定量分析的误差；</p> <p>熟练掌握有限数据的统计处理；</p> <p>熟练掌握滴定分析；</p> <p>熟练掌握酸碱指示剂；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>熟练掌握沉淀滴定法；</p> <p>熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>熟练掌握金属指示剂；</p> <p>熟练掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>熟练掌握配位滴定应用实例；</p> <p>熟练掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>较好掌握定量分析的误差；</p> <p>较好掌握有限数据的统计处理；</p> <p>较好掌握滴定分析；</p> <p>较好掌握酸碱指示剂；</p> <p>较好掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>较好掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>较好掌握沉淀滴定法；</p> <p>较好掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>较好掌握金属指示剂；</p> <p>较好掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>较好掌握配位滴定应用实例；</p> <p>较好掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>掌握定量分析的误差；</p> <p>掌握有限数据的统计处理；</p> <p>掌握滴定分析；</p> <p>掌握酸碱指示剂；</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>掌握沉淀滴定法；</p> <p>掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>掌握金属指示剂；</p> <p>掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>掌握配位滴定应用实例；</p> <p>掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>基本掌握定量分析的误差；</p> <p>基本掌握有限数据的统计处理；</p> <p>基本掌握滴定分析；</p> <p>基本掌握酸碱指示剂；</p> <p>基本掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>基本掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>基本掌握沉淀滴定法；</p> <p>基本掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>基本掌握金属指示剂；</p> <p>基本掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>基本掌握配位滴定应用实例；</p> <p>基本掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>不能掌握定量分析的误差；</p> <p>不能掌握有限数据的统计处理；</p> <p>不能掌握滴定分析；</p> <p>不能掌握酸碱指示剂；</p> <p>不能掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>不能掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>不能掌握沉淀滴定法；</p> <p>不能掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>不能掌握金属指示剂；</p> <p>不能掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>不能掌握配位滴定应用实例；</p> <p>不能掌握氧化还原滴定法；</p>
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原反应	<p>熟练掌握酸碱质子理论；</p> <p>熟练掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>熟练掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>熟练掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>熟练掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>熟练掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>熟练掌握配位平衡；</p> <p>熟练掌握氧化还原反应；</p> <p>熟练掌握原电池与电极电位；</p>	<p>较好掌握酸碱质子理论；</p> <p>较好掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>较好掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>较好掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>较好掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>较好掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>较好掌握配位平衡；</p> <p>较好掌握氧化还原反应；</p> <p>较好掌握原电池与电极电位；</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>掌握配位平衡；</p> <p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电位；</p>	<p>基本掌握酸碱质子理论；</p> <p>基本掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>基本掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>基本掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>基本掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>基本掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>基本掌握配位平衡；</p> <p>基本掌握氧化还原反应；</p> <p>基本掌握原电池与电极电位；</p>	<p>不能掌握酸碱质子理论；</p> <p>不能掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>不能掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>不能掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>不能掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>不能掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>不能掌握配位平衡；</p> <p>不能掌握氧化还原反应；</p> <p>不能掌握原电池与电极电位；</p>

18. 水产大类专业《基础化学 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 B				
	英文名称：Basic Chemistry B				
课程号	15015010	学分	48		
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	第 1 学期		
课程负责人	薛斌	适用专业	水产大类（水产养殖学、水族科学与技术、水生动物医学）		
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

（一）课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到现代水产养殖业和水生动物医学的研究和生产实践中。	4. 理学素养
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到现代水产养殖业和水生动物医学的研究和生产实践中。	4. 理学素养
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	6-1 具备辩证唯物主义逻辑思维能力, 从多视角发现、辨析、质疑、评价本专业及相关领域的现象和问题。	6. 审辨思维
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	6-1 具备辩证唯物主义逻辑思维能力, 从多视角发现、辨析、质疑、评价本专业及相关领域的现象和问题。	6. 审辨思维

三、教学内容、要求与学时分配

四、教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

四、教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第三节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、可疑值的取舍 第四节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	3	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标1 课程目标3 课程目标4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 二、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和社会责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	8	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

四、教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法</p> <p>第一节 难溶电解质的溶解平衡</p> <p>一、溶度积常数</p> <p>二、溶度积与溶解度</p> <p>三、溶度积规则</p> <p>第二节 沉淀的生成与溶解</p> <p>一、沉淀的生成</p> <p>二、分步沉淀</p> <p>三、沉淀的溶解</p> <p>四、沉淀的转化</p> <p>第三节 沉淀滴定法</p> <p>一、莫尔法</p> <p>二、佛尔哈德法(简介)</p> <p>三、法扬司法(简介)</p> <p>思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。</p>	<p>掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联;</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解;</p> <p>掌握沉淀滴定法;</p> <p>培养协作精神。</p>	<p>难点:</p> <p>1. 难溶电解质的溶解平衡</p> <p>2. 沉淀的生成与溶解</p>	4	讲授、作业	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p> <p>课程目标4</p>
<p>第六章 物质结构</p> <p>第一节 玻尔理论(简介)</p> <p>一、玻尔理论</p> <p>第二节 原子的量子力学模型</p> <p>一、核外电子运动状态的近代描述</p> <p>二、原子轨道和电子云的图象</p> <p>第三节 原子核外电子结构</p> <p>一、多电子原子的能级</p> <p>二、核外电子排布规则</p> <p>三、原子的电子结构与元素周期表</p> <p>第四节 离子键</p> <p>一、离子键</p> <p>第五节 共价键</p> <p>一、价键理论</p> <p>二、杂化轨道理论</p> <p>第六节 分子间力和氢键</p> <p>一、分子间力</p> <p>二、氢键</p> <p>思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。</p>	<p>了解玻尔理论(简介);</p> <p>了解原子的量子力学模型;</p> <p>掌握原子核外电子结构;</p> <p>掌握离子键;</p> <p>掌握共价键;</p> <p>掌握分子间力和氢键;</p> <p>了解物质结构理论与本专业的关联;</p> <p>陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和社会责任感,培养人文关怀。</p>	<p>重点:</p> <p>1. 原子核外电子结构</p> <p>2. 共价键</p>	10	讲授、作业	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标4</p>
<p>第七章 配位化合物和配位滴定法</p> <p>第一节 配位化合物的组成和命名</p> <p>一、配合物的组成</p> <p>二、配合物的命名</p> <p>第二节 配位化合物的价键理论</p> <p>第三节 配位平衡</p> <p>一、配合物的稳定常数</p> <p>第四节 EDTA的性质及配位滴定</p> <p>一、EDTA的性质</p> <p>二、EDTA配合物的特点</p> <p>第五节 配位滴定曲线(简介)</p> <p>一、配位反应的副反应及条件稳定常数</p>	<p>掌握配位化合物的组成和命名;</p> <p>了解配位化合物的价键理论;</p> <p>了解配位化合物在本专业的应用;</p> <p>掌握配位平衡;</p> <p>掌握EDTA的性质及配位滴定;</p> <p>了解配位滴定曲线(简介);</p> <p>掌握金属指示剂;</p>	<p>重点:</p> <p>1. 金属指示剂</p> <p>2. 提高指示剂选择性的方法</p> <p>3. 配位滴定法应用实例</p> <p>难点:</p> <p>1. 掌握配位平衡</p>	9	讲授、作业	<p>课程目标1</p> <p>课程目标2</p> <p>课程目标3</p> <p>课程目标4</p>

四、教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法(简介) 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	了解提高指示剂选择性的方法(简介); 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	2. EDTA 的性质及配位滴定			
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应(简介) 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用(简介) 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应(简介); 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1.氧化还原反应 2.氧化还原滴定法 难点: 1.原电池与电极电位	9	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分，占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 赵茂俊，王仁国，《无机及分析化学》，中国农业出版社，2017 年、第 3 版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组，无机及分析化学，高等教育出版社，2006 年、第 4 版。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、 酸碱滴定、 沉淀滴定、 配位滴定、 氧化还原滴 定	熟练掌握定量分 析的误差； 熟练掌握有限数 据的统计处理； 熟练掌握滴定分 析； 熟练掌握酸碱指 示剂； 熟练掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 熟练掌握酸碱滴 定法的应用； 熟练掌握沉淀滴 定法； 熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 熟练掌握金属指 示剂； 熟练掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 熟练掌握配位滴 定应用实例； 熟练掌握氧化还 原滴定法；	较好掌握定量分 析的误差； 较好掌握有限数 据的统计处理； 较好掌握滴定分 析； 较好掌握酸碱指 示剂； 较好掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 较好掌握酸碱滴 定法的应用； 较好掌握沉淀滴 定法； 较好掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 较好掌握金属指 示剂； 较好掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 较好掌握配位滴 定应用实例； 较好掌握氧化还 原滴定法；	掌握定量分析的 误差； 掌握有限数据的 统计处理； 掌握滴定分析； 掌握酸碱指示剂； 掌握酸碱滴定曲 线和指示剂的选 择； 掌握酸碱滴定法 的应用； 掌握沉淀滴定法； 掌握 EDTA 的性 质及配位滴定； 掌握金属指示剂； 掌握提高配位滴 定选择性的方法； 掌握配位滴定应 用实例； 掌握氧化还原滴 定法；	基本掌握定量分 析的误差； 基本掌握有限数 据的统计处理； 基本掌握滴定分 析； 基本掌握酸碱指 示剂； 基本掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 基本掌握酸碱滴 定法的应用； 基本掌握沉淀滴 定法； 基本掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 基本掌握金属指 示剂； 基本掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 基本掌握配位滴 定应用实例； 基本掌握氧化还 原滴定法；	不能掌握定量分 析的误差； 不能掌握有限数 据的统计处理； 不能掌握滴定分 析； 不能掌握酸碱指 示剂； 不能掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 不能掌握酸碱滴 定法的应用； 不能掌握沉淀滴 定法； 不能掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 不能掌握金属指 示剂； 不能掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 不能掌握配位滴 定应用实例； 不能掌握氧化还 原滴定法；
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、 沉淀溶解平 衡、配位平 衡、氧化还 原反应	熟练掌握酸碱质 子理论； 熟练掌握影响酸 碱平衡的因素； 熟练掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 熟练掌握难溶电 解质的溶解平衡； 熟练掌握沉淀的 生成与溶解； 熟练掌握配位化 合物的组成和命 名； 熟练掌握配位平 衡； 熟练掌握氧化还 原反应； 熟练掌握原电池 与电极电位；	较好掌握酸碱质 子理论； 较好掌握影响酸 碱平衡的因素； 较好掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 较好掌握难溶电 解质的溶解平衡； 较好掌握沉淀的 生成与溶解； 较好掌握配位化 合物的组成和命 名； 较好掌握配位平 衡； 较好掌握氧化还 原反应； 较好掌握原电池 与电极电位；	掌握酸碱质子理 论； 掌握影响酸碱平 衡的因素； 掌握酸碱水溶液 酸度的计算； 掌握难溶电解质 的溶解平衡； 掌握沉淀的生成 与溶解； 掌握配位化合物 的组成和命名； 掌握配位平衡； 掌握氧化还原反 应； 掌握原电池与电 极电位；	基本掌握酸碱质 子理论； 基本掌握影响酸 碱平衡的因素； 基本掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 基本掌握难溶电 解质的溶解平衡； 基本掌握沉淀的 生成与溶解； 基本掌握配位化 合物的组成和命 名； 基本掌握配位平 衡； 基本掌握氧化还 原反应； 基本掌握原电池 与电极电位；	不能掌握酸碱质 子理论； 不能掌握影响酸 碱平衡的因素； 不能掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 不能掌握难溶电 解质的溶解平衡； 不能掌握沉淀的 生成与溶解； 不能掌握配位化 合物的组成和命 名； 不能掌握配位平 衡； 不能掌握氧化还 原反应； 不能掌握原电池 与电极电位；

19. 海洋资源与环境专业《基础化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 A				
	英文名称：Basic Chemistry A				
课程号	15015018		学分	64	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 3 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	海洋资源与环境	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能将海洋科学、自然科学、环境科学的语言工具用于海洋资源领域复杂问题的表述;	1. 海洋科学知识
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能将海洋科学、自然科学、环境科学的语言工具用于海洋资源领域复杂问题的表述;	1. 海洋科学知识
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析海洋资源领域复杂问题的解决方案;	4. 科学研究
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析海洋资源领域复杂问题的解决方案;	4. 科学研究

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的一般程序 第三节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第四节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、置信区间与置信概率(简介) 三、可疑值的取舍 第五节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 了解定量分析的一般程序; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	5	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标1 课程目标3 课程目标4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、质子条件 二、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 四、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、使用酸碱指示剂应注意的问题 三、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
三、多元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。					
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法 三、法扬司法 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	6	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
第六章 物质结构 第一节 氢原子光谱和玻尔理论(简介) 一、氢原子光谱 二、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、微观粒子波粒二象性 二、核外电子运动状态的近代描述 三、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 元素基本性质的周期性变化(自学) 第五节 离子键 一、离子键 第六节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 三、价层电子对互斥理论(简介) 第七节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 第八节 晶体结构(简介) 一、离子晶体 二、原子晶体 三、分子晶体 四、金属晶体 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	了解氢原子光谱和玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 了解元素基本性质的周期性变化(自学); 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 了解晶体结构(简介); 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定 一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用; 掌握配位平衡; 掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线; 掌握金属指示剂; 掌握提高配位滴定选择性的方法; 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法 3. 配位滴定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA 的性质及配位滴定	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi^{\ominus'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应; 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 氧化还原反应 2. 氧化还原滴定法 难点: 1. 原电池与电极电位	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分，占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 赵茂俊，王仁国，《无机及分析化学》，中国农业出版社，2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组，无机及分析化学，高等教育出版社，2006年、第4版。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应 速率与化 学平衡、物 质结构	熟练掌握影响化 学反应速率的因 素； 熟练掌握化学反 应的限度——化 学平衡； 熟练掌握原子核 外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间 力和氢键；	较好掌握影响化 学反应速率的因 素； 较好掌握化学反 应的限度——化 学平衡； 较好掌握原子核 外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间 力和氢键；	影响化学反应速 率的因素； 化学反应的限度 ——化学平衡； 原子核外电子结 构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢 键；	基本掌握影响化 学反应速率的因 素； 基本掌握化学反 应的限度——化 学平衡； 基本掌握原子核 外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和 氢键；	不能掌握影响化 学反应速率的因 素； 不能掌握化学反 应的限度——化 学平衡； 不能掌握原子核 外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间 力和氢键；

课程目标	考察点(对能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、 酸碱滴定、 沉淀滴定、 配位滴定、 氧化还原 滴定	<p>熟练掌握定量分析的误差；</p> <p>熟练掌握有限数据的统计处理；</p> <p>熟练掌握滴定分析；</p> <p>熟练掌握酸碱指示剂；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>熟练掌握沉淀滴定法；</p> <p>熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>熟练掌握金属指示剂；</p> <p>熟练掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>熟练掌握配位滴定应用实例；</p> <p>熟练掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>较好掌握定量分析的误差；</p> <p>较好掌握有限数据的统计处理；</p> <p>较好掌握滴定分析；</p> <p>较好掌握酸碱指示剂；</p> <p>较好掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>较好掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>较好掌握沉淀滴定法；</p> <p>较好掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>较好掌握金属指示剂；</p> <p>较好掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>较好掌握配位滴定应用实例；</p> <p>较好掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>掌握定量分析的误差；</p> <p>掌握有限数据的统计处理；</p> <p>掌握滴定分析；</p> <p>掌握酸碱指示剂；</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>掌握沉淀滴定法；</p> <p>掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>掌握金属指示剂；</p> <p>掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>掌握配位滴定应用实例；</p> <p>掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>基本掌握定量分析的误差；</p> <p>基本掌握有限数据的统计处理；</p> <p>基本掌握滴定分析；</p> <p>基本掌握酸碱指示剂；</p> <p>基本掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>基本掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>基本掌握沉淀滴定法；</p> <p>基本掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>基本掌握金属指示剂；</p> <p>基本掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>基本掌握配位滴定应用实例；</p> <p>基本掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>不能掌握定量分析的误差；</p> <p>不能掌握有限数据的统计处理；</p> <p>不能掌握滴定分析；</p> <p>不能掌握酸碱指示剂；</p> <p>不能掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>不能掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>不能掌握沉淀滴定法；</p> <p>不能掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>不能掌握金属指示剂；</p> <p>不能掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>不能掌握配位滴定应用实例；</p> <p>不能掌握氧化还原滴定法；</p>
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、 沉淀溶解 平衡、配位 平衡、氧化 还原反应	<p>熟练掌握酸碱质子理论；</p> <p>熟练掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>熟练掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>熟练掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>熟练掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>熟练掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>熟练掌握配位平衡；</p> <p>熟练掌握氧化还原反应；</p> <p>熟练掌握原电池与电极电位；</p>	<p>较好掌握酸碱质子理论；</p> <p>较好掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>较好掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>较好掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>较好掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>较好掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>较好掌握配位平衡；</p> <p>较好掌握氧化还原反应；</p> <p>较好掌握原电池与电极电位；</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>掌握配位平衡；</p> <p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电位；</p>	<p>基本掌握酸碱质子理论；</p> <p>基本掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>基本掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>基本掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>基本掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>基本掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>基本掌握配位平衡；</p> <p>基本掌握氧化还原反应；</p> <p>基本掌握原电池与电极电位；</p>	<p>不能掌握酸碱质子理论；</p> <p>不能掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>不能掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>不能掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>不能掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>不能掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>不能掌握配位平衡；</p> <p>不能掌握氧化还原反应；</p> <p>不能掌握原电池与电极电位；</p>

20. 环境工程专业《基础化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 A				
	英文名称：Basic Chemistry A				
课程号	15015018		学分	64	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 1 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	环境工程	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律,能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算,能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力,形成化学逻辑思维,能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感,弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律,能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能运用数学知识恰当表述复杂环境工程问题,建立数学模型、确定边界条件并求解。 1-2 能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1. 工程知识
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算,能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能运用数学知识恰当表述复杂环境工程问题,建立数学模型、确定边界条件并求解。 1-2 能综合运用物理、化学、生物学知识分析评价具体环境污染过程及其治理工程基本原理。	1. 工程知识
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力,形成化学逻辑思维,能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理,识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感,弘扬创新创业精神。	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理,识别和判断复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例,激发学习热情,化学对人类社会的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀,激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的一般程序 第三节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第四节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、置信区间与置信概率(简介) 三、可疑值的取舍 第五节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 了解定量分析的一般程序; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	5	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标1 课程目标3 课程目标4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、质子条件 二、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式)	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和社会责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
四、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、使用酸碱指示剂应注意的问题 三、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 三、多元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。					
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法 三、法扬司法 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	6	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
第六章 物质结构 第一节 氢原子光谱和玻尔理论(简介) 一、氢原子光谱 二、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、微观粒子波粒二象性 二、核外电子运动状态的近代描述 三、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 元素基本性质的周期性变化(自学) 第五节 离子键	了解氢原子光谱和玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 了解元素基本性质的周期性变化(自学); 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 了解晶体结构(简介);	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
一、离子键 第六节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 三、价层电子对互斥理论(简介) 第七节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 第八节 晶体结构(简介) 一、离子晶体 二、原子晶体 三、分子晶体 四、金属晶体 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,培养人文关怀。				
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定 一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用; 掌握配位平衡; 掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线; 掌握金属指示剂; 掌握提高配位滴定选择性的方法; 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法 3. 配位滴定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA 的性质及配位滴定	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位 ($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应; 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维, 培养人文关怀, 激发学习动力。	重点: 1.氧化还原反应 2.氧化还原滴定法 难点: 1.原电池与电极电位	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分, 占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台(学习通)

线下:

1. 赵茂俊,王仁国,《无机及分析化学》,中国农业出版社,2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组,无机及分析化学,高等教育出版社,2006年、第4版。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试与评分标准

课程目标	考察点 (对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、 酸碱滴定、 沉淀滴定、 配位滴定、 氧化还原滴 定	熟练掌握定量分 析的误差； 熟练掌握有限数 据的统计处理； 熟练掌握滴定分 析； 熟练掌握酸碱指 示剂； 熟练掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 熟练掌握酸碱滴 定法的应用； 熟练掌握沉淀滴 定法； 熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 熟练掌握金属指 示剂； 熟练掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 熟练掌握配位滴 定应用实例； 熟练掌握氧化还 原滴定法；	较好掌握定量分 析的误差； 较好掌握有限数 据的统计处理； 较好掌握滴定分 析； 较好掌握酸碱指 示剂； 较好掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 较好掌握酸碱滴 定法的应用； 较好掌握沉淀滴 定法； 较好掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 较好掌握金属指 示剂； 较好掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 较好掌握配位滴 定应用实例； 较好掌握氧化还 原滴定法；	掌握定量分析的 误差； 掌握有限数据的 统计处理； 掌握滴定分析； 掌握酸碱指示剂； 掌握酸碱滴定曲 线和指示剂的选 择； 掌握酸碱滴定法 的应用； 掌握沉淀滴定法； 掌握 EDTA 的性 质及配位滴定； 掌握金属指示剂； 掌握提高配位滴 定选择性的方法； 掌握配位滴定应 用实例； 掌握氧化还原滴 定法；	基本掌握定量分 析的误差； 基本掌握有限数 据的统计处理； 基本掌握滴定分 析； 基本掌握酸碱指 示剂； 基本掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 基本掌握酸碱滴 定法的应用； 基本掌握沉淀滴 定法； 基本掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 基本掌握金属指 示剂； 基本掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 基本掌握配位滴 定应用实例； 基本掌握氧化还 原滴定法；	不能掌握定量分 析的误差； 不能掌握有限数 据的统计处理； 不能掌握滴定分 析； 不能掌握酸碱指 示剂； 不能掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 不能掌握酸碱滴 定法的应用； 不能掌握沉淀滴 定法； 不能掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 不能掌握金属指 示剂； 不能掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 不能掌握配位滴 定应用实例； 不能掌握氧化还 原滴定法；
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、 沉淀溶解平 衡、配位平 衡、氧化还 原反应	熟练掌握酸碱质 子理论； 熟练掌握影响酸 碱平衡的因素； 熟练掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 熟练掌握难溶电 解质的溶解平衡； 熟练掌握沉淀的 生成与溶解； 熟练掌握配位化 合物的组成和命 名； 熟练掌握配位平 衡； 熟练掌握氧化还 原反应； 熟练掌握原电池 与电极电位；	较好掌握酸碱质 子理论； 较好掌握影响酸 碱平衡的因素； 较好掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 较好掌握难溶电 解质的溶解平衡； 较好掌握沉淀的 生成与溶解； 较好掌握配位化 合物的组成和命 名； 较好掌握配位平 衡； 较好掌握氧化还 原反应； 较好掌握原电池 与电极电位；	掌握酸碱质子理 论； 掌握影响酸碱平 衡的因素； 掌握酸碱水溶液 酸度的计算； 掌握难溶电解质 的溶解平衡； 掌握沉淀的生成 与溶解； 掌握配位化合物 的组成和命名； 掌握配位平衡； 掌握氧化还原反 应； 掌握原电池与电 极电位；	基本掌握酸碱质 子理论； 基本掌握影响酸 碱平衡的因素； 基本掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 基本掌握难溶电 解质的溶解平衡； 基本掌握沉淀的 生成与溶解； 基本掌握配位化 合物的组成和命 名； 基本掌握配位平 衡； 基本掌握氧化还 原反应； 基本掌握原电池 与电极电位；	不能掌握酸碱质 子理论； 不能掌握影响酸 碱平衡的因素； 不能掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 不能掌握难溶电 解质的溶解平衡； 不能掌握沉淀的 生成与溶解； 不能掌握配位化 合物的组成和命 名； 不能掌握配位平 衡； 不能掌握氧化还 原反应； 不能掌握原电池 与电极电位；

21. 环境科学专业《基础化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 A				
	英文名称：Basic Chemistry A				
课程号	15015018		学分	64	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 1 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习, 理解环境污染与治理基本原理。 1-3 通过基础分析方法的学习训练, 提高对本学科问题加以分析与解释的能力, 并能进行科学表达。	1. 环境科学知识
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习, 理解环境污染与治理基本原理。 1-3 通过基础分析方法的学习训练, 提高对本学科问题加以分析与解释的能力, 并能进行科学表达。	1. 环境科学知识
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。	4. 研究
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	4-1 能够理解环境治理中的复杂工程问题, 了解工程工作中的基本手段和方法。	4. 研究

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会发展的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的一般程序 第三节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第四节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、置信区间与置信概率(简介) 三、可疑值的取舍 第五节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 了解定量分析的一般程序; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	5	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、质子条件 二、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 四、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、使用酸碱指示剂应注意的问题 三、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 三、多元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法 三、法扬司法 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	6	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第六章 物质结构 第一节 氢原子光谱和玻尔理论(简介) 一、氢原子光谱 二、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、微观粒子波粒二象性 二、核外电子运动状态的近代描述 三、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 元素基本性质的周期性变化(自学) 第五节 离子键 一、离子键 第六节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 三、价层电子对互斥理论(简介) 第七节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 第八节 晶体结构(简介) 一、离子晶体 二、原子晶体 三、分子晶体 四、金属晶体 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	了解氢原子光谱和玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 了解元素基本性质的周期性变化(自学); 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 了解晶体结构(简介); 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用; 掌握配位平衡;	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线; 掌握金属指示剂; 掌握提高配位滴定选择性的方法; 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	3. 配位滴定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA 的性质及配位滴定			
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应; 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 氧化还原反应 2. 氧化还原滴定法 难点: 1. 原电池与电极电位	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分，占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 赵茂俊，王仁国，《无机及分析化学》，中国农业出版社，2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组，无机及分析化学，高等教育出版社，2006年、第4版。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (34%)	定量分析、酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定	<p>熟练掌握定量分析的误差；</p> <p>熟练掌握有限数据的统计处理；</p> <p>熟练掌握滴定分析；</p> <p>熟练掌握酸碱指示剂；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>熟练掌握沉淀滴定法；</p> <p>熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>熟练掌握金属指示剂；</p> <p>熟练掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>熟练掌握配位滴定应用实例；</p> <p>熟练掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>较好掌握定量分析的误差；</p> <p>较好掌握有限数据的统计处理；</p> <p>较好掌握滴定分析；</p> <p>较好掌握酸碱指示剂；</p> <p>较好掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>较好掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>较好掌握沉淀滴定法；</p> <p>较好掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>较好掌握金属指示剂；</p> <p>较好掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>较好掌握配位滴定应用实例；</p> <p>较好掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>掌握定量分析的误差；</p> <p>掌握有限数据的统计处理；</p> <p>掌握滴定分析；</p> <p>掌握酸碱指示剂；</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>掌握沉淀滴定法；</p> <p>掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>掌握金属指示剂；</p> <p>掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>掌握配位滴定应用实例；</p> <p>掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>基本掌握定量分析的误差；</p> <p>基本掌握有限数据的统计处理；</p> <p>基本掌握滴定分析；</p> <p>基本掌握酸碱指示剂；</p> <p>基本掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>基本掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>基本掌握沉淀滴定法；</p> <p>基本掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>基本掌握金属指示剂；</p> <p>基本掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>基本掌握配位滴定应用实例；</p> <p>基本掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>不能掌握定量分析的误差；</p> <p>不能掌握有限数据的统计处理；</p> <p>不能掌握滴定分析；</p> <p>不能掌握酸碱指示剂；</p> <p>不能掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>不能掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>不能掌握沉淀滴定法；</p> <p>不能掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>不能掌握金属指示剂；</p> <p>不能掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>不能掌握配位滴定应用实例；</p> <p>不能掌握氧化还原滴定法；</p>
课程目标 3 (28%)	酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原反应	<p>熟练掌握酸碱质子理论；</p> <p>熟练掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>熟练掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>熟练掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>熟练掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>熟练掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>熟练掌握配位平衡；</p> <p>熟练掌握氧化还原反应；</p> <p>熟练掌握原电池与电极电位；</p>	<p>较好掌握酸碱质子理论；</p> <p>较好掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>较好掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>较好掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>较好掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>较好掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>较好掌握配位平衡；</p> <p>较好掌握氧化还原反应；</p> <p>较好掌握原电池与电极电位；</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>掌握配位平衡；</p> <p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电位；</p>	<p>基本掌握酸碱质子理论；</p> <p>基本掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>基本掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>基本掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>基本掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>基本掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>基本掌握配位平衡；</p> <p>基本掌握氧化还原反应；</p> <p>基本掌握原电池与电极电位；</p>	<p>不能掌握酸碱质子理论；</p> <p>不能掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>不能掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>不能掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>不能掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>不能掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>不能掌握配位平衡；</p> <p>不能掌握氧化还原反应；</p> <p>不能掌握原电池与电极电位；</p>

22. 生态学专业《基础化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 A				
	英文名称：Basic Chemistry A				
课程号	15015018	学分	64		
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	第 1 学期		
课程负责人	薛斌	适用专业	生态学		
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。	1. 专业知识
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。	1. 专业知识
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。	2. 问题分析
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。	2. 问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会发展的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的一般程序 第三节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第四节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、置信区间与置信概率(简介) 三、可疑值的取舍 第五节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 了解定量分析的一般程序; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	5	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、质子条件 二、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 四、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、使用酸碱指示剂应注意的问题 三、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 三、多元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法 三、法扬司法 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	6	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第六章 物质结构 第一节 氢原子光谱和玻尔理论(简介) 一、氢原子光谱 二、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、微观粒子波粒二象性 二、核外电子运动状态的近代描述 三、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 元素基本性质的周期性变化(自学) 第五节 离子键 一、离子键 第六节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 三、价层电子对互斥理论(简介) 第七节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 第八节 晶体结构(简介) 一、离子晶体 二、原子晶体 三、分子晶体 四、金属晶体 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	了解氢原子光谱和玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 了解元素基本性质的周期性变化(自学); 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 了解晶体结构(简介); 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用;	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握配位平衡; 掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线; 掌握金属指示剂; 掌握提高配位滴定选择性的方法; 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	法 3. 配位滴定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA 的性质及配位滴定			
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应; 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 氧化还原反应 2. 氧化还原滴定法 难点: 1. 原电池与电极电位	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分，占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 赵茂俊，王仁国，《无机及分析化学》，中国农业出版社，2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组，无机及分析化学，高等教育出版社，2006年、第4版。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对应能力要求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定	<p>熟练掌握定量分析的误差；</p> <p>熟练掌握有限数据的统计处理；</p> <p>熟练掌握滴定分析；</p> <p>熟练掌握酸碱指示剂；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>熟练掌握沉淀滴定法；</p> <p>熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>熟练掌握金属指示剂；</p> <p>熟练掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>熟练掌握配位滴定应用实例；</p> <p>熟练掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>较好掌握定量分析的误差；</p> <p>较好掌握有限数据的统计处理；</p> <p>较好掌握滴定分析；</p> <p>较好掌握酸碱指示剂；</p> <p>较好掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>较好掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>较好掌握沉淀滴定法；</p> <p>较好掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>较好掌握金属指示剂；</p> <p>较好掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>较好掌握配位滴定应用实例；</p> <p>较好掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>掌握定量分析的误差；</p> <p>掌握有限数据的统计处理；</p> <p>掌握滴定分析；</p> <p>掌握酸碱指示剂；</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>掌握金属指示剂；</p> <p>掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>掌握配位滴定应用实例；</p> <p>掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>基本掌握定量分析的误差；</p> <p>基本掌握有限数据的统计处理；</p> <p>基本掌握滴定分析；</p> <p>基本掌握酸碱指示剂；</p> <p>基本掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>基本掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>基本掌握沉淀滴定法；</p> <p>基本掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>基本掌握金属指示剂；</p> <p>基本掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>基本掌握配位滴定应用实例；</p> <p>基本掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>不能掌握定量分析的误差；</p> <p>不能掌握有限数据的统计处理；</p> <p>不能掌握滴定分析；</p> <p>不能掌握酸碱指示剂；</p> <p>不能掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>不能掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>不能掌握沉淀滴定法；</p> <p>不能掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>不能掌握金属指示剂；</p> <p>不能掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>不能掌握配位滴定应用实例；</p> <p>不能掌握氧化还原滴定法；</p>
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原反应	<p>熟练掌握酸碱质子理论；</p> <p>熟练掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>熟练掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>熟练掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>熟练掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>熟练掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>熟练掌握配位平衡；</p> <p>熟练掌握氧化还原反应；</p> <p>熟练掌握原电池与电极电位；</p>	<p>较好掌握酸碱质子理论；</p> <p>较好掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>较好掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>较好掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>较好掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>较好掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>较好掌握配位平衡；</p> <p>较好掌握氧化还原反应；</p> <p>较好掌握原电池与电极电位；</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>掌握配位平衡；</p> <p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电位；</p>	<p>基本掌握酸碱质子理论；</p> <p>基本掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>基本掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>基本掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>基本掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>基本掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>基本掌握配位平衡；</p> <p>基本掌握氧化还原反应；</p> <p>基本掌握原电池与电极电位；</p>	<p>不能掌握酸碱质子理论；</p> <p>不能掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>不能掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>不能掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>不能掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>不能掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>不能掌握配位平衡；</p> <p>不能掌握氧化还原反应；</p> <p>不能掌握原电池与电极电位；</p>

23. 食品大类《基础化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 A				
	英文名称：Basic Chemistry A				
课程号	15015018		学分	64	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 2 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	食品大类(食品科学与工程、食品质量与安全)	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律。	1-1 能够运用数学、物理学、化学和工程科学的基础知识和工具, 表述工程问题。 1-2 能够将数学、物理学、化学和工程科学的基础知识相结合, 针对工程的具体问题建立数学模型并求解。	1. 工程知识
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算。	2-1 能够运用数学、物理、化学等自然科学相关原理和工程知识, 识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程、食品质量与安全控制问题。	2. 问题分析
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维。	2-1 能够运用数学、物理、化学等自然科学相关原理和工程知识, 识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程、食品质量与安全控制问题。	2. 问题分析
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	7-1 知晓食品工程、食品质量与安全控制相关环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规, 并能理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7.可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>第一节 化学研究的对象与内容</p> <p>一、化学研究的内容</p> <p>二、化学变化的基本特征</p> <p>三、化学的分支学科</p> <p>四、化学的发展趋势</p> <p>第二节 基础化学课程的基本内容和任务</p> <p>思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会发展贡献。</p>	<p>了解化学研究的对象与内容;</p> <p>了解基础化学课程的基本内容和任务;</p> <p>培养人文关怀, 激发学习动力。</p>		1	讲授	课程目标1 课程目标4
<p>第二章 定量分析概论</p> <p>第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势</p> <p>第二节 定量分析的一般程序</p> <p>第三节 定量分析的误差</p> <p>一、误差的表示方法</p> <p>二、误差的来源和减免方法</p> <p>第四节 有限数据的统计处理</p> <p>一、有效数字及运算规则</p> <p>二、置信区间与置信概率(简介)</p> <p>三、可疑值的取舍</p> <p>第五节 滴定分析</p> <p>一、滴定分析基本概念与方法</p> <p>二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式</p> <p>三、标准溶液与基准物质</p> <p>四、滴定分析的计算</p> <p>思政融入点: 科学实验的严谨求实精神, 基本学术道德规范。</p>	<p>了解定量分析的任务、方法及发展趋势;</p> <p>了解定量分析的一般程序;</p> <p>掌握定量分析的误差;</p> <p>掌握有限数据的统计处理;</p> <p>掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。</p>	<p>重点:</p> <p>1. 定量分析的误差</p> <p>2. 有限数据的统计处理</p> <p>3. 滴定分析</p>	5	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4
<p>第三章 化学反应的速率和限度</p> <p>化学反应速率</p> <p>一、化学反应速率的表示方法</p> <p>二、化学反应速率理论简介</p> <p>第二节 影响化学反应速率的因素</p> <p>一、浓度对化学反应速率的影响</p> <p>二、温度对化学反应速率的影响</p> <p>三、催化剂对化学反应速率的影响</p> <p>第三节 化学反应的限度——化学平衡</p> <p>一、化学平衡</p> <p>二、根据反应商(Q)/K^θ 判断反应方向</p> <p>三、化学平衡的移动</p> <p>思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。</p>	<p>了解化学反应速率;</p> <p>掌握影响化学反应速率的因素;</p> <p>掌握化学反应的限度——化学平衡;</p> <p>端正严谨求实的科学态度, 弘扬创新创业精神, 训练逻辑思维与辩证思维, 培养人文关怀。</p>	<p>重点:</p> <p>1. 影响化学反应速率的因素</p> <p>2. 化学反应的限度——化学平衡</p>	4	讲授、作业	课程目标1 课程目标3 课程目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法</p> <p>酸碱质子理论</p> <p>一、质子酸碱的概念</p> <p>二、酸碱反应</p> <p>三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数</p> <p>第二节 影响酸碱平衡的因素</p> <p>一、稀释作用</p> <p>二、同离子效应</p> <p>三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响</p> <p>第三节 酸碱水溶液酸度的计算</p> <p>一、质子条件</p> <p>二、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式)</p> <p>三、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式)</p> <p>四、两性物质水溶液酸度的计算(最简式)</p> <p>五、缓冲溶液</p> <p>第四节 酸碱指示剂</p> <p>一、酸碱指示剂的变色原理</p> <p>二、使用酸碱指示剂应注意的问题</p> <p>三、混合指示剂</p> <p>第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择</p> <p>一、一元强酸强碱滴定</p> <p>二、一元弱酸(弱碱)滴定</p> <p>三、多元弱酸(弱碱)滴定</p> <p>第六节 酸碱滴定法的应用</p> <p>一、酸碱标准溶液的配制与标定</p> <p>二、酸碱滴定法的应用</p> <p>思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。</p>	<p>掌握酸碱质子理论;</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素;</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算;</p> <p>掌握酸碱指示剂;</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择;</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用;</p> <p>陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和责任感,弘扬创新创业精神。</p>	<p>重点:</p> <p>1. 酸碱水溶液酸度的计算</p> <p>2. 酸碱指示剂</p> <p>3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择</p> <p>4. 酸碱滴定法的应用</p>	12	讲授、作业	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法</p> <p>第一节 难溶电解质的溶解平衡</p> <p>一、溶度积常数</p> <p>二、溶度积与溶解度</p> <p>三、溶度积规则</p> <p>第二节 沉淀的生成与溶解</p> <p>一、沉淀的生成</p> <p>二、分步沉淀</p> <p>三、沉淀的溶解</p> <p>四、沉淀的转化</p> <p>第三节 沉淀滴定法</p> <p>一、莫尔法</p> <p>二、佛尔哈德法</p> <p>三、法扬司法</p> <p>思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。</p>	<p>掌握难溶电解质的溶解平衡;</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解;</p> <p>掌握沉淀滴定法;</p> <p>培养协作精神。</p>	<p>难点:</p> <p>1. 难溶电解质的溶解平衡</p> <p>2. 沉淀的生成与溶解</p>	6	讲授、作业	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第六章 物质结构 第一节 氢原子光谱和玻尔理论(简介) 一、氢原子光谱 二、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、微观粒子波粒二象性 二、核外电子运动状态的近代描述 三、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 元素基本性质的周期性变化(自学) 第五节 离子键 一、离子键 第六节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 三、价层电子对互斥理论(简介) 第七节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 第八节 晶体结构(简介) 一、离子晶体 二、原子晶体 三、分子晶体 四、金属晶体 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神, 科学家回馈社会的奉献精神, 科学家的社会责任感。	了解氢原子光谱和玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 了解元素基本性质的周期性变化(自学); 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解晶体结构(简介); 陶冶爱国主义者情操, 树立绿色化学意识和社会责任感, 培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定 一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 掌握配位平衡; 掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线; 掌握金属指示剂; 掌握提高配位滴定选择性的方法; 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操, 培养人文关怀, 激发学习动力。	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法 3. 配位滴定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA 的性质及配位滴定	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位 ($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应; 掌握原电池与电极电位; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 氧化还原反应 2. 氧化还原滴定法 难点: 1. 原电池与电极电位	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分, 占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台（学习通）

线下:

1. 赵茂俊,王仁国,《无机及分析化学》,中国农业出版社,2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组,无机及分析化学,高等教育出版社,2006年、第4版。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、 酸碱滴定、 沉淀滴定、 配位滴定、 氧化还原滴 定	<p>熟练掌握定量分析的误差；</p> <p>熟练掌握有限数据的统计处理；</p> <p>熟练掌握滴定分析；</p> <p>熟练掌握酸碱指示剂；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>熟练掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>熟练掌握沉淀滴定法；</p> <p>熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>熟练掌握金属指示剂；</p> <p>熟练掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>熟练掌握配位滴定应用实例；</p> <p>熟练掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>较好掌握定量分析的误差；</p> <p>较好掌握有限数据的统计处理；</p> <p>较好掌握滴定分析；</p> <p>较好掌握酸碱指示剂；</p> <p>较好掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>较好掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>较好掌握沉淀滴定法；</p> <p>较好掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>较好掌握金属指示剂；</p> <p>较好掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>较好掌握配位滴定应用实例；</p> <p>较好掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>掌握定量分析的误差；</p> <p>掌握有限数据的统计处理；</p> <p>掌握滴定分析；</p> <p>掌握酸碱指示剂；</p> <p>掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>掌握金属指示剂；</p> <p>掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>掌握配位滴定应用实例；</p> <p>掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>基本掌握定量分析的误差；</p> <p>基本掌握有限数据的统计处理；</p> <p>基本掌握滴定分析；</p> <p>基本掌握酸碱指示剂；</p> <p>基本掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>基本掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>基本掌握沉淀滴定法；</p> <p>基本掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>基本掌握金属指示剂；</p> <p>基本掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>基本掌握配位滴定应用实例；</p> <p>基本掌握氧化还原滴定法；</p>	<p>不能掌握定量分析的误差；</p> <p>不能掌握有限数据的统计处理；</p> <p>不能掌握滴定分析；</p> <p>不能掌握酸碱指示剂；</p> <p>不能掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择；</p> <p>不能掌握酸碱滴定法的应用；</p> <p>不能掌握沉淀滴定法；</p> <p>不能掌握 EDTA 的性质及配位滴定；</p> <p>不能掌握金属指示剂；</p> <p>不能掌握提高配位滴定选择性的方法；</p> <p>不能掌握配位滴定应用实例；</p> <p>不能掌握氧化还原滴定法；</p>
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、 沉淀溶解平 衡、配位平 衡、氧化还 原反应	<p>熟练掌握酸碱质子理论；</p> <p>熟练掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>熟练掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>熟练掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>熟练掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>熟练掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>熟练掌握配位平衡；</p> <p>熟练掌握氧化还原反应；</p> <p>熟练掌握原电池与电极电位；</p>	<p>较好掌握酸碱质子理论；</p> <p>较好掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>较好掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>较好掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>较好掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>较好掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>较好掌握配位平衡；</p> <p>较好掌握氧化还原反应；</p> <p>较好掌握原电池与电极电位；</p>	<p>掌握酸碱质子理论；</p> <p>掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>掌握配位平衡；</p> <p>掌握氧化还原反应；</p> <p>掌握原电池与电极电位；</p>	<p>基本掌握酸碱质子理论；</p> <p>基本掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>基本掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>基本掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>基本掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>基本掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>基本掌握配位平衡；</p> <p>基本掌握氧化还原反应；</p> <p>基本掌握原电池与电极电位；</p>	<p>不能掌握酸碱质子理论；</p> <p>不能掌握影响酸碱平衡的因素；</p> <p>不能掌握酸碱水溶液酸度的计算；</p> <p>不能掌握难溶电解质的溶解平衡；</p> <p>不能掌握沉淀的生成与溶解；</p> <p>不能掌握配位化合物的组成和命名；</p> <p>不能掌握配位平衡；</p> <p>不能掌握氧化还原反应；</p> <p>不能掌握原电池与电极电位；</p>

24. 生物制药专业《基础化学 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学 A				
	英文名称：Basic Chemistry A				
课程号	15015018		学分	64	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		64	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第 1 学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	生物制药	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介

(一) 课程概况

基础化学是大学第一门基础的化学课程，是面向全校近化学类理学、工学和农学类专业一年级本科生开设的学科教育必修课程。本课程以学习基础化学的基本原理、基本方法、基本计算及基本应用为主要任务。通过本课程的学习，能使学生在将基础化学的基本原理、基本方法、基本计算等知识运用于定量分析之中，为后继的专业课程学习及毕业论文工作打下必备的理论基础。

本课程主要讲授化学反应的基本原理和一般规律、化学反应速率、物质的基本结构、化学平衡（酸碱平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原平衡）、误差的概念及数据处理以及基本定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）等内容。要求学生掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律，熟练掌握误差的概念及数据处理的方法，掌握运用化学的基本原理进行定量分析（酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定）的方法和基本计算。

Basic chemistry is the first basic chemistry course and is required at freshman year for natural sciences, engineering and agriculture majors similar to chemistry. The task of this course is to learn the basic principle, method, calculation and application. Through learning of this course, the students can apply above-mentioned knowledge to quantitative analysis and develop experiment ability to lay a solid theoretical foundation for their future professional courses and thesis work.

The basic principle of chemical reaction, general rules, chemical reaction rate, matter structure, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, precipitation dissolving equilibrium, coordination equilibrium, redox equilibrium, the concept of error, data processing, and basic

quantitative analysis (acid-base titration, precipitation titration, coordination titration, redox titration) are taught in the course.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 2: 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题;

课程目标 3: 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题;

课程目标 4: 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握物质的基本结构、化学反应的基本原理和一般规律, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达生物制药复杂工程问题。 2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
2. 掌握运用化学基本原理进行定量分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)的方法和基本计算, 能用化学语言表述本专业相关的化学问题。	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达生物制药复杂工程问题。 2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
3. 掌握运用化学基本原理分析化学现象的能力, 形成化学逻辑思维, 能运用化学思维解决本专业相关的化学问题。	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案。	4. 研究
4. 培养家国情怀、树立科学态度、弘扬创新创业精神、发扬协作精神、树立绿色化学意识和社会责任感, 弘扬创新创业精神。	12-2 具有自主学习的能力, 包括对生物制药技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 化学研究的对象与内容 一、化学研究的内容 二、化学变化的基本特征 三、化学的分支学科 四、化学的发展趋势 第二节 基础化学课程的基本内容和任务 思政融入点: 学科名人克服困难、锐意进取的实例, 激发学习热情, 化学对人类社会发展的贡献。	了解化学研究的对象与内容; 了解基础化学课程的基本内容和任务; 培养人文关怀, 激发学习动力。		1	讲授	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 定量分析概论 第一节 定量分析的任务、方法及发展趋势 第二节 定量分析的一般程序 第三节 定量分析的误差 一、误差的表示方法 二、误差的来源和减免方法 第四节 有限数据的统计处理 一、有效数字及运算规则 二、置信区间与置信概率(简介) 三、可疑值的取舍 第五节 滴定分析 一、滴定分析基本概念与方法 二、滴定分析对化学反应的要求与滴定方式 三、标准溶液与基准物质 四、滴定分析的计算 思政融入点: 科学实验的严谨求实精神,基本学术道德规范。	了解定量分析的任务、方法及发展趋势,以及在本专业的应用; 了解定量分析的一般程序; 掌握定量分析的误差; 掌握有限数据的统计处理; 掌握滴定分析; 端正严谨求实的科学态度。	重点: 1. 定量分析的误差 2. 有限数据的统计处理 3. 滴定分析	5	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标4
第三章 化学反应的速率和限度 化学反应速率 一、化学反应速率的表示方法 二、化学反应速率理论简介 第二节 影响化学反应速率的因素 一、浓度对化学反应速率的影响 二、温度对化学反应速率的影响 三、催化剂对化学反应速率的影响 第三节 化学反应的限度——化学平衡 一、化学平衡 二、根据反应商(Q)/K ^θ 判断反应方向 三、化学平衡的移动 思政融入点: 学科名人排除阻力、坚持创新的进取精神。	了解化学反应速率; 掌握影响化学反应速率的因素; 掌握化学反应的限度——化学平衡; 掌握化学平衡思想与本专业的关联; 端正严谨求实的科学态度,弘扬创新创业精神,训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀。	重点: 1. 影响化学反应速率的因素 2. 化学反应的限度——化学平衡	4	讲授、作业	课程目标1 课程目标3 课程目标4
第四章 酸碱平衡与酸碱滴定法 酸碱质子理论 一、质子酸碱的概念 二、酸碱反应 三、水溶液中的酸碱反应及其平衡常数 第二节 影响酸碱平衡的因素 一、稀释作用 二、同离子效应 三、酸碱对弱酸(碱)型体分布的影响 第三节 酸碱水溶液酸度的计算 一、质子条件 二、一元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 三、多元弱酸(弱碱)水溶液酸度的计算(最简式) 四、两性物质水溶液酸度的计算(最简式) 五、缓冲溶液 第四节 酸碱指示剂 一、酸碱指示剂的变色原理 二、使用酸碱指示剂应注意的问题 三、混合指示剂 第五节 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 一、一元强酸强碱滴定 二、一元弱酸(弱碱)滴定 三、多元弱酸(弱碱)滴定 第六节 酸碱滴定法的应用 一、酸碱标准溶液的配制与标定 二、酸碱滴定法的应用 思政融入点: 科学家打破国外技术垄断,立志科学报国的爱国情怀(氯碱工业等)。	掌握酸碱质子理论; 掌握影响酸碱平衡的因素; 掌握酸碱水溶液酸度的计算; 掌握酸碱指示剂; 掌握酸碱滴定曲线和指示剂的选择; 掌握酸碱滴定法在本专业的应用; 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和社会责任感,弘扬创新创业精神。	重点: 1. 酸碱水溶液酸度的计算 2. 酸碱指示剂 3. 酸碱滴定曲线和指示剂的选择 4. 酸碱滴定法的应用	12	讲授、作业	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定法 第一节 难溶电解质的溶解平衡 一、溶度积常数 二、溶度积与溶解度 三、溶度积规则 第二节 沉淀的生成与溶解 一、沉淀的生成 二、分步沉淀 三、沉淀的溶解 四、沉淀的转化 第三节 沉淀滴定法 一、莫尔法 二、佛尔哈德法 三、法扬司法 思政融入点: 科学研究的复杂性和科研工作者应具备的敬业乐群的合作精神(青蒿素的发现和人工合成结晶牛胰岛素等)。	掌握难溶电解质的溶解平衡及与本专业的关联; 掌握沉淀的生成与溶解; 掌握沉淀滴定法; 培养协作精神。	难点: 1. 难溶电解质的溶解平衡 2. 沉淀的生成与溶解	6	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第六章 物质结构 第一节 氢原子光谱和玻尔理论(简介) 一、氢原子光谱 二、玻尔理论 第二节 原子的量子力学模型 一、微观粒子波粒二象性 二、核外电子运动状态的近代描述 三、原子轨道和电子云的图象 第三节 原子核外电子结构 一、多电子原子的能级 二、核外电子排布规则 三、原子的电子结构与元素周期表 第四节 元素基本性质的周期性变化(自学) 第五节 离子键 一、离子键 第六节 共价键 一、价键理论 二、杂化轨道理论 三、价层电子对互斥理论(简介) 第七节 分子间力和氢键 一、分子间力 二、氢键 第八节 晶体结构(简介) 一、离子晶体 二、原子晶体 三、分子晶体 四、金属晶体 思政融入点: 学科名人以身许国的民族精神,科学家回馈社会的奉献精神,科学家的社会责任感。	了解氢原子光谱和玻尔理论(简介); 了解原子的量子力学模型; 掌握原子核外电子结构; 了解元素基本性质的周期性变化(自学); 掌握离子键; 掌握共价键; 掌握分子间力和氢键; 了解物质结构理论与本专业的关联; 了解晶体结构(简介); 陶冶爱国主义者情操,树立绿色化学意识和社会责任感,培养人文关怀。	重点: 1. 原子核外电子结构 2. 共价键	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第七章 配位化合物和配位滴定法 第一节 配位化合物的组成和命名 一、配合物的组成 二、配合物的命名 第二节 配位化合物的价键理论 第三节 配位平衡 一、配合物的稳定常数 第四节 EDTA 的性质及配位滴定	掌握配位化合物的组成和命名; 了解配位化合物的价键理论; 了解配位化合物在本专业的应用; 掌握配位平衡;	重点: 1. 金属指示剂 2. 提高指示剂选择性的方法 3. 配位滴	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
一、EDTA 的性质 二、EDTA 配合物的特点 第五节 配位滴定曲线 一、配位反应的副反应及条件稳定常数 二、滴定曲线 三、准确滴定的条件 四、酸效应曲线(林旁曲线) 第六节 金属指示剂 一、金属指示剂的作用原理 二、金属指示剂应具备的条件 三、常用金属指示剂 四、指示剂的封闭、僵化与变质 第七节 提高指示剂选择性的方法 一、控制溶液酸度进行分步滴定 二、使用掩蔽剂提高选择性 第八节 应用实例——水的硬度及 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定 思政融入点: 民族自豪感和自信心教育(以配合物中文命名法为例)	掌握 EDTA 的性质及配位滴定; 了解配位滴定曲线; 掌握金属指示剂; 掌握提高配位滴定选择性的方法; 掌握应用实例; 陶冶爱国主义者情操,培养人文关怀,激发学习动力。	定法应用实例 难点: 1. 掌握配位平衡 2. EDTA 的性质及配位滴定			
第八章 氧化还原反应与氧化还原滴定法 第一节 氧化还原反应 一、基本概念 二、氧化还原反应方程式的配平 第二节 原电池与电极电位 一、原电池 二、电极电位 三、能斯特公式 四、电极物质浓度对电极电位的影响 五、电极电位的应用 第三节 氧化还原滴定法 一、条件电极电位($\varphi_{\theta'}$) 二、氧化还原滴定曲线 三、氧化还原滴定中的指示剂 四、常用的氧化还原滴定法 思政融入点: 自然辩证法和思辨精神教育(李约瑟难题、钱学森之问、新能源等)。	掌握氧化还原反应; 掌握原电池与电极电位; 了解氧化还原反应在本专业的应用; 掌握氧化还原滴定法; 训练逻辑思维与辩证思维,培养人文关怀,激发学习动力。	重点: 1. 氧化还原反应 2. 氧化还原滴定法 难点: 1. 原电池与电极电位	12	讲授、作业	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式

闭卷笔试与作业相结合。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 20 分，占总成绩的 20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 80%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含是非题、单项选择题、多项选择题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩20%+期末成绩80%）				合计
	平时成绩（20%）			期末成绩 （80%）	
	作业(8%)	测验(10%)	讨论（2%）		
1	2	2	0	18	22
2	3	4	0	34	41
3	3	4	0	28	35
4	0	0	2	0	2
合计(成绩构成)	20			80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为课堂讲授和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 赵茂俊，王仁国，《无机及分析化学》，中国农业出版社，2017年、第3版。
2. 南京大学《无机及分析化学》编写组，无机及分析化学，高等教育出版社，2006年、第4版。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 作业评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0
3 (3%)		3.0	2.4	1.8	1.2	0.6	0

2. 测验评分标准

课程目标	正确程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
1 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0
2 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0
3 (4%)		4.0	3.2	2.4	1.6	0.8	0

3. 讨论评分标准

课程目标	完成程度	100%	>80%	>70%	>60%	>50%	<50%
4 (2%)	得分	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0

4. 期末考试评分标准

课程目标	考察点 (对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (18%)	化学反应速率与化学平衡、物质结构	熟练掌握影响化学反应速率的因素； 熟练掌握化学反应的限度——化学平衡； 熟练掌握原子核外电子结构； 熟练掌握离子键； 熟练掌握共价键； 熟练掌握分子间力和氢键；	较好掌握影响化学反应速率的因素； 较好掌握化学反应的限度——化学平衡； 较好掌握原子核外电子结构； 较好掌握离子键； 较好掌握共价键； 较好掌握分子间力和氢键；	影响化学反应速率的因素； 化学反应的限度——化学平衡； 原子核外电子结构； 离子键； 共价键； 分子间力和氢键；	基本掌握影响化学反应速率的因素； 基本掌握化学反应的限度——化学平衡； 基本掌握原子核外电子结构； 基本掌握离子键； 基本掌握共价键； 掌握分子间力和氢键；	不能掌握影响化学反应速率的因素； 不能掌握化学反应的限度——化学平衡； 不能掌握原子核外电子结构； 不能掌握离子键； 不能掌握共价键； 不能掌握分子间力和氢键；

课程目标	考察点(对 应能力要 求)	评价标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (34%)	定量分析、 酸碱滴定、 沉淀滴定、 配位滴定、 氧化还原滴 定	熟练掌握定量分 析的误差； 熟练掌握有限数 据的统计处理； 熟练掌握滴定分 析； 熟练掌握酸碱指 示剂； 熟练掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 熟练掌握酸碱滴 定法的应用； 熟练掌握沉淀滴 定法； 熟练掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 熟练掌握金属指 示剂； 熟练掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 熟练掌握配位滴 定应用实例； 熟练掌握氧化还 原滴定法；	较好掌握定量分 析的误差； 较好掌握有限数 据的统计处理； 较好掌握滴定分 析； 较好掌握酸碱指 示剂； 较好掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 较好掌握酸碱滴 定法的应用； 较好掌握沉淀滴 定法； 较好掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 较好掌握金属指 示剂； 较好掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 较好掌握配位滴 定应用实例； 较好掌握氧化还 原滴定法；	掌握定量分析的 误差； 掌握有限数据的 统计处理； 掌握滴定分析； 掌握酸碱指示剂； 掌握酸碱滴定曲 线和指示剂的选 择； 掌握酸碱滴定法 的应用； 掌握沉淀滴定法； 掌握 EDTA 的性 质及配位滴定； 掌握金属指示剂； 掌握提高配位滴 定选择性的方法； 掌握配位滴定应 用实例； 掌握氧化还原滴 定法；	基本掌握定量分 析的误差； 基本掌握有限数 据的统计处理； 基本掌握滴定分 析； 基本掌握酸碱指 示剂； 基本掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 基本掌握酸碱滴 定法的应用； 基本掌握沉淀滴 定法； 基本掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 基本掌握金属指 示剂； 基本掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 基本掌握配位滴 定应用实例； 基本掌握氧化还 原滴定法；	不能掌握定量分 析的误差； 不能掌握有限数 据的统计处理； 不能掌握滴定分 析； 不能掌握酸碱指 示剂； 不能掌握酸碱滴 定曲线和指示剂 的选择； 不能掌握酸碱滴 定法的应用； 不能掌握沉淀滴 定法； 不能掌握 EDTA 的性质及配位滴 定； 不能掌握金属指 示剂； 不能掌握提高配 位滴定选择性的 方法； 不能掌握配位滴 定应用实例； 不能掌握氧化还 原滴定法；
课程目标3 (28%)	酸碱平衡、 沉淀溶解平 衡、配位平 衡、氧化还 原反应	熟练掌握酸碱质 子理论； 熟练掌握影响酸 碱平衡的因素； 熟练掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 熟练掌握难溶电 解质的溶解平衡； 熟练掌握沉淀的 生成与溶解； 熟练掌握配位化 合物的组成和命 名； 熟练掌握配位平 衡； 熟练掌握氧化还 原反应； 熟练掌握原电池 与电极电位；	较好掌握酸碱质 子理论； 较好掌握影响酸 碱平衡的因素； 较好掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 较好掌握难溶电 解质的溶解平衡； 较好掌握沉淀的 生成与溶解； 较好掌握配位化 合物的组成和命 名； 较好掌握配位平 衡； 较好掌握氧化还 原反应； 较好掌握原电池 与电极电位；	掌握酸碱质子理 论； 掌握影响酸碱平 衡的因素； 掌握酸碱水溶液 酸度的计算； 掌握难溶电解质 的溶解平衡； 掌握沉淀的生成 与溶解； 掌握配位化合物 的组成和命名； 掌握配位平衡； 掌握氧化还原反 应； 掌握原电池与电 极电位；	基本掌握酸碱质 子理论； 基本掌握影响酸 碱平衡的因素； 基本掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 基本掌握难溶电 解质的溶解平衡； 基本掌握沉淀的 生成与溶解； 基本掌握配位化 合物的组成和命 名； 基本掌握配位平 衡； 基本掌握氧化还 原反应； 基本掌握原电池 与电极电位；	不能掌握酸碱质 子理论； 不能掌握影响酸 碱平衡的因素； 不能掌握酸碱水 溶液酸度的计算； 不能掌握难溶电 解质的溶解平衡； 不能掌握沉淀的 生成与溶解； 不能掌握配位化 合物的组成和命 名； 不能掌握配位平 衡； 不能掌握氧化还 原反应； 不能掌握原电池 与电极电位；

25. 海洋资源与环境专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	盛洁		适用专业	海洋资源与环境专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂

问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型，了解基本反应机理，并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析（如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型，促进有利反应，抑制不利反应等）；能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合，针对专业的具体问题建立模型并求解（如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质，综合利用自然科学基础知识，促进有利性质，抑制不利性质等）。

课程目标 3：思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹，帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平；养成良好的环境保护意识及实验安全素养，树立绿色化学的可持续发展理念。

（三）课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将海洋科学、自然科学、环境科学的语言工具用于海洋资源领域复杂问题的表述。	1.海洋科学知识
2	1-3 能够将相关知识和模型方法用于推演、分析海洋资源领域复杂问题。（H）	1.海洋科学知识

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第 1 章：绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学；有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点： 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1. 初步了解有机化学的教学概况；2. 初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性；能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。)</p> <p>思政： 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性，提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点：有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点：价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化； σ 键。 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的20~25倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	2	讲授	1、2、3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化； π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构；2. 会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记； 3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	4	讲授	1、2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习热情和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第五章 卤代烃</p> <p>1、卤代烃的结构、分类和命名。</p> <p>2、卤代烃物理性质：掌握卤代烃沸点、密度变化规律。</p> <p>3、卤代烃化学性质：亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。</p> <p>4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质；</p> <p>2.会用系统命名法命名；</p> <p>3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律；</p> <p>4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃；</p> <p>5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>重点：卤代烃化学性质。</p> <p>难点：乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第六章 旋光异构</p> <p>1、旋光活性物质：旋光度、比旋光度；手性、手性碳。</p> <p>2、分子结构与对映异构的关系。</p> <p>3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。</p> <p>4、构型的 R/S 表示法。</p> <p>5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。</p>	<p>1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。</p> <p>2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。</p> <p>3.会用 R/S 构型表示法标定异构体。</p> <p>4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政：</p> <p>通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。</p>	<p>重点：分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。</p> <p>难点：构型的 R/S 表示法。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第八章 醇、酚、醚</p> <p>1、醇的结构、分类和命名。</p> <p>2、醇物理性质：掌握醇沸点、溶解度特点。</p> <p>3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；</p> <p>4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。</p> <p>5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。</p> <p>6、醚的命名。</p> <p>7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。</p> <p>2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。</p> <p>3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇；</p> <p>4.掌握芳环上官能团的优先次序规则；</p> <p>5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。</p> <p>6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>重点：醇、酚、醚的命名、理化性质。</p> <p>难点：伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。</p>	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过学习 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政：</p> <p>1. 培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和理化性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩(2 学分)包括平时成绩和期末闭卷考试成绩:

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩(40%) + 理论期末考试成绩(60%)。

(1) 期末考试成绩:

期末考试成绩是总评成绩的主要部分,占比 60%,考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准:按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分,总评分分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%,主要组成及占比为:小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业(含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法,每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示)。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到90%以上，作业工整，订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到80%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到70%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到60%以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到90%以上，作业工整，订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到80%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到70%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到60%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面:能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书,提出有价值的建议或意见,发表独到的见解,分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书正确,经常参与课堂讨论或反馈,课堂认真听讲;偶尔分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书基本正确,能够参与课堂讨论或反馈,课堂不开小差,按照实际情况适当打分	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书不准确,参与课堂讨论或反馈不足,课堂偶尔开小差,按照实际情况适当打分	关于有机化学基本知识方面:提问或邀请板书不会,不参与课堂讨论或反馈,课堂开小差,按照实际情况适当打分,缺勤该次评价不得分
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面:积极参与课堂提问、讨论、回答、板书,提出有价值的建议或意见,发表独到的见解,分享学习所得或理解,互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书正确,经常参与课堂讨论或反馈,课堂认真听讲;偶尔分享学习所得或理解,以及互助讲解学习等	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书基本正确,能够参与课堂讨论或反馈,课堂不开小差,按照实际情况适当打分	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书不准确,参与课堂讨论或反馈不足,课堂偶尔开小差,按照实际情况适当打分	关于能力或实际应用方面:提问或邀请板书不会,不参与课堂讨论或反馈,课堂开小差,按照实际情况适当打分,缺勤该次评价不得分

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

26. 环境科学专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	环境科学专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型,了解基本反应机理,并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析(如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型,促进有利反应,抑制不利反应等);能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合,针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质,综合利用自然科学基础知识,促进有利性质,抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹,帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平;养成良好的环境保护意识及实验安全素养,树立绿色化学的可持续发展理念。

(三) 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能够掌握数学、物理等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到复杂环境问题的评价和恰当表述。 1-2 通过化学、微生物学等专业基础知识学习,理解环境污染与治理基本原理。 1-3 通过基础分析方法的学习训练,提高对本学科问题加以分析与解释的能力,并能进行科学表达。(H)	1.环境科学知识
2	2-1 能够运用数学、自然科学的基本知识原理,识别和判断复杂工程问题的关键环节。 3-1 能够识别环境污染过程的关键问题,提出合理的设计目标。(M)	2. 问题分析 3. 设计/开发解决方案
3	7-3 能在对现有知识总结的基础上,对新型的环境问题、新的环境发展方向进行理解和归纳,提出有创新性的解决方案。(M)	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第1章: 绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学;有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点: 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1.初步了解有机化学的教学概况; 2. 初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性;能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。)</p> <p>思政: 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性,提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点: 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点: 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化； σ 键。 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	2	讲授	1、2、3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化； π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构；2. 会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并进行构型标记； 3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	4	讲授	1、2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第五章 卤代烃 1、卤代烃的结构、分类和命名。 2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。 3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。 4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质； 2.会用系统命名法命名； 3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律； 4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃； 5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	重点： 卤代烃化学性质。 难点： 乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	4	讲授	1、2、3
第六章 旋光异构 1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。 2、分子结构与对映异构的关系。 3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。 4、构型的R/S表示法。 5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政融入点： 1.通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。	1.了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。 2.知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。 3.会用R/S构型表示法标定异构体。 4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政： 通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。	重点： 分子结构与对映异构的关系；构型的R/S表示法。 难点： 构型的R/S表示法。	2	讲授	1、2、3
第八章 醇、酚、醚 1、醇的结构、分类和命名。 2、醇物理性质；掌握醇沸点、溶解度特点。 3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与HX反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应； 4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。 5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。 6、醚的命名。 7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。 2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。 3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与HX反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇； 4.掌握芳环上官能团的优先次序规则； 5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。 6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	重点： 醇、酚、醚的命名、理化性质。 难点： 伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。	4	讲授	1、2、3
第九章 醛、酮、醌 1、醛、酮的结构、分类和命名。 2、醛、酮物理性质。 3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应； α -H反应；卤仿反应结构特征。 4、醌的命名、结构特征及性质。 思政融入点： 1.通过学习Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。	1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。 2.了解醛、酮的物理性质。 3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应； α -H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。 4.了解醌的命名、结构特征及性质。 思政： 1.培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。	重点： 醛、酮的命名和理化性质。 难点： 亲核加成反应；氧化还原反应； α -H反应；卤仿反应结构特征。	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸 1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。 2、羧酸的物理性质。 3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应； α -H反应。4、羧酸衍生物的分类和命名。 5、羧酸衍生物的物理性质。 6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。 8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。 3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应； α -H反应。 4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。 5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。	重点： 羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。 难点： 羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。	4	讲授	1、2、3
第十一章 含氮化合物 1、胺类化合物的结构、分类和命名。 2、胺类化合物物理性质。 3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。	1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。 2、了解胺类化合物物理性质。 3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。	重点： 胺类化合物的命名、理化性质。 难点： 脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩（2 学分）包括平时成绩和期末闭卷考试成绩：

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩（40%）+ 理论期末考试成绩（60%）。

(1) 期末考试成绩：

期末考试成绩是总评成绩的主要部分，占比 60%，考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准：按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分，总评分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%，主要组成及占比为：小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业 (含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法，每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示）。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017 年 2 月第 3 版，高等教育出版社，2017 年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980 年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017 年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013 年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90%以上, 作业工整, 订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60%以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于 60%, 按照完成情况适当打分, 该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90%以上, 作业工整, 订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于 60%, 按照完成情况适当打分, 该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

27. 生物技术专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	盛洁	适用专业	生物技术专业		
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2: 专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型,了解基本反应机理,并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析(如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型,促进有利反应,抑制不利反应等);能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合,针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质,综合利用自然科学基础知识,促进有利性质,抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹,帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平;养成良好的环境保护意识及实验安全素养,树立绿色化学的可持续发展理念。

(三) 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。(H)	4. 理学素养
2	5-1 掌握现代生物学的基础理论知识和技能。(M) 5-2 掌握生物技术专业核心知识及实验技能。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第1章: 绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学;有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点:</p> <p>通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1.初步了解有机化学的教学概况;</p> <p>2. 初步了解价键理论的要点。</p> <p>(会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性;能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。)</p> <p>思政:</p> <p>1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性,提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点: 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点: 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第二章：饱和脂肪烃</p> <p>1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。</p> <p>2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化；σ 键。</p> <p>3、烷烃系统命名。</p> <p>4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。</p> <p>5、烷烃的化学性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。</p> <p>2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。</p>	<p>1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。</p> <p>思政：</p> <p>1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。</p> <p>2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。</p>	<p>重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。</p> <p>难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第三章 不饱和烃</p> <p>1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化；π 键。</p> <p>2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。</p> <p>3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。</p> <p>4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。</p> <p>5、炔烃的同分异构现象和命名。</p> <p>6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。</p> <p>7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。</p>	<p>1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构；2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记；</p> <p>3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成；</p> <p>4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。</p>	<p>重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。</p> <p>难点： 共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。</p>	4	讲授	1、2
<p>第四章 环烃</p> <p>1、脂环烃的分类和命名。</p> <p>2、环烷烃的结构。</p> <p>3、环烷烃的性质。</p> <p>4、芳香烃的分类和命名。</p> <p>5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。</p> <p>6、稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习和创新精神。</p>	<p>1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构；</p> <p>2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃；</p> <p>3.了解环烷烃的性质；</p> <p>4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应；</p> <p>5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断；</p> <p>6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新</p>	<p>重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。</p> <p>难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用</p>	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第五章 卤代烃</p> <p>1、卤代烃的结构、分类和命名。</p> <p>2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。</p> <p>3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。</p> <p>4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质；</p> <p>2.会用系统命名法命名；</p> <p>3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律；</p> <p>4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃；</p> <p>5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>重点：卤代烃化学性质。</p> <p>难点：乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第六章 旋光异构</p> <p>1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。</p> <p>2、分子结构与对映异构的关系。</p> <p>3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。</p> <p>4、构型的 R/S 表示法。</p> <p>5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。</p>	<p>1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。</p> <p>2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。</p> <p>3.会用 R/S 构型表示法标定异构体。</p> <p>4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政：</p> <p>通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。</p>	<p>重点：分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。</p> <p>难点：构型的 R/S 表示法。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第八章 醇、酚、醚</p> <p>1、醇的结构、分类和命名。</p> <p>2、醇物理性质；掌握醇沸点、溶解度特点。</p> <p>3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；</p> <p>4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。</p> <p>5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。</p> <p>6、醚的命名。</p> <p>7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。</p> <p>2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。</p> <p>3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇；</p> <p>4.掌握芳环上官能团的优先次序规则；</p> <p>5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。</p> <p>6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>重点：醇、酚、醚的命名、理化性质。</p> <p>难点：伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。</p>	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H 反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过学习 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H 反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和理化性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H 反应；卤仿反应结构特征。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H 反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H 反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质；脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离别不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩(2 学分)包括平时成绩和期末闭卷考试成绩:

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩(40%) + 理论期末考试成绩(60%)。

(1) 期末考试成绩:

期末考试成绩是总评成绩的主要部分,占比 60%,考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准:按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分,总评分分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%,主要组成及占比为:小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业(含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法,每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示)。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到90%以上，作业工整，订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到80%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到70%以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到60%以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到90%以上，作业工整，订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到80%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到70%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到60%以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

28. 生物科学专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	盛洁	适用专业	生物科学专业		
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2: 专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型,了解基本反应机理,并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析(如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型,促进有利反应,抑制不利反应等);能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合,针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质,综合利用自然科学基础知识,促进有利性质,抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹,帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平;养成良好的环境保护意识及实验安全素养,树立绿色化学的可持续发展理念。

(三) 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-2 掌握水生生物基础理论、调查和研究方法,具备水生生物多样性评估和水域生态修复的能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第1章: 绪论 1、有机化合物及有机化学; 有机化合物特性。 2、有机化合物的结构式及书写方法。 3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。 4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。 5、有机反应类型。 思政融入点: 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。	1.初步了解有机化学的教学概况; 2.初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性等; 能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。) 思政: 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性, 提高学生的专业归属感。	重点: 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。 难点: 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp ³ 杂化；σ 键。 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	2	讲授	1、2、3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp ² 杂化；π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构； 2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记； 3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	4	讲授	1、2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习热情和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第五章 卤代烃 1、卤代烃的结构、分类和命名。 2、卤代烃物理性质：掌握卤代烃沸点、密度变化规律。 3、卤代烃化学性质：亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。 4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质； 2.会用系统命名法命名； 3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律； 4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃； 5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	重点： 卤代烃化学性质。 难点： 乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	4	讲授	1、2、3
第六章 旋光异构 1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。 2、分子结构与对映异构的关系。 3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。 4、构型的 R/S 表示法。 5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政融入点： 1. 通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。	1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。 2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。 3. 会用 R/S 构型表示法标定异构体。 4. 了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政： 通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。	重点： 分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。 难点： 构型的 R/S 表示法。	2	讲授	1、2、3
第八章 醇、酚、醚 1、醇的结构、分类和命名。 2、醇物理性质：掌握醇沸点、溶解度特点。 3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应； 4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。 5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。 6、醚的命名。 7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。 2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。 3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇； 4.掌握芳环上官能团的优先次序规则； 5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。 6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	重点： 醇、酚、醚的命名、理化性质。 难点： 伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过学习 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和理化性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩(2 学分)包括平时成绩和期末闭卷考试成绩:

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩(40%) + 理论期末考试成绩(60%)。

(1) 期末考试成绩:

期末考试成绩是总评成绩的主要部分,占比 60%,考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准:按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分,总评分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%,主要组成及占比为:小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业(含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法,每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示)。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90% 以上，作业工整，订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于 60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90% 以上，作业工整，订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于 60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

29. 水产养殖学专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	盛洁		适用专业	水产养殖学专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂

问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型，了解基本反应机理，并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析（如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型，促进有利反应，抑制不利反应等）；能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合，针对专业的具体问题建立模型并求解（如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质，综合利用自然科学基础知识，促进有利性质，抑制不利性质等）。

课程目标 3：思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹，帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平；养成良好的环境保护意识及实验安全素养，树立绿色化学的可持续发展理念。

（三）课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。（H）	4. 理学素养
2	5-1 具备水产动植物的繁育和新品种开发、 绿色养殖 的能力。（M） 5-2 掌握营养与饲料研发及病害防治、 渔业水域环境调控 等技术方法， 解决现代水产养殖业的复杂问题 。（M） 5-3 掌握现代渔业发展现状，具备把握发展趋势的能力。（M）	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第 1 章：绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学；有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点： 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍，启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1.初步了解有机化学的教学概况；2.初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性；能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。)</p> <p>思政： 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性，提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点：有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点：价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp ³ 杂化；σ 键。 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	2	讲授	1、2、3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp ² 杂化；π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构； 2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记； 3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	4	讲授	1、2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习热情和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第五章 卤代烃</p> <p>1、卤代烃的结构、分类和命名。</p> <p>2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。</p> <p>3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。</p> <p>4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质；</p> <p>2.会用系统命名法命名；</p> <p>3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律；</p> <p>4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃；</p> <p>5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>重点：卤代烃化学性质。</p> <p>难点：乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第六章 旋光异构</p> <p>1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。</p> <p>2、分子结构与对映异构的关系。</p> <p>3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。</p> <p>4、构型的 R/S 表示法。</p> <p>5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。</p>	<p>1.了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。</p> <p>2.知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。</p> <p>3.会用 R/S 构型表示法标定异构体。</p> <p>4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政：</p> <p>通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。</p>	<p>重点：分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。</p> <p>难点：构型的 R/S 表示法。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第八章 醇、酚、醚</p> <p>1、醇的结构、分类和命名。</p> <p>2、醇物理性质：掌握醇沸点、溶解度特点。</p> <p>3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；</p> <p>4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。</p> <p>5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。</p> <p>6、醚的命名。</p> <p>7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。</p> <p>2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。</p> <p>3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇；</p> <p>4.掌握芳环上官能团的优先次序规则；</p> <p>5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。</p> <p>6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>重点：醇、酚、醚的命名、理化性质。</p> <p>难点：伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。</p>	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过学习 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和理化性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩(2 学分)包括平时成绩和期末闭卷考试成绩:

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩(40%) + 理论期末考试成绩(60%)。

(1) 期末考试成绩:

期末考试成绩是总评成绩的主要部分,占比 60%,考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准:按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分,总评分分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%,主要组成及占比为:小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业(含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法,每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示)。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于 60%, 按照完成情况适当打分, 该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于 60%, 按照完成情况适当打分, 该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

30. 水生动物医学专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	盛洁		适用专业	水生动物医学专业	
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型,了解基本反应机理,并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析(如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型,促进有利反应,抑制不利反应等);能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合,针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质,综合利用自然科学基础知识,促进有利性质,抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹,帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平;养成良好的环境保护意识及实验安全素养,树立绿色化学的可持续发展理念。

(三) 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-3 熟悉渔药的相关法律法规,具备渔药研发、规范使用和水生动物疫病的防控能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第1章: 绪论</p> <p>1、有机化合物及有机化学;有机化合物特性。</p> <p>2、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p> <p>4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。</p> <p>5、有机反应类型。</p> <p>思政融入点:</p> <p>通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。</p>	<p>1. 初步了解有机化学的教学概况;</p> <p>2. 初步了解价键理论的要点。</p> <p>(会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性等;能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。)</p> <p>思政:</p> <p>1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性,提高学生的专业归属感。</p>	<p>重点: 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。</p> <p>难点: 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。</p>	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第二章：饱和脂肪烃</p> <p>1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。</p> <p>2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化；σ 键。</p> <p>3、烷烃系统命名。</p> <p>4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。</p> <p>5、烷烃的化学性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。</p> <p>2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。</p>	<p>1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；</p> <p>2.认识烷烃的结构；</p> <p>3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；</p> <p>4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。</p> <p>思政：</p> <p>1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。</p> <p>2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。</p>	<p>重点：烷烃系统命名；烷烃的物理性质。</p> <p>难点：烷烃系统命名；烷烃的化学性质。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第三章 不饱和烃</p> <p>1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化；π 键。</p> <p>2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。</p> <p>3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。</p> <p>4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。</p> <p>5、炔烃的同分异构现象和命名。</p> <p>6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。</p> <p>7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。</p>	<p>1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构；</p> <p>2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记；</p> <p>3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成；</p> <p>4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。</p>	<p>重点：烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。</p> <p>难点：共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。</p>	4	讲授	1、2
<p>第四章 环烃</p> <p>1、脂环烃的分类和命名。</p> <p>2、环烷烃的结构。</p> <p>3、环烷烃的性质。</p> <p>4、芳香烃的分类和命名。</p> <p>5、芳香烃的化学性质；亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。</p> <p>6、稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习和创新精神。</p>	<p>1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构；</p> <p>2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃；</p> <p>3.了解环烷烃的性质；</p> <p>4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应；</p> <p>5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断；</p> <p>6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新</p>	<p>重点：脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。</p> <p>难点：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用</p>	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第五章 卤代烃 1、卤代烃的结构、分类和命名。 2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。 3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。 4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质； 2.会用系统命名法命名； 3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律； 4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃； 5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	重点： 卤代烃化学性质。 难点： 乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。	4	讲授	1、2、3
第六章 旋光异构 1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。 2、分子结构与对映异构的关系。 3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。 4、构型的 R/S 表示法。 5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政融入点： 1. 通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。	1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。 2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。 3.会用 R/S 构型表示法标定异构体。 4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。 思政： 通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。	重点： 分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。 难点： 构型的 R/S 表示法。	2	讲授	1、2、3
第八章 醇、酚、醚 1、醇的结构、分类和命名。 2、醇物理性质；掌握醇沸点、溶解度特点。 3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应； 4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。 5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。 6、醚的命名。 7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。 2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。 3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇； 4.掌握芳环上官能团的优先次序规则； 5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。 6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。	重点： 醇、酚、醚的命名、理化性质。 难点： 伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H 反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过学习 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H 反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政：</p> <p>1.培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和理化性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H 反应；卤仿反应结构特征。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H 反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H 反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩(2 学分)包括平时成绩和期末闭卷考试成绩:

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩(40%) + 理论期末考试成绩(60%)。

(1) 期末考试成绩:

期末考试成绩是总评成绩的主要部分,占比 60%,考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准:按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分,总评分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%,主要组成及占比为:小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业(含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法,每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示)。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90% 以上，作业工整，订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于 60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90% 以上，作业工整，订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于 60%，按照完成情况适当打分，该次未交作业不得分

小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

31. 水族科学与技术专业《有机化学 C》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学 C				
	英文名称：Organic Chemistry C				
课程号	15020001	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	2		
课程负责人	盛洁	适用专业	水族科学与技术专业		
课程类别：	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础教育课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程：基础化学 要 求：基础化学课程考核及格				

二、课程简介

(一) 课程概况

《有机化学 C》是水产、生命相关专业本科生一门重要的学科基础课，主要讲授各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质、用途；各类官能团的特性，各种类型有机反应的反应条件及其影响因素、应用范围等。通过课程学习，学生可以掌握有机化学的基础知识、基本理论和基本技能，具有分析问题和解决问题的能力，为今后学习后继课程及从事专业工作相关领域打下必要的基础。

This course is one of the most fundamental courses for aquatic science and life science related majored undergraduates, and mainly introduces the nomenclature, structure characteristics, physical properties, chemical properties, applications of organic compounds; the mechanisms of a variety of organic reactions. By the end of this course, students will be able to be familiar with the basic knowledge, basic theory and skills of organic chemistry, develop abilities of problems-analyzing and problems-solving. The course lay a solid basis for successor curriculum and professional work of students.

(二) 课程目标

通过本课程的理论教学和应用训练，使学生具备下列能力：

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有机化学基本知识（各类有机化合物的命名、结构特征、物理性质、化学性质以及其变化规律等），能正确地将有机化学基本知识和语言应用于专业学习或工作中复杂问题的表述（表述专业中涉及有机化合物的基本知识和物理、化学性质等相关问题）。

课程目标 2: 专业能力和科学素养培养

掌握常见有机反应的类型,了解基本反应机理,并能够应用于专业学习或工作中遇到的常见有机化学变化的可能反应类型和可能反应产物的推测与分析(如识别或推测专业相关问题中的有机化合物可能发生的化学反应及其反应类型,促进有利反应,抑制不利反应等);能将有机化学基本知识和其它自然科学基础知识相结合,针对专业的具体问题建立模型并求解(如识别专业相关问题中的有机化合物及其性质,综合利用自然科学基础知识,促进有利性质,抑制不利性质等)。

课程目标 3: 思政素养教学目标

了解有机化学的发展史及科学家的典型事迹,帮助学生培养健全人格、树立正确的科学观并提升智力水平;养成良好的环境保护意识及实验安全素养,树立绿色化学的可持续发展理念。

(三) 课程目标与毕业要求的对应关系

课程目标	所支撑的毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识,并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-1 具备水产动植物的繁育和新品种开发、绿色养殖的能力。(M) 5-2 掌握营养与饲料研发及病害防治、渔业水域环境调控等技术方法,解决现代水产养殖业的复杂问题。(M) 5-3 掌握现代渔业发展现状,具备把握发展趋势的能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第 1 章: 绪论 1、有机化合物及有机化学;有机化合物特性。 2、有机化合物的结构式及书写方法。 3、价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。 4、有机化合物分子中的官能团和分类方法。 5、有机反应类型。 思政融入点: 通过介绍本课程知识点在日常生活、科研与环境或食品专业中的应用介绍,启发学生培养对本专业行业动态的关注习惯,提高学生对本课程的认同感和专业归属感。	1.初步了解有机化学的教学概况; 2. 初步了解价键理论的要点。 (会利用价键理论判断碳原子的杂化类型、键的极性、分子的极性等;能根据断键方式或中间体的种类判断有机反应的大类型。) 思政: 1.初步了解本课程与所在专业的关系、认识到对本专业行业动态的关注的重要性,提高学生的专业归属感。	重点: 有机化合物特性、有机化合物的结构式及书写方法。 难点: 价键理论的要点及共价键的键长、键角、键能、元素的电负性和键的极性。	2	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
第二章：饱和脂肪烃 1、烷烃的同分异构现象、同系列等概念。 2、烷烃的结构：碳原子轨道 sp^3 杂化； σ 键。 3、烷烃系统命名。 4、烷烃的物理性质；有机化合物分子间的作用力；掌握烷烃沸点、密度、溶解度变化规律。 5、烷烃的化学性质。 思政融入点： 1.通过介绍烷烃在日常生活中的应用，激发学生对本课程的认同感和内在学习动力。 2. 烃类燃烧产生的二氧化碳，以及甲烷（相同体积下是二氧化碳的 20~25 倍）等气体的温室效应，引导学生对环境问题的关注。	1. 能在掌握同分异构体概念的基础上，写出烷烃的同分异构体；2.认识烷烃的结构；3.在掌握系统命名法规则的基础上，能给烷烃命名；4. 能说出烷烃的物理、化学性质特点，及同系列的递变规律；会比较同系列中烷烃物理性质的差异。 思政： 1. 学生感到有机化学和生活息息相关，学习兴趣大增。 2.学生了解温室效应贡献量：二氧化碳约 50%，甲烷 15%，氟利昂 25%，氧化亚氮 10%，从而对环境问题有更全面的了解和关注。	重点： 烷烃系统命名；烷烃的物理性质。 难点： 烷烃系统命名；烷烃的化学性质。	2	讲授	1、2、3
第三章 不饱和烃 1、烯烃的结构：碳原子轨道 sp^2 杂化； π 键。 2、烯烃的同分异构现象和命名：顺反异构体的存在和构型标记。 3、烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应；聚合反应；-H 取代反应。 4、炔烃的结构：碳原子轨道 sp 杂化。 5、炔烃的同分异构现象和命名。 6、炔烃的化学性质：加成反应；氧化反应；金属炔化物的生成。 7、共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	1.了解烯烃、炔烃、二烯烃的结构； 2.会用系统命名法给烯烃、炔烃、二烯烃命名；3.会辨别烯烃的顺反异构体，并会进行构型标记； 3.掌握烯烃、炔烃、二烯烃的化学性质：亲电加成反应、烯烃的氧化反应、金属炔化物的生成，二烯烃的 1,2-和 1,4-加成反应；双烯加成； 4.会利用反应中的现象变化鉴别烯烃、炔烃和结构的推断。	重点： 烯烃的同分异构现象和命名；顺反异构体的存在和构型标记；烯烃、炔烃的化学性质。 难点： 共轭二烯烃的化学性质：1, 2 和 1, 4 加成反应；双烯加成。	4	讲授	1、2
第四章 环烃 1、脂环烃的分类和命名。 2、环烷烃的结构。 3、环烷烃的性质。 4、芳香烃的分类和命名。 5、芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应。 6、稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政融入点： 1.通法拉第发现苯的故事和苯环结构发现历程，激发学生学习和创新精神。	1.了解脂环烃和芳香烃的分类和结构； 2.会用系统命名法命名脂环烃和芳香烃； 3.了解环烷烃的性质； 4.掌握芳香烃的化学性质：亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用；氧化反应；加成反应；芳香烃侧链的反应； 5.会利用性质反应的现象变化进行鉴别和结构的推断； 6.了解稠环芳烃的结构、命名和性质。 思政： 1.学生对苯环的结构印象深刻，并注重利用平时生活中的碎片时间思考和创新	重点： 脂环烃、芳香烃的命名；芳香烃的化学性质。 难点： 亲电取代反应及反应机理；定位规律及应用	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第五章 卤代烃</p> <p>1、卤代烃的结构、分类和命名。</p> <p>2、卤代烃物理性质；掌握卤代烃沸点、密度变化规律。</p> <p>3、卤代烃化学性质；亲核取代反应；消除反应；查依采夫规则。格氏试剂生成。</p> <p>4、乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>1.了解卤代烃的结构、分类、理化性质；</p> <p>2.会用系统命名法命名；</p> <p>3.掌握卤代烃沸点、密度变化规律；</p> <p>4.掌握亲核取代反应、消除反应、查依采夫规则、格氏试剂生成，会写出反应产物；会鉴别不同级别的卤代烃；</p> <p>5.认识乙烯基型和烯丙基型卤代烃；会进行不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	<p>重点：卤代烃化学性质。</p> <p>难点：乙烯基型和烯丙基型卤代烃；不同卤代烃对亲核取代反应活性比较。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第六章 旋光异构</p> <p>1、旋光活性物质；旋光度、比旋光度；手性、手性碳。</p> <p>2、分子结构与对映异构的关系。</p> <p>3、旋光性、比旋光度、手性、对映体、内消旋体、外消旋体等重要概念。</p> <p>4、构型的 R/S 表示法。</p> <p>5、环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过“反应停”与海豹胎儿事件介绍，让学生了解外消旋的概念。</p>	<p>1. 了解旋光活性、旋光度、比旋光度、手性、手性碳、对映体、内消旋体、外消旋体等概念；认识旋光仪。</p> <p>2. 知道分子结构与对映异构的关系，会利用结构的对称要素（对称面、对称中心）判断结构有无旋光性。</p> <p>3.会用 R/S 构型表示法标定异构体。</p> <p>4.了解环状化合物的立体异构和不含手性碳原子化合物的对映异构。</p> <p>思政：</p> <p>通过历史事件介绍激发学生用辩证的科学发展观去看待问题，也用励志故事告诉学生逆境中不要轻言放弃，遇到困难抱怨没有任何意义。</p>	<p>重点：分子结构与对映异构的关系；构型的 R/S 表示法。</p> <p>难点：构型的 R/S 表示法。</p>	2	讲授	1、2、3
<p>第八章 醇、酚、醚</p> <p>1、醇的结构、分类和命名。</p> <p>2、醇物理性质：掌握醇沸点、溶解度特点。</p> <p>3、醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；</p> <p>4、酚的命名，芳环上官能团的优先次序规则。</p> <p>5、酚的性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应。</p> <p>6、醚的命名。</p> <p>7、醚的性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>1.了解醇、酚、醚的结构、分类和普通命名，会用系统命名法对它们进行命名。</p> <p>2.掌握醇、酚、醚的物理性质，知道醇的同系列熔、沸点、溶解度变化特点，知道醇、酚、醚之间以及与其它类化合物熔、沸点、溶解度的区别和原因。</p> <p>3.掌握醇化学性质：似水性；酯化反应；与 HX 反应；伯、仲、叔醇反应活性差异；脱水反应；氧化反应；会鉴别不同级别的醇；</p> <p>4.掌握芳环上官能团的优先次序规则；</p> <p>5.掌握酚的化学性质：弱酸性及基团对酸性的影响；显色反应；取代反应；氧化反应；芳环上的亲电取代反应；会鉴别酚类化合物。</p> <p>6.掌握醚的化学性质：与浓酸反应；醚键断裂；过氧化物生成。</p>	<p>重点：醇、酚、醚的命名、理化性质。</p> <p>难点：伯、仲、叔醇反应活性差异；弱酸性及基团对酸性的影响。</p>	4	讲授	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支持课程目标
<p>第九章 醛、酮、醌</p> <p>1、醛、酮的结构、分类和命名。</p> <p>2、醛、酮物理性质。</p> <p>3、醛、酮化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p> <p>4、醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1. 通过学习 Wolff-Kishner-黄鸣龙反应-教材中出现的唯一以中国人姓名命名的有机化学反应，增强学生的民族自豪感和专业自信。</p>	<p>1.了解醛、酮的结构、分类，会用系统命名法命名。</p> <p>2.了解醛、酮的物理性质。</p> <p>3.掌握醛、酮的化学性质；亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征；会利用特征反应进行推断和鉴别醛、酮。</p> <p>4.了解醌的命名、结构特征及性质。</p> <p>思政：</p> <p>1. 培养学生严谨细致的学习态度，以及从“偶然中发现必然”的科研作风。</p>	<p>重点：醛、酮的命名和理化性质。</p> <p>难点：亲核加成反应；氧化还原反应；α-H反应；卤仿反应结构特征。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十章 羧酸、羧酸衍生物、取代酸</p> <p>1、羧酸的分类和命名；一些羧酸和取代酸的俗名。</p> <p>2、羧酸的物理性质。</p> <p>3、羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、羧酸衍生物的分类和命名。</p> <p>5、羧酸衍生物的物理性质。</p> <p>6、羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>7、羟基酸：结构、分类和命名和性质。</p> <p>8、羧基酸：结构、分类和命名；脱羧、氧化和还原反应；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>1、了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类和一些羧酸和取代酸的俗名；会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、掌握羧酸同系物的物理性质递变规律，会比较分子量相当情况下不同类化合物熔、沸点并解释原因。</p> <p>3、掌握羧酸的化学性质：羧酸酸性及结构对酸性的影响，会利用所学原理分析比较酸性大小；羧酸衍生物的生成；二元羧酸的受热脱羧或脱水反应；还原反应；α-H反应。</p> <p>4、掌握羧酸衍生物的化学性质：水解、醇解、氨解反应；反应活性比较；还原反应；酯缩合反应。</p> <p>5、基本掌握羟基酸和羧基酸化学性质：脱羧、氧化和还原反应；熟悉乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p>	<p>重点：羧酸、羧酸衍生物和取代酸的命名、理化性质；乙酰乙酸乙酯的结构、性质及应用。</p> <p>难点：羧酸酸性及结构对酸性的影响；酯缩合反应。</p>	4	讲授	1、2、3
<p>第十一章 含氮化合物</p> <p>1、胺类化合物的结构、分类和命名。</p> <p>2、胺类化合物物理性质。</p> <p>3、胺类化合物化学性质：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；伯、仲、叔胺反应鉴别和分离；与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>1、了解胺类化合物的结构、分类，会用系统命名法命名并根据名称写出结构。</p> <p>2、了解胺类化合物物理性质。</p> <p>3、熟悉胺类化合物化学性质：认识脂肪胺、芳胺的碱性；掌握结构对碱性的影响；会比较不同结构胺的碱性强弱。伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异；会利用现象变化鉴别或分离别不同级别的胺。了解不同级别胺与亚硝酸反应活性差异。</p>	<p>重点：胺类化合物的命名、理化性质。</p> <p>难点：脂肪胺、芳胺碱性；结构对碱性的影响；伯、仲、叔胺烷基化、酰基化、磺酰化反应活性差异。</p>	2	讲授	1、2、3

四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

(一) 考核方式与课程成绩

《有机化学 C》理论课程成绩(2 学分)包括平时成绩和期末闭卷考试成绩:

《有机化学 C》理论课程总成绩 = 理论平时成绩(40%) + 理论期末考试成绩(60%)。

(1) 期末考试成绩:

期末考试成绩是总评成绩的主要部分,占比 60%,考核形式为闭卷考试。主要考核学生对有机化学课程中的基本知识的掌握程度及运用基本知识分析、解决复杂食品工程问题的能力。题型包括命名题、选择题、完成反应题、鉴别题、推断题和简答题。

考核标准:按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分均采用百分制评分,总评分别按照 60%进行折算。

(2) 平时成绩:

平时成绩占总评成绩的 40%,主要组成及占比为:小测验 10%、课堂表现 10%、课后作业 20%。

(二) 课程目标的考核与评价方式:

课程目标	教学活动考核环节				合计 (%)
	结课考试 (%)	作业(含部分出勤考核) (%)	课堂表现 (%)	小测验 (%)	
课程目标 1	30	10	5	5	50
课程目标 2	30	10	5	5	50
合计	60	20	10	10	100

五、教学方法

本课程采用多媒体与传统板书相结合的启发式教学方法,每一章节由理论授课、研讨、自学或作业等方式构成。采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示)。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论等。

六、参考教材

线上：泛雅平台。

线下：

参考教材：

1. 《有机化学》，赵建庄、王朝瑾，2017年2月第3版，高等教育出版社，2017年。

阅读书目：

1. [美]R.T 莫里森，R·N·伯伊德著，《有机化学》（上、下册），复旦大学译，科学出版社，1980年。
2. 《基础有机化学》（上、下册），邢其毅主编，北京大学出版社，2017年。
3. 《有机化学》，胡宏纹主编，高等教育出版社，2013年。

主撰人：王伟隆、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 课后作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (10%)	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	有机化学基本知识相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 70% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率或正确率达到 60% 以上	有机化学基本知识相关作业完成率低于 60%, 按照完成情况适当打分, 该次未交作业不得分
课程目标 2 (10%)	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 90% 以上, 作业工整, 订正态度好。	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 80% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 70% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率和正确率达到 60% 以上	能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题相关作业完成率低于 60%, 按照完成情况适当打分, 该次未交作业不得分

2. 小测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价	按照测验中有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (5%)	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照测验中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

3. 课堂练习及互动表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	关于有机化学基本知识方面：能积极主动参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于有机化学基本知识方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。
课程目标 2 (5%)	关于能力或实际应用方面：积极参与课堂提问、讨论、回答、板书，提出有价值的建议或意见，发表独到的见解，分享学习所得或理解，互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书正确，经常参与课堂讨论或反馈，课堂认真听讲；偶尔分享学习所得或理解，以及互助讲解学习等。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书基本正确，能够参与课堂讨论或反馈，课堂不开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不准确，参与课堂讨论或反馈不足，课堂偶尔开小差，按照实际情况适当打分。	关于能力或实际应用方面：提问或邀请板书不会，不参与课堂讨论或反馈，课堂开小差，按照实际情况适当打分，缺勤该次评价不得分。

4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (30%)	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价	按照考试中有有机化学基本知识相关成绩评价
课程目标 2 (30%)	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价	按照考试中能力或实际应用相关的鉴别题、反应题、推断题和综合题成绩评价

32. 包装工程专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第2学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	包装工程	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1：掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2：能够开展实验数据的记录、计算和处理，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3：具备验证和巩固基础化学理论知识的能力；

课程目标 4: 具备独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题;

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于工程问题的表述	1. 工程知识
2. 能够开展实验数据的记录、计算和处理, 能够用于解决本专业的相关问题	4-3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据	4. 研究
3. 具备验证和巩固基础化学理论知识的能力	2-1 能运用包装科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节	2. 问题分析
4. 具备独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题		
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识		

三、教学内容、要求与学时分配

实验 (含上机) 教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1. 实验室规则及安全知识 2. 仪器的认识、清点、洗涤 3. HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸 (碱) 式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3); 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
5	水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
6	硫酸亚铁铵的制备 (选做其一)	1、铁屑的净化； 2、FeSO ₄ 的制备； 3、(NH ₄) ₂ SO ₄ ·FeSO ₄ ·6H ₂ O的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征 (选做其一)	1、MOF-199 的制备； 2、MOF-199 的表征； 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
8	1、KMnO ₄ 法测定 Ca—KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定 Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握 KMnO ₄ 法测定 Ca 的原理和方法； 4、学习 CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
9	KMnO ₄ 法测定 Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩 (20%)	实验报告成绩 (80%)	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为实验操作和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 周冬香，《实验化学》，中国农业出版社，2012年。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标 3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标 4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标 4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标 5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

33.海洋资源与环境专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	第3学期		
课程负责人	薛斌	适用专业	海洋资源与环境		
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2：掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3：验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4：培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 5：培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能,能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法,能够用于解决本专业的相关问题	5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
3. 验证和巩固基础化学理论知识	5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力,能够用于解决本专业的相关问题	5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1.实验室规则及安全知识 2.仪器的认识、清点、洗涤 3.HCl和NaOH溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制HCl溶液; 4、配制NaOH溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养;培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
2	HCl和NaOH溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸(碱)式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
3	HCl标准溶液浓度的标定	1、称量基准物(Na ₂ CO ₃); 2、标定HCl标准溶液的浓度。	1、掌握HCl标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
5	水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
6	硫酸亚铁铵的制备（选做其一）	1、铁屑的净化； 2、FeSO ₄ 的制备； 3、(NH ₄) ₂ SO ₄ ·FeSO ₄ ·6H ₂ O的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征（选做其一）	1、MOF-199 的制备； 2、MOF-199 的表征； 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合性	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
8	1、KMnO ₄ 法测定 Ca—KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定 Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握 KMnO ₄ 法测定 Ca 的原理和方法； 4、学习 CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
9	KMnO ₄ 法测定 Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

四、课程考核与评价方式

（一）考核方式

课程考核由课程考查方式进行

（二）课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数≥90分为优（占10%）、78≤分数<90为良（占50%）、68≤分数<78为中（占30%）、60≤分数<68为及格（占

10%)。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数<60分，评定为不及格，不参与上述排序。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩(20%)	实验报告成绩(80%)	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为实验操作和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 周冬香，《实验化学》，中国农业出版社，2012年。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

34. 环境工程专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	第1学期		
课程负责人	薛斌	适用专业	环境工程		
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2: 掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3: 验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能,能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	4-1 针对复杂环境问题,提出解决的研究方案并建立合理的实验体系。	4. 研究
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法,能够用于解决本专业的相关问题	4-2 结合专业基础知识,确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法,开展研究并获取实验数据。	4. 研究
3. 验证和巩固基础化学理论知识	4-1 针对复杂环境问题,提出解决的研究方案并建立合理的实验体系。	4. 研究
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力,能够用于解决本专业的相关问题	9-1 能够理解团队合作的意义和组织方式,认清个人在团队中的角色定位,掌握学科交叉和团队合作的方法。	9.个人和团队
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	4-1 针对复杂环境问题,提出解决的研究方案并建立合理的实验体系。	4. 研究

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1. 实验室规则及安全知识 2. 仪器的认识、清点、洗涤 3. HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸(碱)式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物(Na ₂ CO ₃); 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
5	水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
6	硫酸亚铁铵的制备 (选做其一)	1、铁屑的净化； 2、FeSO ₄ 的制备； 3、(NH ₄) ₂ SO ₄ ·FeSO ₄ ·6H ₂ O的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征 (选做其一)	1、MOF-199 的制备； 2、MOF-199 的表征； 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
8	1、KMnO ₄ 法测定 Ca—KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定 Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握 KMnO ₄ 法测定 Ca 的原理和方法； 4、学习 CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
9	KMnO ₄ 法测定 Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩（20%）	实验报告成绩（80%）	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为实验操作和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 周冬香，《实验化学》，中国农业出版社，2012年。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标 3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标 4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标 4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标 5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

35. 环境科学专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第1学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2: 掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3: 验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 5：培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。 5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	3.设计/开发解决方案 5.使用现代工具
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。 5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	3.设计/开发解决方案 5.使用现代工具
3. 验证和巩固基础化学理论知识	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。 5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	3.设计/开发解决方案 5.使用现代工具
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。 5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。	3.设计/开发解决方案 5.使用现代工具
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	8-1 具备社会主义核心价值观、世界观、人生观和“勤朴忠实”品质，具有合格社会主义事业建设者和接班人的责任感和使命感。	8.职业规范

三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1.实验室规则及安全知识 2.仪器的认识、清点、洗涤 3.HCl和NaOH溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育； 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器； 3、配制 HCl 溶液； 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点： 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育； 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器； 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法； 4、学会制作化学试剂的标签； 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养；培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点： 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸（碱）式滴定管的洗涤和滴定操作方法； 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断； 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比； 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3)； 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法； 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法； 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
5	水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
6	硫酸亚铁铵的制备（选做其一）	1、铁屑的净化； 2、 FeSO_4 的制备； 3、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征（选做其一）	1、MOF-199 的制备； 2、MOF-199 的表征； 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
8	1、KMnO ₄ 法测定Ca—KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握KMnO ₄ 法测定Ca的原理和方法； 4、学习CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
9	KMnO ₄ 法测定Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩 (20%)	实验报告成绩 (80%)	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为实验操作和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台(学习通)

线下:

1. 周冬香,《实验化学》,中国农业出版社,2012年。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标 3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标 4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标 4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标 5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

36. 生态学专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	第1学期		
课程负责人	薛斌	适用专业	生态学		
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2: 掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3: 验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。	1. 专业知识
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法, 能够用于解决本专业的相关问题	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。	1. 专业知识
3. 验证和巩固基础化学理论知识	1-1 能将生态学原理、数学、物理和化学等自然科学专业知识运用到生态环境问题的恰当表述之中。	1. 专业知识
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。	2. 问题分析
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	2-1 能识别和判断生态问题相关的主要环境影响因子。	2. 问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1. 实验室规则及安全知识 2. 仪器的认识、清点、洗涤 3. HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸(碱)式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3); 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
5	水中Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 的含量及总硬度的测定	1、EDTA标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习EDTA标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
6	硫酸亚铁铵的制备 (选做其一)	1、铁屑的净化； 2、FeSO ₄ 的制备； 3、(NH ₄) ₂ SO ₄ ·FeSO ₄ ·6H ₂ O的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
7	金属有机框架 MOF-199的制备和表征 (选做其一)	1、MOF-199的制备； 2、MOF-199的表征； 3、MOF-199的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标1 课程目标3 课程目标4 课程目标5
8	1、KMnO ₄ 法测定Ca—KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握KMnO ₄ 法测定Ca的原理和方法； 4、学习CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
9	KMnO ₄ 法测定Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩 (20%)	实验报告成绩 (80%)	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为实验操作和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 周冬香，《实验化学》，中国农业出版社，2012年。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标 3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标 4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标 4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标 5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

37. 生物类专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第2学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	生物大类（生物科学、生物技术）	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2：掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3：验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4：培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4. 理学素养
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法, 能够用于解决本专业的相关问题	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4. 理学素养
3. 验证和巩固基础化学理论知识	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4. 理学素养
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题	6-1 具备辩证唯物主义逻辑思维能力, 从多视角发现、辨析、质疑、评价本专业及相关领域的现象和问题。	6. 审辨思维
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	6-1 具备辩证唯物主义逻辑思维能力, 从多视角发现、辨析、质疑、评价本专业及相关领域的现象和问题。	6. 审辨思维

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1. 实验室规则及安全知识 2. 仪器的认识、清点、洗涤 3. HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸(碱)式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3); 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
5	水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中 Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
6	硫酸亚铁铵的制备（选做其一）	1、铁屑的净化； 2、FeSO ₄ 的制备； 3、(NH ₄) ₂ SO ₄ ·FeSO ₄ ·6H ₂ O的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征（选做其一）	1、MOF-199 的制备； 2、MOF-199 的表征； 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
8	1、KMnO ₄ 法测定 Ca——KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定 Ca——CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握 KMnO ₄ 法测定 Ca 的原理和方法； 4、学习 CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
9	KMnO ₄ 法测定 Ca——CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

四、课程考核与评价方式

（一）考核方式

课程考核由课程考查方式进行

（二）课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩（20%）	实验报告成绩（80%）	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学，即课程内容分为实验操作和在线学习两部分，在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中，在保持平时成绩占总成绩20%的前提下，各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上：

泛雅平台（学习通）

线下：

1. 周冬香，《实验化学》，中国农业出版社，2012年。

主撰人：薛斌

审核人：熊振海

英文校对：薛斌

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

38. 食品类专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第2学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	食品大类(食品科学与工程、食品质量与安全)	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2: 掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3: 验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题;

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	1-1 能够运用数学、物理学、化学和工程科学的基础知识和工具, 表述工程问题。 1-2 能够将数学、物理学、化学和工程科学的基础知识相结合, 针对工程的具体问题建立数学模型并求解。	1. 工程知识
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法, 能够用于解决本专业的相关问题	2-1 能够运用数学、物理、化学等自然科学相关原理和工程知识, 识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程、食品质量与安全控制问题。	2. 问题分析
3. 验证和巩固基础化学理论知识	2-1 能够运用数学、物理、化学等自然科学相关原理和工程知识, 识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程、食品质量与安全控制问题。	2. 问题分析
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题	2-1 能够运用数学、物理、化学等自然科学相关原理和工程知识, 识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型, 正确表达复杂食品工程、食品质量与安全控制问题。	2. 问题分析
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	7-2 了解食品科学与工程、食品质量与安全控制领域相关产品及工程项目的标准和规范, 能分析工程实践对环境、社会和可持续发展的影响, 评价食品工程、食品质量与安全控制实施后对环境保护、社会和谐和可持续发展造成的影响。	7. 可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1. 实验室规则及安全知识 2. 仪器的认识、清点、洗涤 3. HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点： 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸（碱）式滴定管的洗涤和滴定操作方法； 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断； 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比； 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3)； 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法； 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法； 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
4	1. 食醋中总酸量的测定 2. 混合碱的测定	1、食醋的定量稀释； 2、食醋中总酸量的测定； 3、碱液的定量稀释； 4、混合碱的滴定。 思政融入点： 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法； 2、掌握指示剂的选择原则； 3、学会移液管和容量瓶的使用方法； 4、了解测定混合碱的原理； 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法； 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
5	水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制； 2、水的总硬度的测定； 3、水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法； 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法； 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
6	硫酸亚铁铵的制备（选做其一）	1、铁屑的净化； 2、 FeSO_4 的制备； 3、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制备。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法； 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作； 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征（选做其一）	1、MOF-199 的制备； 2、MOF-199 的表征； 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点： 介绍“三废”处理，了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法； 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作； 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法； 4、了解多孔物质吸附特性； 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
8	1、KMnO ₄ 法测定Ca—KMnO ₄ 标准溶液的配制和浓度标定 2、KMnO ₄ 法测定Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备	1、KMnO ₄ 溶液的近似配制； 2、KMnO ₄ 标准溶液浓度的标定； 3、钙盐的称量； 4、CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备。	1、掌握KMnO ₄ 标准溶液的配制方法和标定原理； 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响； 3、了解并掌握KMnO ₄ 法测定Ca的原理和方法； 4、学习CaC ₂ O ₄ 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
9	KMnO ₄ 法测定Ca—CaC ₂ O ₄ 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤； 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法； 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩（20%）	实验报告成绩（80%）	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为实验操作和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台(学习通)

线下:

1. 周冬香,《实验化学》,中国农业出版社,2012年。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 2 (50%)	实验结果和 数据分析	结果精确、 分析正确	结果不精确、 分析正确	结果不精确、 分析部分正确	结果错误、分 析部分正确	结果错误、 分析错误
课程目标 3 (20%)	实验原理和 操作步骤准 确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标 4 (10%)	自我总结与 体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (14%)	实验操作认 真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标 4 (3%)	实验内容熟 悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标 5 (3%)	严谨、安全、 环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

39. 水产类专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院		开课学期	第1学期	
课程负责人	薛斌		适用专业	水产大类（水产养殖学、水族科学与技术、水生动物医学）	
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

（二）课程目标

课程目标 1：掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2：掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3：验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题;

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能, 能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到现代水产养殖业和水生动物医学的研究和生产实践中。	4. 理学素养
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法, 能够用于解决本专业的相关问题	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到现代水产养殖业和水生动物医学的研究和生产实践中。	4. 理学素养
3. 验证和巩固基础化学理论知识	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到现代水产养殖业和水生动物医学的研究和生产实践中。	4. 理学素养
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力, 能够用于解决本专业的相关问题	6-2 具备多途径解决问题的能力, 提出独立性的见解或应对措施。	6. 审辨思维
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	6-2 具备多途径解决问题的能力, 提出独立性的见解或应对措施。	6. 审辨思维

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1. 实验室规则及安全知识 2. 仪器的认识、清点、洗涤 3. HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸(碱)式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3); 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释; 2、食醋中总酸量的测定; 3、碱液的定量稀释; 4、混合碱的滴定。 思政融入点: 以学术不端的反例强调保证实验数据真实性的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法; 2、掌握指示剂的选择原则; 3、学会移液管和容量瓶的使用方法; 4、了解测定混合碱的原理; 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法; 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
5	水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制; 2、水的总硬度的测定; 3、水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法; 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法; 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
6	硫酸亚铁铵的制备 (选做其一)	1、铁屑的净化; 2、 FeSO_4 的制备; 3、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制备。 思政融入点: 介绍“三废”处理,了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法; 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作; 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征 (选做其一)	1、MOF-199 的制备; 2、MOF-199 的表征; 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点: 介绍“三废”处理,了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法; 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作; 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法; 4、了解多孔物质吸附特性; 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
8	1、 KMnO_4 法测定 Ca— KMnO_4 标准溶液的配制和浓度标定 2、 KMnO_4 法测定 Ca— CaC_2O_4 沉淀的制备	1、 KMnO_4 溶液的近似配制; 2、 KMnO_4 标准溶液浓度的标定; 3、钙盐的称量; 4、 CaC_2O_4 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO_4 标准溶液的配制方法和标定原理; 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响; 3、了解并掌握 KMnO_4 法测定 Ca 的原理和方法; 4、学习 CaC_2O_4 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
9	KMnO_4 法测定 Ca— CaC_2O_4 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤; 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法; 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq$ 分数 < 90 为良（占50%）、 $68 \leq$ 分数 < 78 为中（占30%）、 $60 \leq$ 分数 < 68 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩（20%）	实验报告成绩（80%）	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为实验操作和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台(学习通)

线下:

1. 周冬香,《实验化学》,中国农业出版社,2012年。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标 3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标 4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标 4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标 5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

40. 生物制药专业《基础化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础化学实验				
	英文名称：Basic Chemical Experiment				
课程号	1501509	学分	32		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	32	0	0
开课学院	食品学院	开课学期	第1学期		
课程负责人	薛斌	适用专业	生物制药		
先修课程及要求	高中化学				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

基础化学实验是大学有关专业必修的一门重要基础课程，以基础化学实验原理、实验方法、实验手段及实验操作技能为其主要内容。它的任务不仅是验证学生所学的化学理论知识，更重要的是通过本课程的学习，训练学生进行科学实验的方法和技能。开拓学生智慧，使学生逐步学会对实验现象进行观察、分析、联想思维和归纳总结。培养学生严肃、严密、严格的科学态度和良好的实验素养，提高学生的动手能力，培养学生独立工作和分析、解决问题的能力。并为有关的后续课程和将来从事的专业工作奠定坚实的基础。

Basic chemistry experiment is one of compulsory and important basic courses. The main contents of this course include base principle, method and operation skills of chemical experiment. The task of Basic Chemical Experiment is not only to validate theoretical knowledge of Basic Chemistry for students, and to train students to master scientific experimental methods and skills over the course of learning. The course trains the capacity of observe, analyze, lenovo, and induction for students. The course focused on training rigorous scientific attitude and good experimental literacy of students, laying a solid foundation for the follow-up courses and professional work.

(二) 课程目标

课程目标 1: 掌握基础化学的基本实验操作技能，能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题；

课程目标 2: 掌握实验数据的记录、计算、处理方法，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 3: 验证和巩固基础化学理论知识；

课程目标 4: 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力，能够用于解决本专业的相关问题；

课程目标 5: 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养和树立绿色化学、环境保护意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1. 掌握基础化学的基本实验操作技能,能够用化学实验的语言表述本专业的相关问题	3-1 掌握生物制药工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计 / 开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3. 设计/开发解决方案
2. 掌握实验数据的记录、计算、处理方法,能够用于解决本专业的相关问题	3-1 掌握生物制药工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计 / 开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3. 设计/开发解决方案
3. 验证和巩固基础化学理论知识	3-1 掌握生物制药工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计 / 开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3. 设计/开发解决方案
4. 培养独立从事科学研究应具备的分析和解决问题能力,能够用于解决本专业的相关问题	4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案。 9-1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事。	4.研究 9.个人和团队
5. 培养严谨求实的科学态度、一丝不苟的科学素养、实验安全意识和树立绿色化学、环境保护意识	4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案。 9-1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事。	4.研究 9.个人和团队

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	1.实验室规则及安全知识 2.仪器的认识、清点、洗涤 3.HCl 和 NaOH 溶液的配制	1、实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、配制 HCl 溶液; 4、配制 NaOH 溶液。 思政融入点: 化学实验室安全事故实例、绿色化学理念。	1、加强实验室规则及安全知识教育; 2、认识、清点和洗涤实验常用玻璃仪器; 3、掌握间接法配制酸、碱溶液的方法; 4、学会制作化学试剂的标签; 5、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养; 培养环境保护和绿色化学意识。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
2	HCl 和 NaOH 溶液的滴定比较	1、酸碱标准溶液比较滴定。 思政融入点: 规范的实验操作对科学研究的重要性。	1、学习酸(碱)式滴定管的洗涤和滴定操作方法; 2、掌握酸碱滴定终点的正确判断; 3、通过比较滴定求出滴定终点时酸、碱溶液的体积比; 4、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	3	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	HCl 标准溶液浓度的标定	1、称量基准物 (Na_2CO_3); 2、标定 HCl 标准溶液的浓度。	1、掌握 HCl 标准溶液浓度的标定方法; 2、掌握用分析天平减量法称量基础物质的方法; 3、熟练酸式滴定管的使用方法。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
4	1.食醋中总酸量的测定 2.混合碱的测定	1、食醋的定量稀释; 2、食醋中总酸量的测定; 3、碱液的定量稀释; 4、混合碱的滴定。 思政融入点: 以学术不端的反例强调保证实验数据真实的重要性。	1、掌握食醋中总酸量测定的原理和方法; 2、掌握指示剂的选择原则; 3、学会移液管和容量瓶的使用方法; 4、了解测定混合碱的原理; 5、掌握用双指示剂法测定混合碱的方法; 6、培养严谨求实的科学态度和一丝不苟良好的科学素养。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
5	水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的含量及总硬度的测定	1、EDTA 标准溶液的直接配制; 2、水的总硬度的测定; 3、水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 含量的测定。	1、学习配位滴定法测定水的总硬度的原理和方法; 2、学习 EDTA 标准溶液的直接配制方法; 3、熟悉金属指示剂的变色原理和滴定终点的判断。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
6	硫酸亚铁铵的制备 (选做其一)	1、铁屑的净化; 2、 FeSO_4 的制备; 3、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 的制备。 思政融入点: 介绍“三废”处理,了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解复盐的一般特性和制备方法; 2、熟练掌握水浴加热、减压过滤、蒸发和结晶等基本操作; 3、培养环境保护和绿色化学意识。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
7	金属有机框架 MOF-199 的制备和表征 (选做其一)	1、MOF-199 的制备; 2、MOF-199 的表征; 3、MOF-199 的吸附应用。 思政融入点: 介绍“三废”处理,了解资源循环利用和绿色化学。	1、了解超声合成法; 2、熟练掌握离心分离、减压过滤、干燥等基本操作; 3、掌握多孔物质物理化学特性及其表征方法; 4、了解多孔物质吸附特性; 5、培养环境保护和绿色化学意识。	5	综合型	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
8	1、 KMnO_4 法测定 Ca — KMnO_4 标准溶液的配制和浓度标定 2、 KMnO_4 法测定 Ca — CaC_2O_4 沉淀的制备	1、 KMnO_4 溶液的近似配制; 2、 KMnO_4 标准溶液浓度的标定; 3、钙盐的称量; 4、 CaC_2O_4 沉淀的制备。	1、掌握 KMnO_4 标准溶液的配制方法和标定原理; 2、掌握温度、滴定速度对滴定分析的影响; 3、了解并掌握 KMnO_4 法测定 Ca 的原理和方法; 4、学习 CaC_2O_4 沉淀的制备方法。	5	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
9	KMnO_4 法测定 Ca — CaC_2O_4 沉淀的过滤、洗涤、溶解与氧化还原滴定	1、沉淀的过滤和洗涤; 2、沉淀的溶解和氧化还原滴定。	1、了解沉淀分离法消除杂质干扰的方法; 2、掌握沉淀分离法的操作技术。	4	验证性	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

课程考核由课程考查方式进行

(二) 课程成绩

百分成绩组成：实验报告成绩（80%）+平时成绩（20%）

等第成绩由任课教师将授课班级百分制成绩由高到低进行排序，分数 ≥ 90 分为优（占10%）、 $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良（占50%）、 $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中（占30%）、 $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格（占10%）。因未完成实验、实验态度不端等原因造成成绩极差的学生分数 < 60 分，评定为不及格，不参与上述排序。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为20分，占总成绩的20% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由实验操作认真程度和实验内容熟悉程度构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
实验报告成绩	(1) 实验报告成绩及占比：采用提交实验报告形式，考试成绩80分，占课程考核成绩的80%。 (2) 评定依据：评分标准依据实验报告评定标准。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	平时成绩（20%）	实验报告成绩（80%）	
1	14	0	14
2	0	50	50
3	0	20	20
4	3	10	13
5	3	0	3
合计(成绩构成)	20	80	100

五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为混合式教学,即课程内容分为实验操作和在线学习两部分,在线学习的过程管理以测验、任务点完成率等体现在平时成绩中,在保持平时成绩占总成绩 20%的前提下,各部分平时成绩占比及评分标准可由任课教师根据实际情况决定。

六、参考材料

线上:

泛雅平台(学习通)

线下:

1. 周冬香,《实验化学》,中国农业出版社,2012年。

主撰人:薛斌

审核人:熊振海

英文校对:薛斌

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (50%)	实验结果和数据分析	结果精确、分析正确	结果不精确、分析正确	结果不精确、分析部分正确	结果错误、分析部分正确	结果错误、分析错误
课程目标3 (20%)	实验原理和操作步骤准确性	非常准确	准确	大部分准确	部分准确	少部分准确
课程目标4 (10%)	自我总结与体会	非常细致	细致	一般	简略	缺失

2. 实验平时表现评价标准

课程目标	考察点	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (14%)	实验操作认真程度	非常认真	较为认真	认真	基本认真	不认真
课程目标4 (3%)	实验内容熟悉度	非常熟悉	较为熟悉	熟悉	基本熟悉	不熟悉
课程目标5 (3%)	严谨、安全、环保意识	非常重视	较为重视	重视	基本重视	不重视

41. 海洋资源与环境专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	盛洁		适用专业	海洋资源与环境专业	
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试验的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、海洋类工具、仿真方法和计算机软件，对海洋资源领域复杂问题进行分析、计算与设计。(H)	5. 使用现代工具
2	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。(H)	5. 使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。 2、	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 2、加热回流提取油脂； 3、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境的意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2.考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1.实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出的表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

42. 环境科学专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	环境科学专业	
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生对必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。(H)	3. 设计/开发解决方案
2	5-2 具有环境科学的现场调查能力、动手能力和仪器操作能力，并能对调查结果进行分析。(M) 10-2 拥有宽广的视野，正确表达个人观点，就复杂环境污染问题与业界同行和社会公众进行有效交流和沟通。(H)	5. 使用现代工具 10. 沟通

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 2、加热回流提取油脂； 3、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境的意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的 60% 以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的 60% 以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2. 实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

43. 生物技术专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	生物技术专业	
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

（二）课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-1 掌握现代生物学的基础理论知识和技能。(M) 5-2 掌握生物技术专业核心知识及实验技能。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 2、加热回流提取油脂； 3、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、乙酰水杨酸的制备； 3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。 4、紫外监测反应过程、红外检验产品。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与药品相关的事件	知识： 1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理； 2、加深对酰化反应的理解。 3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。 能力： 1、能正确进行乙酰水杨酸的制备； 2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。 3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化合理用药的意识。	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生设计实验方案； 2、鉴别实验操作； 3、完成实验报告 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。 2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应； 3、掌握鉴别试剂的配置原理。 能力： 1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案； 2、能正确配置新鲜的鉴别试剂； 3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成，实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括：预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上：

线下：

1. 实验化学，周冬香主编，第 1 版，中国农业出版社，2012 年

主撰人：康永锋、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

44. 生物科学专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 有机化学实验 B				
	英文名称: Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	盛洁		适用专业	生物科学专业	
先修课程及要求	先修课程: 基础化学、基础化学实验、有机化学 要求: 基础化学和基础化学实验课程考核及格, 有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分, 是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分: 基本操作、合成实验与性质试验 (包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等), 要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用程度, 在合成实验中, 能正确运用各种实验操作技能, 选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法, 掌握各种合成反应和物质性质试验的原理。根据不同化合物的合成原理, 设计实验过程的操作方案, 并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1: 专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法, 熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能, 并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-2 掌握水生生物基础理论、调查和研究方法，具备水生生物多样性评估和水域生态修复的能力。(M) 5-3 具备生物技术在水生生物中的综合应用和研发能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 2、加热回流提取油脂； 3、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出一般的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

45. 食品科学与工程专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	盛洁	适用专业	食品科学与工程专业		
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生对必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试验的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能够将数学、自然科学、工程科学的基础知识相结合，针对工程的具体问题建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂工程问题。	2.问题分析

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项,并演示装置的搭建; 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器; 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识: 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力: 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置; 2、能正确使用滴液漏斗。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项; 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥; 3、乙酸乙酯的蒸馏; 4、称量,计算产率。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识: 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理; 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力: 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项,并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配; 2、加热回流提取油脂; 3、浓缩提取液,称量,计算提取率。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识: 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力: 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项; 2、学生进行样品溶液配制; 3、薄层法点板,计算Rf值。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识: 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力: 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

46. 食品质量与安全专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	盛洁	适用专业	食品质量与安全专业		
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能运用物理、化学等自然科学知识的基本原理和数学模型，正确表达复杂工程问题。(H)	2.问题分析
2	7-2 了解食品科学与工程领域相关产品及工程项目的标准和规范，能分析工程实践对环境、社会和可持续发展的影响，评价食品工程实施后产生的废水、废渣和废气等可能对人类和环境造成的损害和隐患。(L)	7. 环境和可持续发展

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 2、加热回流提取油脂； 3、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意,不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告,发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

47. 水产养殖学专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	盛洁		适用专业	水产养殖学	
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

（二）课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-1 具备水产动植物的繁育和新品种开发、 绿色养殖 的能力。(M) 5-2 掌握营养与饲料研发及病害防治、 渔业水域环境调控 等技术方法， 解决现代水产养殖业的复杂问题 。(M) 5-3 掌握现代渔业发展现状，具备把握发展趋势的能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 3、加热回流提取油脂； 4、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境的意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成，实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括：预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上：

线下：

1. 实验化学，周冬香主编，第 1 版，中国农业出版社，2012 年

主撰人：康永锋、盛洁

审核人：熊振海

英文校对：盛洁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出一般的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

48. 水生动物医学专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	盛洁		适用专业	水生动物医学专业	
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

（二）课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析食品科学工程中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-3 熟悉渔药的相关法律法规，具备渔药研发、规范使用和水生动物疫病的防控能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配； 2、加热回流提取油脂； 3、浓缩提取液，称量，计算提取率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识： 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力： 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

49. 水族科学与技术专业《有机化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有机化学实验 B				
	英文名称：Expeimental Organic Chemistry B				
课程号	1502008		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	盛洁		适用专业	水族科学与技术专业	
先修课程及要求	先修课程：基础化学、基础化学实验、有机化学 要求：基础化学和基础化学实验课程考核及格，有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

有机化学实验是有机化学教学的重要组成部分，是生命、食品、水产、环境相关专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分：基本操作、合成实验与性质试验（包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥方法等），要求学生必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度，在合成实验中，能正确运用各种实验操作技能，选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法，掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理，设计实验过程的操作方案，并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for life, food, aquatic products and environment related majors. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

（二）课程目标

课程目标 1：专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法，熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能，并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识，并能将相关知识运用到现代水产养殖业的研究和生产实践中。(H)	4. 理学素养
2	5-1 具备水产动植物的繁育和新品种开发、 绿色养殖 的能力。(M) 5-2 掌握营养与饲料研发及病害防治、 渔业水域环境调控等技术方法，解决现代水产养殖业的复杂问题 。(M) 5-3 掌握现代渔业发展现状，具备把握发展趋势的能力。(M)	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项,并演示装置的搭建; 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器; 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识: 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力: 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置; 2、能正确使用滴液漏斗。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项; 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥; 3、乙酸乙酯的蒸馏; 4、称量,计算产率。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识: 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理; 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力: 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	油料作物中油脂的提取及油脂的性质	1、先讲解和提问实验注意事项,并演示索氏抽提器装置的搭建 2、学生进行索氏抽提器装置装配; 3、加热回流提取油脂; 4、浓缩提取液,称量,计算提取率。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与食用油相关的事件	知识: 1、了解油脂提取的原理和方法。 2、掌握索氏抽提器的操作原理。 能力: 1、能正确使用索氏抽提器进行提取操作。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化食品安全的意识。	4	验证型	1、2
6	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项; 2、学生进行样品溶液配制; 3、薄层法点板,计算Rf值。 思政融入点: 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识: 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力: 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政: 1.强化学生的实验室安全意识; 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、乙酰水杨酸的制备；</p> <p>3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。</p> <p>4、紫外监测反应过程、红外检验产品。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与药品相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理；</p> <p>2、加深对酰化反应的理解。</p> <p>3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。</p> <p>能力：</p> <p>1、能正确进行乙酰水杨酸的制备；</p> <p>2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。</p> <p>3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化合理用药的意识。</p>	4	综合型	1、2
8	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	<p>1、先讲解和提问实验原理及注意事项；</p> <p>2、学生设计实验方案；</p> <p>2、鉴别实验操作；</p> <p>3、完成实验报告</p> <p>思政融入点：</p> <p>1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；</p> <p>2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>知识：</p> <p>1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。</p> <p>2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应；</p> <p>3、掌握鉴别试剂的配置原理。</p> <p>能力：</p> <p>1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案；</p> <p>2、能正确配置新鲜的鉴别试剂；</p> <p>3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。</p> <p>思政：</p> <p>1.强化学生的实验室安全意识；</p> <p>2.帮助学生强化绿色化学的意识；</p> <p>3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。</p>	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 B》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。8 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 康永锋、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出一般的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

50. 生物制药专业《有机化学实验 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 有机化学实验 A				
	英文名称: Expeimental Organic Chemistry A				
课程号	1502010		学分	1.5	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			48		
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	宋益善		适用专业	生物制药	
课程类别:	<input type="checkbox"/> 通识教育课程 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课程 <input type="checkbox"/> 专业核心课程 <input type="checkbox"/> 专业选修课程 <input type="checkbox"/> 实践教学类课程				
先修课程及要求	先修课程: 基础化学、基础化学实验、有机化学 要 求: 基础化学和基础化学实验课程考核及格, 有机化学相应理论内容先于实验课				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

有机化学实验 A 是有机化学教学的重要组成部分, 是生物制药专业的一门重要的基础实验课程。有机化学实验内容包括三部分: 基本操作、合成实验与性质试验 (包括普通蒸馏、重结晶、液体的洗涤和萃取、液体、固体的干燥、微波合成操作等方法), 要求学生对必须掌握的基本操作达到正确、熟练灵活运用的程度, 在合成实验中, 能正确运用各种实验操作技能, 选择合适的合成、分离提纯和分析鉴定的方法, 掌握各种合成反应和物质性质试的原理。根据不同化合物的合成原理, 设计实验过程的操作方案, 并能解决实验中碰到的问题。

Organic Chemistry Experiment A is an important part of organic chemistry teaching and an important basic experimental course for Marine Pharmaceuticals majored undergraduate. It provides students with practical skills training about organic chemistry. Students are supposed to understand the knowledge they have learned in Organic Chemistry lectures and apply the knowledge in practices. They are also expected to grasp conventional methods in organic chemistry study and learn how to design experiments, to observe phenomena, to take notes, to analyze data and to write a report. Besides, their attitude and their lab skills would be improved during the practices.

(二) 课程目标

课程目标 1: 专业知识教学

通过训练使学生掌握有机化学实验的基本技能和正确的有机化合物的分离、提取、合成和鉴定方法, 熟练掌握索氏提取和薄层色谱分离等基本实验方法和技能, 熟悉实验方案的设计, 并应用于研究和分析专业中遇到的复杂问题。

课程目标 2：专业能力、科学素养、思政素养培养

通过实验，使学生加深对有机化学基本理论与概念的理解，使学生能够运用有机化学知识对实验或研究结果进行分析解释，获得有效结论；并在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。同时，养成良好的实验安全素养和劳动意识，树立绿色化学的可持续发展理念。养成诚实、严谨的科学实验精神，为团队协作打下坚实基础。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。(H) 4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和标准解读及使用指南分析复杂生物制药工程问题的解决方案。(M) 5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计。(H)	3. 具有设计 / 开发 解决方案能力 4. 具备生物制药研 究能力 5. 具备使用现代工 具能力
2	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。 7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考生物制药专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。 9-2 能够在团队中独立或合作开展工作。(H)	7. 具备认识环境和 可持续发展能力 9. 具备个人和团队 协作能力

三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	乙醇的蒸馏	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照普通蒸馏装置安装好仪器，蒸馏乙醇； 3、量取体积，计算回收率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂； 2、酒精相关的国内外动态事件	知识： 1、掌握蒸馏原理 2、了解蒸馏操作在有机化学实验中的意义和应用。 能力： 1、能正确进行蒸馏操作； 2、能正确进行蒸馏仪器的装配。 思政： 1、学生认识到实验室安全知识和安全生产意识的重要性。	4	验证型	1、2
2	苯甲酸的重结晶	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生制备热溶液； 3、趁热过滤； 4、结晶； 5、称量，计算回收率。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、掌握重结晶原理； 2、了解重结晶操作在有机化学实验中的意义和应用。 与能力： 1、能正确进行重结晶操作； 2、能正确进行热过滤的操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	验证型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	乙酸乙酯的合成 (一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示装置的搭建； 2、学生按照乙酸乙酯合成装置安装好仪器； 3、乙酸乙酯粗产品的合成。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、了解乙酸乙酯合成的原理和方法。 2、了解浓硫酸的作用和副作用。 3、了解可逆的化学反应平衡移动原理。 能力： 1、能正确搭建含有三颈烧瓶的装置； 2、能正确使用滴液漏斗。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
4	乙酸乙酯的合成 (二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥； 3、乙酸乙酯的蒸馏； 4、称量，计算产率。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2、新闻媒体报道的与绿色可持续生产相关的事件	知识： 1、掌握乙酸乙酯粗产品的洗涤与干燥原理； 2、掌握合成中产率的概念和计算方法。 能力： 1、能正确进行液体有机化合物的洗涤操作——能正确使用分液漏斗。 2、能选择合适的方法进行液体有机物的干燥。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识。	4	验证型	1、2
5	苯甲酸的微波合成	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示微波仪的使用和装置的搭建； 2、学生进行苯甲酸的微波合成； 3、粗产品的纯化、称量，计算产率。	知识： 1、学会微波合成方法。 2、学习半微量有机合成实验操作。 能力： 1、能正确使用微波合成仪进行微波合成实验。 2、能熟练进行萃取、回流等基本操作。	4	综合型	1、2
6	从茴香籽中提取茴香油(一)	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示水蒸气蒸馏装置的装配； 2、学生按照要求搭建装置，进行加热蒸馏，收集油水混合物。	知识： 1、学会水蒸气蒸馏操作原理和方法； 2、了解精油成分和提取方法。 能力： 1、能正确进行水蒸气蒸馏操作； 2、能利用水蒸气蒸馏法收集精油和水混合物。	4	综合型	1、2
7	从茴香籽中提取茴香油(二)	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生用分液漏斗进行萃取精油； 3、普通蒸馏收集提纯精油，称量，计算提取率。	知识： 1、学会油水分离方法； 2、复习洗涤萃取、普通蒸馏操作。 能力： 1、能正确进行油水分离操作； 2、能熟练进行洗涤萃取、普通蒸馏操作。	4	综合型	1、2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
8	从茶叶中提取咖啡因（一）	1、先讲解和提问实验注意事项，并演示索氏抽提器装置的装配； 2、学生按照要求搭建装置，进行加热回流，获得咖啡因提取液； 3、浓缩咖啡因提取液。	知识： 1、学会索氏抽提器的使用原理和方法； 2、了解从茶叶中提取咖啡因的原理和方法。 能力： 1、能根据被提取物的特点，搭建索氏抽提器装置，并正确进行提取操作。	4	综合型	1、2
9	从茶叶中提取咖啡因（二）	1、先讲解和提问实验注意事项； 2、学生进行加热焙炒提取浓缩产品； 3、加热升华收集纯咖啡因。	知识： 1、学会升华操作原理和方法； 2、了解咖啡因的性质。 能力： 1、能利用升华操作技能正确进行升华操作。	4	综合型	1、2
10	绿叶菜中主要色素的提取和鉴定	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生进行样品溶液配制； 3、薄层法点板，计算 Rf 值。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与水果蔬菜污染相关的事件	知识： 1、了解天然物质分离提纯方法。 2、了解薄层色谱分离原理及微量有机物色谱分离鉴定的原理。 能力： 1、能初步萃取绿叶菜中主要色素。 2、能正确进行薄层色谱分离操作。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化保护环境意识。	4	综合型	1、2
11	乙酰水杨酸的合成及用光谱法监测反应	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、乙酰水杨酸的制备； 3、乙酰水杨酸的重结晶提纯。 4、紫外监测反应过程、红外检验产品。 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与药品相关的事件	知识： 1、掌握由水杨酸制备乙酰水杨酸的原理； 2、加深对酰化反应的理解。 3、掌握紫外、红外等光谱法在有机化学反应中的应用。 能力： 1、能正确进行乙酰水杨酸的制备； 2、能熟练进行重结晶、抽滤等基本操作。 3、能正确利用紫外灯监测方法监测反应过程。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化合理用药的意识。	4	综合型	1、2
12	醇、酚、醛、酮、羧酸未知液的分析	1、先讲解和提问实验原理及注意事项； 2、学生设计实验方案； 3、鉴别实验操作； 4、完成实验报告 思政融入点： 1、新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件； 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	知识： 1、全面掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的主要化学性质。 2、掌握醇、酚、醛、酮和羧酸的现象明显的可用于鉴别的化学反应； 3、掌握鉴别试剂的配置原理。 能力： 1、能应用所学知识和技能，设计未知液的分析实验方案； 2、能正确配置新鲜的鉴别试剂； 3、能鉴别醇、酚、醛、酮和羧酸的几种未知溶液。 思政： 1.强化学生的实验室安全意识； 2.帮助学生强化绿色化学的意识； 3.帮助学生树立“诚实、准确、严谨”的科学精神。	4	设计型	1、2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

《有机化学实验 A》成绩采用预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告相结合的方法, 对学生的实验成绩作全面的评价。其中平时课堂实验表现包括出勤、回答问题等情况。具体实验操作评分主要依据平时每次实验课上讲解的重点操作要点评分。12 次实验课最后总分的平均值则为最终实验课程成绩。

未经任课教师同意, 不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告, 发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	无期末考试。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验操作、安全卫生、课堂表现和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计
	预习报告 (×10%)	实验操作 (×40%)	安全卫生 (×20%)	课堂表现 (×10%)	实验报告 (×20%)	
1	5%	20%	10%	5%	10%	50%
2	5%	20%	10%	5%	10%	50%
合计(成绩构成)	10%	40%	20%	10%	20%	100%

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 预习、课堂讲解、实验操作、总结报告等。

六、参考材料

线上:

线下:

1. 实验化学, 周冬香主编, 第 1 版, 中国农业出版社, 2012 年

主撰人: 宋益善、盛洁

审核人: 熊振海

英文校对: 盛洁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；按要求完成预习报告。	较为认真预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范；基本按照要求完成预习报告。	预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操作规范；基本完成预习报告。	基本预习过本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和和操规范；完成预习报告的60%以上。	对本实验项目相关的实验目的、原理、仪器、步骤等知识和操作规范的预习程度不够；完成预习报告的60%以下。
课程目标 2 (5%)	认真详细预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，并对此十分了解。	较为认真预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此较为了解。	预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此基本了解。	基本预习过本实验项目相关的实验安全隐患知识，对此不了解程度一般。	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患知识。

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能。	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能。	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能。
课程目标 2 (20%)	实验操作严谨、科学，在实验过程中展现出突出的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作较为严谨、科学，在实验过程中展现出良好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作基本达到严谨、科学，在实验过程中展现出较好的表达、交流和沟通能力以及团队精神。	实验操作严谨、科学程度一般，在实验过程中展现出一般的表达、交流和沟通能力以及团队精神一般。	实验操作不够严谨、科学，在实验过程中表达、交流和沟通能力以及团队精神不足。

3.安全卫生评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点。
课程目标2 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养、劳动意识和持续发展理念。	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养、劳动意识和持续发展理念一般。	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和、劳动意识和持续发展理念薄弱。

4.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能积极参与实验讨论,正确回答问题。	能较积极参与实验讨论,正确回答问题。	能参与实验讨论,回答问题基本正确。	参与实验讨论积极性一般,回答问题偶尔出错。	不参与实验讨论,回答问题错误较多。
课程目标2 (5%)	能严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律良好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,不迟到早退。	能较为遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律较好,有2次及以下迟到早退。	能较为严格遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次及以下迟到早退。	不够遵守学校有关实验室及安全规定,课堂纪律一般,有4次以上迟到早退。

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在实验报告中正确记录实验数据和现象,实验报告整洁、书写规范。	在实验报告中较为正确记录实验数据和现象,实验报告较为整洁、书写较为规范。	在实验报告中基本正确记录实验数据和现象,实验报告基本整洁、书写基本规范。	在实验报告中正确记录实验数据和现象的能力一般,实验报告整洁和规范的程度一般。	在实验报告中不能正确记录实验数据和现象,实验报告不整洁、书写不规范。
课程目标2 (10%)	在实验报告中能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能较为正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中能基本正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。	在实验报告中正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思的程度一般。	在实验报告中不能正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验结论与反思。

51. 环境工程专业《物理化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学实验				
	英文名称：Physical Chemistry Experiment				
课程号	1503012	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	熊振海	适用专业	环境工程		
先修课程及要求	先修课程：基础化学实验 要求：基础化学实验课程考核及格				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《物理化学实验》是环境工程专业的专业必修课程，是培养环境工程人才整体知识结构的重要组成部分。《物理化学实验》课程与《基础化学实验》、《有机化学实验》、《仪器分析实验》和《生物化学实验》等相互衔接，构成完整的化学实验体系。物理化学实验课程在理解、检验化学学科的基本理论，掌握、运用化学中用到的基本物理方法和技能，设计科学的实验方法，培养科学思维和综合分析解决问题的能力，引导学生自觉学习，树立科学的世界观、方法论有着重要的作用。

Physical Chemistry Experiment is a required course for the major of Environmental Engineering, and it is an important part of the overall knowledge structure of cultivating Environmental Engineering talents. The course of Physical Chemistry Experiment is connected with Basic Chemistry Experiment, Organic Chemistry Experiment, Instrumental Analysis Experiment and Biochemical Experiment, which forms a complete experimental system of chemistry specialty. Physical Chemistry Experiment course plays an important role in understanding and testing the basic theory of chemistry, mastering and applying the basic physical methods and skills used in chemistry, designing scientific experimental methods, cultivating the ability of scientific thinking and comprehensive analysis to solve problems, guiding students to study consciously, and establishing a scientific world outlook and methodology.

(二) 课程目标

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有关物理化学的原理和物理化学实验的基本方法和技能，能够结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2-1 掌握实验室安全相关知识和技能，能够遵守实验室安全和操作规范，具备安全实验和生产的意识。

2-2 理解并掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法；能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。

课程目标 3：思政素养教学目标

3-1 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。

3-2 具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。

（三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。	4.研究
2	4-3 能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究
3	12-1 具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

下表列出 9 个实验项目，学期初根据学生意向在项目 5 和 9 中间选择 1 个。

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验安全教育、误差理论与数据处理	1.误差分析； 2.物理化学实验数据的表达方法； 思政融入点： 新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件	能力： 1. 理解并掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法； 2.掌握实验室安全相关知识和技能，能够遵守实验室安全和操作规范，具备安全实验和生产的意识； 思政： 1、具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。	3	演示型	2
2	液体饱和蒸汽压的测定	1.搭建实验仪器，检查实验装置； 2.测定不同沸点下的饱和蒸气压； 3.测大气压下的沸点； 4.实验数据处理 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1.熟练掌握饱和蒸汽压实验装置的使用； 2.熟练掌握单组分体系气液平衡规律及克-克方程的使用；熟悉实验方案，能够结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。 3.熟练掌握正确记录科学实验数据的方法； 4.熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法； 5.能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。 思政： 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。	4.5	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	硫酸铜溶解热的测定	1.实验前准备; 2.量热计热容 C 的测定; 3.无水 CuSO ₄ 溶解热的测定; 4.实验数据处理 思政融入点: 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力: 1. 熟练溶解热测量装置的使用; 2. 熟练掌握热容方程的使用; 熟悉实验方案, 能够结合专业基础知识, 确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法, 开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 4. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法, 以及雷诺图解法降低实验误差的方法; 5.能够对实验数据进行分析总结, 通过信息综合得到合理有效的结论。 思政: 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识, 掌握终身学习的方法。	4	验证型	1、2、3
4	电导法测定弱电解质的电离常数	1.电导率仪的标定; 2.测定蒸馏水的电导; 3.测定醋酸溶液的电导; 4.实验数据处理 思政融入点: 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力: 1. 熟练电导率仪的使用; 2. 熟练掌握电解质溶液电导率的性质; 熟悉实验方案, 能够结合专业基础知识, 确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法, 开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 4. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法; 5. 能够对实验数据进行分析总结, 通过信息综合得到合理有效的结论。 思政: 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识, 掌握终身学习的方法。	4	验证型	1、2、3
5	原电池电动势的测定— —对消法	1.电极制备; 2.电池电动势测定; 3.实验数据处理。 思政融入点: 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力: 1. 熟练原电池电动势测量装置的使用; 2. 熟练掌握能斯特方程的使用; 熟悉实验方案, 能够结合专业基础知识, 确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法, 开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 4. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法; 5. 能够对实验数据进行分析总结, 通过信息综合得到合理有效的结论。 思政: 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识, 掌握终身学习的方法。	3.5	验证型	1、2、3
6	蔗糖水解的动力学评价	1.蔗糖水解过程中 α_t 的测定; 2. α_∞ 的测定; 3.实验数据处理。 思政融入点: 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力: 1. 熟练旋光仪的使用; 2. 熟练掌握蔗糖水溶液旋光度与浓度之间的关系, 并用于实验数据处理; 熟悉实验方案, 能够结合专业基础知识, 确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法, 开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 4. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法; 5. 能够对实验数据进行分析总结, 通过信息综合得到合理有效的结论。 思政: 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识, 掌握终身学习的方法。	4.5	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	完全互溶双液系气液平衡相图	1.测沸点； 2.测折射率； 3.实验数据处理。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 熟练沸点仪、折射率仪的使用； 2. 熟练掌握二组分气液平衡体系相图的解析方法；熟悉实验方案，能够结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法； 4. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法； 5. 能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。 思政： 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。	4	验证型	1、2、3
8	溶液表面张力的测定	1.仪器准备和检漏； 2.仪器常数的测定； 3.测定不同浓度正丁醇的水溶液的表面张力； 4.实验数据处理。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 熟练表面张力测定装置的使用； 2. 熟练掌握表面张力、过剩量和溶液浓度之间的关系，并用于解决实际问题；熟悉实验方案，能够结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法； 4. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法； 5. 熟练掌握“镜面法”绘制曲线切线的方法； 6. 能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。 思政： 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。	4.5	验证型	1、2、3
9	甲醛分子基态性质量子化学计算	1.构建分子初始构型 2.单点能试算 3.几何构型优化和振动频率计算 4.计算电子结构和化学成键性质 5.查看分析输出信息 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 初步掌握量子化学计算的基础知识； 2. 初步掌握量子化学计算软件的基础功能的使用方法；熟悉实验方案，能够结合专业基础知识，确定实验体系和研究平台、正确应用分析测试方法，开展研究并获取实验数据。 3. 熟练掌握量子化学计算结果数据的分析和解释方法； 4. 能够对实验数据进行分析总结，通过信息综合得到合理有效的结论。 思政： 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.具有自主学习和终身学习的意识，掌握终身学习的方法。	3.5	验证型	1、2、3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。

每个学生必须完成全部必选实验项目，以最后四次实验成绩的平均值为基本值进行全班排序，优秀、良好、中等、及格分别占 20%、50、20%、10%。

未经任课教师同意,不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告,发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 无期末考试。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成, 实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计 (%)
	预习报告 (×10%)	实验前考试 (×30%)	实验操作 (×20%)	数据处理 (×30%)	实验报告 (×10%)	
1		6	10			16
2	5	18		15	10	48
3	5	6	10	15		36
合计(成绩构成)	10	30	20	30	10	100

五、教学方法

本课程的教学方法包括: 在线预习并参加预习考试、实验操作、数据处理分析。

六、参考材料

线上: <https://mooc1.chaoxing.com/course/222663564.html>

线下:

1. 物理化学实验课程组, 上海海洋大学物理化学实验讲义

主撰人: 熊振海

审核人: 熊振海

英文校对: 熊振海

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	较为认真学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	初步学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	不够了解本实验项目相关安全知识和操作规范；
课程目标 3 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较为认真学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	初步学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

2.实验前考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	较好掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	不够了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点
课程目标 2 (18%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；
课程目标 3 (6%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

3.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能
课程目标3 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养和意识	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养和意识	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和意识薄弱

4.数据处理评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	熟练掌握本实验相关数据记录和数据处理和技巧,能够熟练分析实验结果并得到可靠结论	较好掌握本实验相关数据记录和数据处理和技巧,能够较为熟练分析实验结果并得到可靠结论	基本掌握本实验相关数据记录和数据处理和技巧,能够正确分析实验结果并得到可靠结论	基本了解本实验相关数据记录和数据处理和技巧,基本能够正确分析实验结果并得到可靠结论	不太了解本实验相关数据记录和数据处理和技巧,无法正确分析实验结果并得到可靠结论
课程目标3 (15%)	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够较为诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	缺乏诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	熟练掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	较好掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	不太了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

52. 环境科学专业《物理化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学实验				
	英文名称：Physical Chemistry Experiment				
课程号	1503012	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	熊振海		适用专业	环境科学	
先修课程及要求	先修课程：基础化学实验 要求：基础化学实验课程考核及格				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《物理化学实验》是环境科学专业的专业必修课程，是培养环境科学人才整体知识结构的重要组成部分。《物理化学实验》课程与《基础化学实验》、《有机化学实验》、《仪器分析实验》和《生物化学实验》等相互衔接，构成完整的化学实验体系。物理化学实验课程在理解、检验化学学科的基本理论，掌握、运用化学中用到的基本物理方法和技能，设计科学的实验方法，培养科学思维和综合分析解决问题的能力，引导学生自觉学习，树立科学的世界观、方法论有着重要的作用。

Physical Chemistry Experiment is a required course for the major of Environmental Engineering, and it is an important part of the overall knowledge structure of cultivating Environmental Engineering talents. The course of Physical Chemistry Experiment is connected with Basic Chemistry Experiment, Organic Chemistry Experiment, Instrumental Analysis Experiment and Biochemical Experiment, which forms a complete experimental system of chemistry specialty. Physical Chemistry Experiment course plays an important role in understanding and testing the basic theory of chemistry, mastering and applying the basic physical methods and skills used in chemistry, designing scientific experimental methods, cultivating the ability of scientific thinking and comprehensive analysis to solve problems, guiding students to study consciously, and establishing a scientific world outlook and methodology.

（二）课程目标

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有关物理化学实验的原理，具有相关实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2-1 学习实验室安全相关知识和技能，掌握实验室安全和操作规范。

2-2 理解并掌握正确记录实验数据和现象的方法，能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论，并规范撰写实验报告。

课程目标 3：思政素养教学目标

3-1 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。

3-2 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 具有环境科学专业实验操作能力，能够设计实验方案，熟悉环境科学专业相关的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据。	3. 设计/开发解决方案
2	5-3 能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论。	5. 使用现代工具
3	12-1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识。	12. 终身学习

三、教学内容、要求与学时分配

下表列出 9 个实验项目，学期初根据学生意向在项目 5 和 9 中间选择 1 个。

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验安全教育、误差理论与数据处理	1.误差分析； 2.物理化学实验数据的表达方法； 思政融入点： 新闻报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件	能力： 1. 学习实验室安全相关知识和技能，掌握实验室安全和操作规范。 2. 理解并掌握正确记录实验数据和现象的方法，能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论，并规范撰写实验报告。 思政： 1、能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识。	3	演示型	2、3
2	液体饱和蒸汽压的测定	1.搭建实验仪器，检查实验装置； 2.测定不同沸点下的饱和蒸气压； 3.测大气压下的沸点； 4.实验数据处理 思政融入点： 1.新闻报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 学习实验室安全相关知识和技能，掌握实验室安全和操作规范； 2. 熟练掌握饱和蒸汽压实验装置的使用； 3. 熟练掌握单组分体系气液平衡规律及克-克方程的使用； 4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法；能够利用专业知识，对采集的实验数据进行分析，获得合理有效的结论，并规范撰写实验报告。 5. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法； 6. 能够设计实验方案，熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题，并合理采集实验数据； 思政： 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习意识。	4.5	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
3	硫酸铜溶解热的测定	<p>1.实验前准备;</p> <p>2.量热计热容 C 的测定;</p> <p>3.无水 CuSO₄ 溶解热的测定;</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 学习实验室安全相关知识和技能,掌握实验室安全和操作规范;</p> <p>2. 熟练溶解热测量装置的使用;</p> <p>3. 熟练掌握热容方程的使用;</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告;</p> <p>5. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法,以及雷诺图解法降低实验误差的方法;</p> <p>6. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据;</p> <p>思政:</p> <p>1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。</p>	4	验证型	1、2、3
4	电导法测定弱电解质的电离常数	<p>1.电导率仪的标定;</p> <p>2.测定蒸馏水的电导;</p> <p>3.测定醋酸溶液的电导;</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 学习实验室安全相关知识和技能,掌握实验室安全和操作规范;</p> <p>2. 熟练电导率仪的使用;</p> <p>3. 熟练掌握电解质溶液电导率的性质;</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告;</p> <p>5. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法;</p> <p>6. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据;</p> <p>思政:</p> <p>1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。</p>	4	验证型	1、2、3
5	原电池电动势的测定——对消法	<p>1.电极制备;</p> <p>2.电池电动势测定;</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 学习实验室安全相关知识和技能,掌握实验室安全和操作规范;</p> <p>2. 熟练原电池电动势测量装置的使用;</p> <p>3. 熟练掌握能斯特方程的使用;</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告;</p> <p>5. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法;</p> <p>6. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据;</p> <p>思政:</p> <p>1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。</p>	3.5	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
6	蔗糖水解的动力学评价	<p>1.蔗糖水解过程中α_t的测定;</p> <p>2.α_∞的测定;</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 学习实验室安全相关知识和技能,掌握实验室安全和操作规范;</p> <p>2. 熟练旋光仪的使用;</p> <p>3. 熟练掌握蔗糖水溶液旋光度与浓度之间的关系,并用于实验数据处理;</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告;</p> <p>5. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法;</p> <p>6. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据;</p> <p>思政:</p> <p>1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。</p>	4.5	验证型	1、2、3
7	完全互溶双液系气液平衡相图	<p>1.测沸点;</p> <p>2.测折射率;</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 学习实验室安全相关知识和技能,掌握实验室安全和操作规范;</p> <p>2. 熟练沸点仪、折射率仪的使用;</p> <p>3. 熟练掌握二组分气液平衡体系相图的解析方法;</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告;</p> <p>5. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法;</p> <p>6. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据;</p> <p>思政:</p> <p>1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。</p>	4	验证型	1、2、3
8	溶液表面张力的测定	<p>1.仪器准备和检漏;</p> <p>2.仪器常数的测定;</p> <p>3.测定不同浓度正丁醇的水溶液的表面张力;</p> <p>4.实验数据处理。</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 学习实验室安全相关知识和技能,掌握实验室安全和操作规范;</p> <p>2. 熟练表面张力测定装置的使用;</p> <p>3. 熟练掌握表面张力、过剩量和溶液浓度之间的关系,并用于解决实际问题;</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告;</p> <p>5. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法;</p> <p>6. 熟练掌握“镜面法”绘制曲线切线的方法;</p> <p>7. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据;</p> <p>思政:</p> <p>1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。</p>	4.5	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
9	甲醛分子基态性质量子化学计算	1.构建分子初始构型 2.单点能试算 3.几何构型优化和振动频率计算 4.计算电子结构和化学成键性质 5.查看分析输出信息 思政融入点: 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力: 1. 初步掌握量子化学计算的基础知识; 2. 初步掌握量子化学计算软件的基础功能的使用方法; 3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法;能够利用专业知识,对采集的实验数据进行分析,获得合理有效的结论,并规范撰写实验报告; 4. 能够设计实验方案,熟悉课程设计的科学仪器、能熟练选择和正确使用相关的仪器分析环境问题,并合理采集实验数据; 思政: 1.养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2.能认识不断探索和学习的必要性,具有自主学习和终身学习意识。	3.5	验证型	1、2、3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告相结合的方法,对学生的实验成绩作全面的评价。

每个学生必须完成全部必选实验项目,以最后四次实验成绩的平均值为基本值进行全班排序,优秀、良好、中等、及格分别占 20%、50、20%、10%。

未经任课教师同意,不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告,发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成,各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 无期末考试。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成，实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例（平时成绩×100%）					合计 （%）
	预习报告 （×10%）	实验前考试 （×30%）	实验操作 （×20%）	数据处理 （×30%）	实验报告 （×10%）	
1		6	10			16
2	5	18		15	10	48
3	5	6	10	15		36
合计(成绩构成)	10	30	20	30	10	100

五、教学方法

本课程的教学方法包括：在线预习并参加预习考试、实验操作、数据处理分析。

六、参考材料

线上：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663564.html>

线下：

1.物理化学实验课程组，上海海洋大学物理化学实验讲义

主撰人：苗军舰 熊振海

审核人：熊振海

英文校对：苗军舰

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	较为认真学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	初步学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	不够了解本实验项目相关安全知识和操作规范；
课程目标 3 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较为认真学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	初步学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

2.实验前考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	较好掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	不够了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点
课程目标 2 (18%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；
课程目标 3 (6%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

3.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能
课程目标3 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养和意识	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养和意识	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和意识薄弱

4.数据处理评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	熟练掌握本实验相关数据记录和数据处理和技巧,能够熟练分析实验结果并得到可靠结论	较好掌握本实验相关数据记录和数据处理和技巧,能够较为熟练分析实验结果并得到可靠结论	基本掌握本实验相关数据记录和数据处理和技巧,能够正确分析实验结果并得到可靠结论	基本了解本实验相关数据记录和数据处理和技巧,基本能够正确分析实验结果并得到可靠结论	不太了解本实验相关数据记录和数据处理和技巧,无法正确分析实验结果并得到可靠结论
课程目标3 (15%)	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够较为诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	缺乏诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	熟练掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	较好掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	不太了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

53. 生物制药专业《物理化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学实验				
	英文名称：Physical Chemistry Experiment				
课程号	1503012	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			32		
开课学院	食品学院		开课学期	4	
课程负责人	熊振海		适用专业	生物制药	
先修课程及要求	先修课程：基础化学实验 要求：基础化学实验课程考核及格				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《物理化学实验》是生物制药专业的专业必修课程，是培养生物制药人才整体知识结构的重要组成部分。《物理化学实验》课程与《基础化学实验》、《有机化学实验》、《仪器分析实验》和《生物化学实验》等相互衔接，构成完整的化学实验体系。物理化学实验课程在理解、检验化学学科的基本理论，掌握、运用化学中用到的基本物理方法和技能，设计科学的实验方法，培养科学思维和综合分析解决问题的能力，引导学生自觉学习，树立科学的世界观、方法论有着重要的作用。

Physical Chemistry Experiment is a required course for the major of Biopharmaceutical, and it is an important part of the overall knowledge structure of cultivating Biopharmaceutical talents. The course of Physical Chemistry Experiment is connected with Basic Chemistry Experiment, Organic Chemistry Experiment, Instrumental Analysis Experiment and Biochemical Experiment, which forms a complete experimental system of chemistry specialty. Physical Chemistry Experiment course plays an important role in understanding and testing the basic theory of chemistry, mastering and applying the basic physical methods and skills used in chemistry, designing scientific experimental methods, cultivating the ability of scientific thinking and comprehensive analysis to solve problems, guiding students to study consciously, and establishing a scientific world outlook and methodology.

（二）课程目标

课程目标 1：专业知识教学

理解并掌握有关物理化学的原理和物理化学实验的基本方法和技能，具备用物理化学原理知识解决基本物理化学问题的能力；能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计。

课程目标 2：专业能力和科学素养培养

2-1 学习实验室安全相关知识和技能，掌握实验室安全和操作规范，具备良好的实验安全素养和意识。

2-2 理解并掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

2-3 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。

课程目标 3：思政素养教学目标

3-1 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。

3-2 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 具备使用现代工具能力。
2	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。 4-3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。	4. 具备生物制药研究能力。
3	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。	12. 具备终身学习能力

三、教学内容、要求与学时分配

下表列出 9 个实验项目，学期初根据学生意向在项目 5 和 9 中间选择 1 个。

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验安全教育、误差理论与数据处理	1.误差分析； 2.物理化学实验数据的表达方法； 思政融入点： 新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件	能力： 1. 熟练掌握化学实验数据处理中需用到的基本误差分析方法； 2. 学习实验室安全相关知识和技能，掌握实验室安全和操作规范。 3. 理解并掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法； 4. 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计； 思政： 1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 2. 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。	3	演示型	2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
2	液体饱和蒸汽压的测定	<p>1.搭建实验仪器, 检查实验装置;</p> <p>2.测定不同沸点下的饱和蒸气压;</p> <p>3.测大气压下的沸点;</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 熟练掌握饱和蒸汽压实验装置的使用;</p> <p>2. 熟练掌握单组分体系气液平衡规律及克-克方程的使用;</p> <p>3. 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>3. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法;</p> <p>4. 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计;</p> <p>5. 学习实验室安全相关知识和技能, 掌握实验室安全和操作规范, 具备良好的实验安全素养和意识。</p> <p>思政:</p> <p>1.具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2.能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	4.5	验证型	1、2、3
3	硫酸铜溶解热的测定	<p>1.实验前准备;</p> <p>2.量热计热容 C 的测定;</p> <p>3.无水 CuSO₄ 溶解热的测定;</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 熟练溶解热测量装置的使用;</p> <p>2. 熟练掌握热容方程的使用; 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据。</p> <p>3. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>4. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法, 以及雷诺图解法降低实验误差的方法;</p> <p>思政:</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	4	验证型	1、2、3
4	电导法测定弱电解质的电离常数	<p>1.电导率仪的标定;</p> <p>2.测定蒸馏水的电导;</p> <p>3.测定醋酸溶液的电导;</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点:</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件; 2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力:</p> <p>1. 熟练电导率仪的使用;</p> <p>2. 熟练掌握电解质溶液电导率的性质;</p> <p>3. 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法; 正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>5. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法;</p> <p>思政:</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神, 为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	4	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
5	原电池电动势的测定——对消法	<p>1.电极制备；</p> <p>2.电池电动势测定；</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练原电池电动势测量装置的使用；</p> <p>2. 熟练掌握能斯特方程的使用；</p> <p>3. 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法；正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>5. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法；</p> <p>思政：</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	3.5	验证型	1、2、3
6	蔗糖水解的动力学评价	<p>1.蔗糖水解过程中α_t的测定；</p> <p>2.α_∞的测定；</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练旋光仪的使用；</p> <p>2. 熟练掌握蔗糖水溶液旋光度与浓度之间的关系，并用于实验数据处理；</p> <p>3. 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法；正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>5. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法；</p> <p>思政：</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	4.5	验证型	1、2、3
7	完全互溶双液系气液平衡相图	<p>1.测沸点；</p> <p>2.测折射率；</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练沸点仪、折射率仪的使用；</p> <p>2. 熟练掌握二组分气液平衡体系相图的解析方法；</p> <p>3. 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法；正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>5. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法；</p> <p>思政：</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	4	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
8	溶液表面张力的测定	<p>1.仪器准备和检漏；</p> <p>2.仪器常数的测定；</p> <p>3.测定不同浓度正丁醇的水溶液的表面张力；</p> <p>4.实验数据处理。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练表面张力测定装置的使用；</p> <p>2. 熟练掌握表面张力、过剩量和溶液浓度之间的关系，并用于解决实际问题；</p> <p>3. 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握正确记录科学实验数据的方法；正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>5. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法；</p> <p>6. 熟练掌握“镜面法”绘制曲线切线的方法；</p> <p>思政：</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	4.5	验证型	1、2、3
9	甲醛分子基态性质量子化学计算	<p>1.构建分子初始构型</p> <p>2.单点能试算</p> <p>3.几何构型优化和振动频率计算</p> <p>4.计算电子结构和化学成键性质</p> <p>5.查看分析输出信息</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 初步掌握量子化学计算的基础知识；</p> <p>2. 初步掌握量子化学计算软件的基础功能的使用方法；</p> <p>3. 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据。</p> <p>4. 熟练掌握量子化学计算结果数据的分析和解释方法；正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。</p> <p>思政：</p> <p>1. 具备诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>2. 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性职业发展与就业指导。</p>	3.5	验证型	1、2、3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。

每个学生必须完成全部必选实验项目，以最后四次实验成绩的平均值为基本值进行全班排序，优秀、良好、中等、及格分别占 20%、50、20%、10%。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：无期末考试。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成，实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例 (平时成绩×100%)					合计 (%)
	预习报告 (×10%)	实验前考试 (×30%)	实验操作 (×20%)	数据处理 (×30%)	实验报告 (×10%)	
1		6	10			16
2	5	18		15	10	48
3	5	6	10	15		36
合计(成绩构成)	10	30	20	30	10	100

五、教学方法

本课程的教学方法包括：在线预习并参加预习考试、实验操作、数据处理分析。

六、参考材料

线上：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663564.html>

线下：

1.物理化学实验课程组，上海海洋大学物理化学实验讲义

主撰人：熊振海

审核人：熊振海

英文校对：熊振海

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	较为认真学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	初步学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	不够了解本实验项目相关安全知识和操作规范；
课程目标3 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较为认真学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	初步学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

2.实验前考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (6%)	熟练掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	较好掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	不够了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点
课程目标2 (18%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；
课程目标3 (6%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

3.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能
课程目标3 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养和意识	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养和意识	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和意识薄弱

4.数据处理评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	熟练掌握本实验相关数据记录和数据处理方法,能够熟练分析实验结果并得到可靠结论	较好掌握本实验相关数据记录和数据处理方法,能够较为熟练分析实验结果并得到可靠结论	基本掌握本实验相关数据记录和数据处理方法和技巧,能够正确分析实验结果并得到可靠结论	基本了解本实验相关数据记录和数据处理方法和技巧,基本能够正确分析实验结果并得到可靠结论	不太了解本实验相关数据记录和数据处理方法,无法正确分析实验结果并得到可靠结论
课程目标3 (15%)	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够较为诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	缺乏诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	熟练掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	较好掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	不太了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

54. 食品科学与工程专业《物理化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物理化学实验				
	英文名称：Physical Chemistry Experiment				
课程号	1503013	学分	0.5		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
			24		
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	熊振海	适用专业	食品科学与工程		
先修课程及要求	先修课程：基础化学实验 要求：基础化学实验课程考核及格				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《物理化学实验》是食品科学与工程专业专业必修课程，是培养食品科学与工程人才整体知识结构的重要组成部分。《物理化学实验》课程与《基础化学实验》、《有机化学实验》、《仪器分析实验》和《生物化学实验》等相互衔接，构成完整的化学实验体系。物理化学实验课程在理解、检验化学学科的基本理论，掌握、运用化学中用到的基本物理方法和技能，设计科学的实验方法，培养科学思维和综合分析解决问题的能力，引导学生自觉学习，树立科学的世界观、方法论有着重要的作用。

Physical Chemistry Experiment is a required course for the major of Food Science and Engineering, and it is an important part of the overall knowledge structure of cultivating Food Science and Engineering talents. The course of Physical Chemistry Experiment is connected with Basic Chemistry Experiment, Organic Chemistry Experiment, Instrumental Analysis Experiment and Biochemical Experiment, which forms a complete experimental system of chemistry specialty. Physical Chemistry Experiment course plays an important role in understanding and testing the basic theory of chemistry, mastering and applying the basic physical methods and skills used in chemistry, designing scientific experimental methods, cultivating the ability of scientific thinking and comprehensive analysis to solve problems, guiding students to study consciously, and establishing a scientific world outlook and methodology.

(二) 课程目标

课程目标 1: 专业知识教学

理解并掌握有关物理化学的原理和物理化学实验的基本方法和技能,能够熟练使用实验相关的仪器设备,并理解其局限性。

课程目标 2: 专业能力和科学素养培养

2-1 掌握实验室安全和操作规范,具有良好的实验安全素养和意识。

2-2 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

2-3 能够结合文献研究和实验等途径,了解多种解决问题方案,寻求和合理选择解决方案。

课程目标 3: 思政素养教学目标

3-1 树立绿色化学的可持续发展理念。

3-2 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。

3-3 掌握正确的学习方法,能够采用合适的方法探索新知识,了解拓展知识和能力的途径,具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	5-1 熟悉食品分析常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和相关软件的使用,并理解其局限性。	5. 使用现代工具
2	2-3 能够结合文献研究和实验等途径,了解多种解决问题方案,运用生物学等知识寻求和合理选择解决方案。	2. 问题分析
3	12-1 掌握正确的学习方法,能够采用合适的方法探索新知识、认识自我,了解拓展知识和能力的途径,具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。	12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习意识,有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。

三、教学内容、要求与学时分配

下表列出 9 个实验项目,学期初根据学生意向在项目 5 和 9 中间选择 1 个。

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验安全教育、误差理论与数据处理	1. 误差分析; 2. 物理化学实验数据的表达方法; 思政融入点: 新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件	能力: 1. 掌握实验室安全和操作规范,具有良好的实验安全素养和意识。 2. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法; 思政: 1、树立绿色化学的可持续发展理念。 2、养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神,为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。	3	演示型	2-1,2-2, 3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
2	液体饱和蒸汽压的测定	<p>1.搭建实验仪器，检查实验装置；</p> <p>2.测定不同沸点下的饱和蒸气压；</p> <p>3.测大气压下的沸点；</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练掌握饱和蒸汽压实验装置的使用；</p> <p>2. 熟练掌握单组分体系气液平衡规律及克-克方程的使用；</p> <p>3. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法；</p> <p>4. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法；</p> <p>5. 掌握实验室安全和操作规范，具有良好的实验安全素养和意识。</p> <p>6. 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政：</p> <p>1.树立绿色化学的可持续发展理念。</p> <p>2. 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>3. 掌握正确的学习方法，能够采用合适的方法探索新知识，了解拓展知识和能力的途径，具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。</p>	4.5	验证型	1、2、3
3	电导法测定弱电解质的电离常数	<p>1.电导率仪的标定；</p> <p>2.测定蒸馏水的电导；</p> <p>3.测定醋酸溶液的电导；</p> <p>4.实验数据处理</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练溶解热测量装置的使用；</p> <p>2. 熟练掌握热容方程的使用；</p> <p>3. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法；</p> <p>4. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法，以及雷诺图解法降低实验误差的方法；</p> <p>5. 掌握实验室安全和操作规范，具有良好的实验安全素养和意识。</p> <p>6. 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政：</p> <p>1.树立绿色化学的可持续发展理念。</p> <p>2. 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>3. 掌握正确的学习方法，能够采用合适的方法探索新知识，了解拓展知识和能力的途径，具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。</p>	4	验证型	1、2、3
4	蔗糖水解的动力学评价	<p>1.蔗糖水解过程中α_t的测定；</p> <p>2.α_∞的测定；</p> <p>3.实验数据处理。</p> <p>思政融入点：</p> <p>1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件</p>	<p>能力：</p> <p>1. 熟练电导率仪的使用；</p> <p>2. 熟练掌握电解质溶液电导率的性质；</p> <p>3. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法；</p> <p>4. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法；</p> <p>5. 掌握实验室安全和操作规范，具有良好的实验安全素养和意识。</p> <p>6. 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。</p> <p>思政：</p> <p>1.树立绿色化学的可持续发展理念。</p> <p>2. 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。</p> <p>3. 掌握正确的学习方法，能够采用合适的方法探索新知识，了解拓展知识和能力的途径，具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。</p>	4.5	验证型	1、2、3

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
5	完全互溶双液系气液平衡相图	1.测沸点； 2.测折射率； 3.实验数据处理。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 熟练原电池电动势测量装置的使用； 2. 熟练掌握能斯特方程的使用； 3. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法； 4. 熟练掌握复杂计算过程中数据误差的处理方法； 5. 掌握实验室安全和操作规范，具有良好的实验安全素养和意识。 6. 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。 思政： 1.树立绿色化学的可持续发展理念。 2. 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 3. 掌握正确的学习方法，能够采用合适的方法探索新知识，了解拓展知识和能力的途径，具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。	4	验证型	1、2、3
6	溶液表面张力的测定	1.仪器准备和检漏； 2.仪器常数的测定； 3.测定不同浓度正丁醇的水溶液的表面张力； 4.实验数据处理。 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 熟练旋光仪的使用； 2. 熟练掌握蔗糖水溶液旋光度与浓度之间的关系，并用于实验数据处理； 3. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法； 4. 熟练掌握绘制直线消除偶然误差处理实验数据的方法； 5. 掌握实验室安全和操作规范，具有良好的实验安全素养和意识。 6. 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。 思政： 1.树立绿色化学的可持续发展理念。 2. 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 3. 掌握正确的学习方法，能够采用合适的方法探索新知识，了解拓展知识和能力的途径，具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。	4	验证型	1、2、3
9	甲醛分子基态性质量子化学计算	1.构建分子初始构型 2.单点能试算 3.几何构型优化和振动频率计算 4.计算电子结构和化学成键性质 5.查看分析输出信息 思政融入点： 1.新闻媒体报道的最新发生的与化学试剂和化学实验室安全相关的国内外动态事件；2.新闻媒体报道的与“诚实、准确、严谨”精神相关的事件	能力： 1. 熟练沸点仪、折射率仪的使用； 2. 熟练掌握二组分气液平衡体系相图的解析方法； 3. 掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法； 4. 熟练掌握绘制曲线消除偶然误差处理实验数据的方法； 5. 掌握实验室安全和操作规范，具有良好的实验安全素养和意识。 6. 能够结合文献研究和实验等途径，了解多种解决问题方案，寻求和合理选择解决方案。 思政： 1.树立绿色化学的可持续发展理念。 2. 养成诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神，为团队协作中的数据共享和良好互信打下坚实基础。 3. 掌握正确的学习方法，能够采用合适的方法探索新知识，了解拓展知识和能力的途径，具有不断学习和适应科学、经济社会发展的能力。	3.5	验证型	1、2、3

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

本课程采用预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告相结合的方法，对学生的实验成绩作全面的评价。

每个学生必须完成全部必选实验项目，以最后四次实验成绩的平均值为基本值进行全班排序，优秀、良好、中等、及格分别占 20%、50、20%、10%。

未经任课教师同意，不上课、未提交实验报告或者未按照要求完成数据处理及实验报告，发现 1 次即判定本学期实验成绩为不及格。

(二) 课程成绩

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 100% (2) 平时成绩由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：无期末考试。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

每次实验的成绩均由预习报告、实验前考试、实验操作、数据处理和撰写实验报告五部分构成，实验成绩标注在实验报告本上。

课程目标	成绩比例（平时成绩×100%）					合计 (%)
	预习报告 (×10%)	实验前考试 (×30%)	实验操作 (×20%)	数据处理 (×30%)	实验报告 (×10%)	
1		6	10			16
2	5	18		15	10	48
3	5	6	10	15		36
合计(成绩构成)	10	30	20	30	10	100

五、教学方法

本课程的教学方法包括：在线预习并参加预习考试、实验操作、数据处理分析。

六、参考材料

线上：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222663564.html>

线下：

1.物理化学实验课程组，上海海洋大学物理化学实验讲义

主撰人：卞晓军 熊振海

审核人：熊振海

英文校对：卞晓军

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.预习报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	较为认真学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	初步学习过本实验项目相关安全知识和操作规范；	不够了解本实验项目相关安全知识和操作规范；
课程目标 3 (5%)	认真详细学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较为认真学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	初步学习过本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不够了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

2.实验前考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	熟练掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	较好掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本掌握实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	基本了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点	不够了解实验原理和实验方案以及相关的操作规范中的关键知识点
课程目标 2 (18%)	熟练掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	较好掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本掌握本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	基本了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；	不了解本实验项目相关安全知识和操作规范中的关键知识点；
课程目标 3 (6%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患，具备突出的实验安全素养和意识和持续发展理念	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备较好的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患，具备一定的实验安全素养和意识和持续发展理念	不了解本实验项目相关的实验安全隐患，实验安全素养和意识和持续发展理念薄弱

3.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	较好掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本掌握本实验中的操作规范和各项实验技能	基本了解本实验中的操作规范和各项实验技能	不够了解本实验中的操作规范和各项实验技能
课程目标3 (10%)	熟悉本实验项目相关的实验安全隐患,具备突出的实验安全素养和意识	较好理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备较好的实验安全素养和意识	基本理解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	基本了解本实验项目相关的实验安全隐患,具备一定的实验安全素养和意识	不了解本实验项目相关的实验安全隐患,实验安全素养和意识薄弱

4.数据处理评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	熟练掌握本实验相关数据记录和数据处理方法和技巧,能够熟练分析实验结果并得到可靠结论	较好掌握本实验相关数据记录和数据处理方法 and 技巧,能够较为熟练分析实验结果并得到可靠结论	基本掌握本实验相关数据记录和数据处理方法 and 技巧,能够正确分析实验结果并得到可靠结论	基本了解本实验相关数据记录和数据处理方法 and 技巧,基本能够正确分析实验结果并得到可靠结论	不太了解本实验相关数据记录和数据处理方法 and 技巧,无法正确分析实验结果并得到可靠结论
课程目标3 (15%)	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	具备非常诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够较为诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	能够诚实、严谨面对实验数据的良好科学实验精神	缺乏诚实、严谨面对实验数据的科学实验精神

5.实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	熟练掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	较好掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本掌握正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	基本了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。	不太了解正确记录实验数据和现象、正确处理实验数据、分析实验结果和规范撰写实验报告的方法。

55. 生物技术专业《生物化学实验 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 A				
	英文名称：Biochemistry Experiment A				
课程号	1807135	学分	1.5		
学时	总学时：45	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		6	36		3
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	刘宁		适用专业	生物技术	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《生物化学实验》是生物技术专业的必修课程，是培养生物科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of Biotechnology Department, also an important part of cultivating the technological talents in biology science and technology fields. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：熟练掌握常用生物化学实验方法的原理和技术，能够结合文献研究和实验等途径，正确解决生物化学实验过程中的问题，培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研

究的基本能力。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 2: 熟悉生物化学的常用仪器, 训练学生的实验动手能力, 加深学生对生物化学理论知识的理解, 能够选择正确的实验方法, 并安全开展实验, 通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备, 具备对实验结果和现象能进行分析和讨论, 独立完成实验报告的撰写的能力。提高学生的实验安全意识, 同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯。(支撑毕业要求 5.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。	4.理学素养
2	5.2 掌握生物技术专业核心知识及实验技能。	5.专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点, 阐述预期学习成果, 不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法, 紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 牛奶中蛋白质含量测定与安全问题, 培养学生对本专业的认可度。	知识与能力: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 1. 使学生认识到实验室安全知识和安全意识的重要性; 2. 使学生了解蛋白质含量在生活中对食品品质的重要性。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗	知识与能力: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识与能力: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
4	酵母核糖核酸的提取制备	1. 溶液制备 2. 沉淀蛋白 3. 离心分离蛋白质 4. 比色测定	知识与能力: 学习从酵母内提取核糖核酸。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线 思政融入点: 介绍其它大分子或小分子分离方法, 拓宽学生对实验技术发展的认识。	知识与能力: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。 思政: 1. 能够不畏难, 积极主动解决学习难题; 2. 培养学生主动探索, 思考所学以及拓宽所学的能力。	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析 思政融入点: 引入近年 Science 文章-转氨酶应用的仿生合成, 激发学生科学探究兴趣。	知识与能力: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。 思政: 拓展学生视野, 使学生了解理论与实践结合的重要性, 激发了对科研探索的欲望。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
7	底物浓度对酶活性的影响—蔗糖酶米氏常数的测定	1. 标准曲线的绘制 2. 根据活力选择酶浓度 3. 底物浓度对酶促反应速度的影响—米氏常数的测定	知识与能力: 学习用双倒数法测定蔗糖酶的米氏常数	5	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
8	酶的专一性, 温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	1. 温度对酶活力的影响 2. 活化剂和抑制剂对唾液淀粉酶的影响 3. 酶对底物的专一性	知识与能力: 验证淀粉酶等酶对底物专一性及其他影响酶活力因素	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
9	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识与能力: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
10	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果 思政融入点: 介绍“生化中最美丽的实验”以及两位科学家动人的友情故事, 培养学生热爱科学以及发展正确的人生观。	知识与能力: 1. 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。 思政: 使学生能够热爱生活、热爱科学, 培养学生树立正确的人生观。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
11	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明，每种考核形式及其评价标准，考核内容与课程目标的对应关系，通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准，应能够检测课程目标是否达成：

考核方法应注重：考试内容与方式合理，打分标准明确合理；

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

（一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等形式。

（二）课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

期末成绩由期末考核成绩来评定。要明确考核的范围，考核内容要求，考核的题目类型。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）				合计
	平时成绩（70%）			期末成绩 （30%）	
	实验报告 (50%)	实验操作 (15%)	课堂表现 (5%)		
1	5%	12%	2%	11%	30%
2	45%	3%	3%	19%	70%
合计(成绩构成)	50%	15%	5%	30%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

以 OBE 教学设计模式为基础，采用探究式和翻转课堂教学方法，建立“以目标导向”和“以学生为本”的课堂教学模式，引发学生兴趣，将“实验”转化为“试验”。设置包括课前实现预习、撰写预习报告、动手“试验”、分析实验数据、撰写实验报告和课后问题讨论等教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

超星泛雅：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/220492064>

线下：

李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015年9月、第1版

主撰人：刘宁、主亚敏

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准） 根据考核评价方式和课程目标制定各项的评分标准，参考如下：

1.实验报告评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 < 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 70)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 课程目标 2 50%	完成程度	40	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况	20	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度	40	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($75 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 课程目标 2 15%	操作熟练， 完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 < 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 70)
课程目标 1 课程目标 2 5%	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤

4.期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

56. 生物科学专业《生物化学实验 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 A				
	英文名称：Biochemistry Experiment A				
课程号	1807135		学分	1	
学时	总学时：45	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		6	36		3
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	刘宁		适用专业	生物科学	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《生物化学实验 A》是生物科学专业的必修课程，旨在培训该专业学员用生物化学方法研究复杂的生物学问题，特别是水生生物分类、发育与进化，以及环境适应等领域。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of Biological Science Department, in order to train the major student with the biochemical methods to investigate the complicated biological problems, particularly in hydrobios classification, development and evolution, as well as environmental adaption.. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability , and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

课程目标 1: 熟练掌握常用生物化学实验方法的原理和技术，能够结合文献研究和实验等途径，正确解决生物化学实验过程中的问题。**思政融入点：培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研究的基本能力。**（支撑毕业要求 4-2）

课程目标 2: 熟悉生物化学的常用仪器, 训练学生的实验动手能力, 加深学生对生物化学理论知识的理解, 能够选择正确的实验方法, 并安全开展实验, 通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备, 具备对实验结果和现象能进行分析和讨论, 独立完成实验报告的撰写的能力。**思政融入点: 提高学生的实验安全意识, 同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯。**
(支撑毕业要求 5-1)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-2 能用理化知识和技术方法解析、解决生命物质的结构、生物活动中化学问题、物理过程和物理特性。。	4. 理学素养
2	5-1 具备生物学基础、前沿研究与探索能力, 同时具备专业报告和科研论文撰写的能力。	5. 专业综合

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法, 紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 第一次实验课强调生物安全。理解生命至上, 把人民群众生命安全放在第一位。	知识与能力: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 遵守实验室生物安全管理条例, 养成良好的实验操作习惯。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
2	血清蛋白质醋酸纤维素薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗 思政融入点: 生物分离发展史-蛋白质分离方法的比较。	知识与能力: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。 思政: 培养学生根据生物多样性和生物活性物质特点, 选择合适生物分离方法。	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识与能力: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
4	酵母核糖核酸的提取制备	1. 溶液制备 2. 沉淀蛋白 3. 离心分离蛋白质 4. 比色测定	知识与能力: 学习从酵母内提取核糖核酸。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线	知识与能力: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析	知识与能力: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。	5	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
7	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识与能力: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
8	底物浓度对酶活性的影响——蔗糖酶米氏常数的测定	1. 标准曲线的绘制 2. 根据活力选择酶浓度 3. 底物浓度对酶促反应速度的影响——米氏常数的测定 思政融入点: 讨论米氏方程的建立及其生物学意义	知识与能力: 学习用双倒数法测定蔗糖酶的米氏常数。 思政: 培养学生学会定性定量鉴定生物大分子活性。	5	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
9	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果 思政融入点: 介绍人类基因组计划	知识与能力: 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。 思政: 培养学生通过基因组测序比较, 分析生物多样性。	5	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
10	酶的专一性, 温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	1. 温度对酶活力的影响 2. 活化剂和抑制剂对唾液淀粉酶的影响 3. 酶对底物的专一性	知识与能力: 验证淀粉酶等酶对底物专一性及其他影响酶活力因素	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
11	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	知识与能力: 通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明，每种考核形式及其评价标准，考核内容与课程目标的对应关系，通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准，应能够检测课程目标是否达成：

考核方法应注重：考试内容与方式合理，打分标准明确合理；

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

（一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等形式。

（二）课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、实验报告、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

期末成绩由期末考核成绩来评定。要明确考核的范围，考核内容要求，考核的题目类型。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）				合计
	平时成绩（70%）			期末成绩 （30%）	
	实验报告 (50%)	实验操作 (15%)	课堂表现 (5%)		
1	5%	12%	2%	11%	30%
2	45%	3%	3%	19%	70%
合计(成绩构成)	50%	15%	5%	30%	100%

五、教学方法

教学方法采用混合式，包括讨论、实验、在线学习等。

六、参考材料

线上：

超星泛雅：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222724283>

线下：

李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015年9月、第1版

主撰人：严继舟、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1.实验报告评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 $<$ 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 $<$ 70)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 课程目标 2 50%	完成程度	40	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况	20	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度	40	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($75 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 课程目标 2 15%	操作熟练，完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 < 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 70)
课程目标 1 课程目标 2 5%	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤

4.期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

57. 水产养殖专业《生物化学实验 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 A				
	英文名称：Biochemistry Experiment A				
课程号	1807135	学分	1.5		
学时	总学时：45	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		6	36	0	3
开课学院	食品学院	开课学期	2		
课程负责人	刘宁	适用专业	水产养殖		
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《生物化学实验》是水产养殖专业的必修课程，是培养知农爱农的新型水产人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of Aquaculture Department, also an important part of cultivating the technological talents in Aquaculture field. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

课程目标 1: 熟悉生物化学的常用仪器，训练学生的实验动手能力，加深学生对生物化学理论知识的理解，能够选择正确的实验方法，并安全开展实验，通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、工程工具和专业模拟软件，具备对实验结果和现象能进行分析

和讨论,独立完成实验报告的撰写的能力,对水产养殖领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。结合课堂思政教育,培养学生实验安全意识和团结协作的良好科研习惯,激发学生对科学探索的兴趣以及获得进行科学研究的基本能力。(支撑毕业要求 4.3)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.3 掌握生物科学的基础知识及实验技能,对现代水产养殖业有关问题进行分析判断并进行科学处理	4. 理学素养

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法,紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 介绍学术文献与网络资料的区别,如何科学引用文献和进行数据分析。	知识: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 激发学生自主学习精神,主动学习和总结实验相关理论知识。	6	综合实验	课程目标 1
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗 思政融入点: 讲授实验室安全卫生,实验报告撰写规范。	知识: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。 思政: 培养学生从小事做起的扎实作风和严谨的科研态度。	3	验证型实验	课程目标 1
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1
4	酵母核糖核酸的提取制备	1. 溶液制备 2. 沉淀蛋白 3. 离心分离蛋白质 4. 比色测定 思政融入点: 介绍核酸作为食品添加剂和保健品的应用和案例。	知识: 掌握从酵母内提取核糖核酸的方法。 思政: 引导学生关注科学理论在生活中的应用;同时注意食品安全和人民健康的重要性。	4	综合实验	课程目标 1
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线	知识: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。	3	综合实验	课程目标 1
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析	知识: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。	6	综合实验	课程目标 1

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	底物浓度对酶活性的影响——蔗糖酶米氏常数的测定	1. 标准曲线的绘制 2. 根据活力选择酶浓度 3. 底物浓度对酶促反应速度的影响—米氏常数的测定	知识: 学习用双倒数法测定蔗糖酶的米氏常数。	5	综合实验	课程目标 1
8	酶的专一性, 温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	1. 温度对酶活力的影响 2. 活化剂和抑制剂对唾液淀粉酶的影响 3. 酶对底物的专一性	知识: 验证淀粉酶等酶对底物专一性及其他影响酶活力因素。	3	验证实验	课程目标 1
9	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖。	4	综合实验	课程目标 1
10	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果	知识: 1. 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。	5	综合实验	课程目标 1
11	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节	知识: 通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、预习报告、实验报告、实验操作等形式。

1. 预习报告、实验报告

实验报告预习情况：进行每次实验项目前，学生都要求预习，并撰写实验报告，主要包括实验原理及实验步骤。实验报告：包括预习报告及实验报告两部分，其中预习报告的内容包括以下六项：1)实验名称；2)实验目的；3)实验仪器；4)实验原理；5)实验内容与步骤；6)数据记录。以上内容的前 6 项写在统一的实验报告册上，作为实验报告的前半部分。实验报告在预习报告的基础上添加以下 2 项内容：1) 实验数据处理；2) 实验结果与分析。实验报告中数据处理部分不用自己原始记录数据，抄袭他人的处理过程和结果，一经发现，该实验报告成绩记零分。教师根据学生完成实验报告的质量进行评分，主要包括是否完成了规定的内容，对数据计算与处理是否正确、绘制各种图、表是否规范与合理等。

2. 实验具体操作：根据学生在具体实验操作中动作的规范性及实验结果给出该项成绩。

(二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

具体成绩组成：期末考试占 30%，平时成绩占 70%。平时成绩包括预习报告、实验报

告占 50%，实际操作、课堂表现占 20%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 包括预习报告、实验报告占 50%，实际操作、课堂表现等占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试和实验操作，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分采用十分制评分，总评后按照 30%进行折算。 (3) 考试题型：题型包括简答题和实验操作。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）				合计
	平时成绩（70%）			期末成绩 （30%）	
	实验报告(50%)	实验操作(15%)	课堂表现(5%)		
1	50%	15%	5%	30%	100%
合计(成绩构成)	50%	15%	5%	30%	100%

五、教学方法

以 OBE 教学理念为指导，结合课堂思政建设思想，采用讨论式和翻转课堂教学方法，结合不同专业中的发展需要，以学生专业发展为主线，激发学生兴趣，将“实验”转化为“试验”。设置包括课前撰写预习报告、课堂中讨论、课后分析实验数据、撰写实验报告，注意引导学生培养观察实验现象、细心记录和汇总分析讨论的良好科研习惯。坚持目标导向，鼓励学生发展针对本专业学科前沿和我校“双一流”建设需要的实验技能，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；注意培养学生的学科理论综合运用能力，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

- 李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015 年 9 月、第 1 版

主撰人：韩兵社、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评分标准

课程标准	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 < 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 70)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 50%	完成程度 (权重 40%)	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况 (权重 20%)	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度 (权重 40%)	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2. 实验操作考核与评分标准

课程标准	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($75 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 15%	操作熟练， 完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3. 实验平时表现评价标准

课程标准	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($85 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 5%	实验日常出勤 (权重 30%)	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤
	实验操作熟练度 (权重 70%)	操作熟练， 完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

4. 期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

58. 水生动物医学专业《生物化学实验 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 A				
	英文名称：Biochemistry Experiment A				
课程号	1807135	学分	1.5		
学时	总学时：45	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		6	36		3
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	刘宁		适用专业	水生动物医学专业	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《生物化学实验》是生物技术专业的必修课程，是培养生物科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of Biotechnology Department, also an important part of cultivating the technological talents in biology science and technology fields. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

（二）课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：熟练掌握常用生物化学实验方法的原理和技术，能够结合文献研究和实验等途径，正确解决生物化学实验过程中的问题，培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研

究的基本能力。(支撑毕业要求 4.2)

课程目标 2: 熟悉生物化学的常用仪器, 训练学生的实验动手能力, 加深学生对生物化学理论知识的理解, 能够选择正确的实验方法, 并安全开展实验, 通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备, 具备对实验结果和现象能进行分析和讨论, 独立完成实验报告的撰写的能力。提高学生的实验安全意识, 同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯。(支撑毕业要求 4.3)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.2 掌握数学、物理和化学等自然科学和基础科学的基本知识, 并能将相关知识运用到水生动物医学的研究和生产实践中。	4.理学素养
2	4.3 掌握生物学的基础知识及实验技能, 对水生动物医学有关问题进行分析判断并进行科学处理。	4.理学素养

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点, 阐述预期学习成果, 不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法, 紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 牛奶中蛋白质含量测定与安全问题, 培养学生对专业知识学以致用。	知识与能力: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 2. 使学生认识到实验室安全知识和安全意识的重要性; 2. 使学生了解蛋白质含量在生活中对食品品质的重要性。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗	知识与能力: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识与能力: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
4	酵母核糖核酸的提取制备	1. 溶液制备 2. 沉淀蛋白 3. 离心分离蛋白质 4. 比色测定	知识与能力: 学习从酵母内提取核糖核酸。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线 思政融入点: 介绍其它大分子或小分子分离方法, 拓宽学生对实验技术发展的认识。	知识与能力: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。 思政: 2. 能够不畏难, 积极主动解决学习难题; 2. 培养学生主动探索, 思考所学以及拓宽所学的能力。	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析 思政融入点: 近两年 Science 文章-转氨酶应用的仿生合成, 激发学生科学探究兴趣。	知识与能力: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。 思政: 拓展学生视野, 使学生了解理论与实践结合的重要性, 激发了对科研探索的欲望。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
7	底物浓度对酶活性的影响——蔗糖酶米氏常数的测定	1. 标准曲线的绘制 2. 根据活力选择酶浓度 3. 底物浓度对酶促反应速度的影响——米氏常数的测定	知识与能力: 学习用双倒数法测定蔗糖酶的米氏常数	5	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
8	酶的专一性, 温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	1. 温度对酶活力的影响 2. 活化剂和抑制剂对唾液淀粉酶的影响 3. 酶对底物的专一性	知识与能力: 验证淀粉酶等酶对底物专一性及其他影响酶活力因素	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
9	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识与能力: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
10	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果 思政融入点: 介绍“生化中最美丽的实验”以及两位科学家动人的友情故事, 培养学生热爱科学以及发展正确的人生观。	知识与能力: 1. 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。 思政: 使学生能够热爱生活、热爱科学, 培养学生树立正确的人生观。	5	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
11	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明，每种考核形式及其评价标准，考核内容与课程目标的对应关系，通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准，应能够检测课程目标是否达成：

考核方法应注重：考试内容与方式合理，打分标准明确合理；

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

（一）考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等形式。

（二）课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜，一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

期末成绩由期末考核成绩来评定。要明确考核的范围，考核内容要求，考核的题目类型。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）				合计
	平时成绩（70%）			期末成绩 （30%）	
	实验报告 (50%)	实验操作 (15%)	课堂表现 (5%)		
1	5%	12%	2%	11%	30%
2	45%	3%	3%	19%	70%
合计(成绩构成)	50%	15%	5%	30%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

以 OBE 教学设计模式为基础，采用探究式和翻转课堂教学方法，建立“以目标导向”和“以学生为本”的课堂教学模式，引发学生兴趣，将“实验”转化为“试验”。设置包括课前实现预习、撰写预习报告、动手“试验”、分析实验数据、撰写实验报告和课后问题讨论等教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

线上：

超星泛雅：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/220492064>

线下：

李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015年9月、第1版

主撰人：丁兆阳、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准） 根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准，参考如下：

1.实验报告评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 课程目标 2 50%	完成程度	40	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况	20	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度	40	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (75≤分数<90)	中等 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 15%	操作熟练，完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (80≤分数<90)	中等 (70≤分数<80)	及格 (60≤分数<70)
课程目标 1 课程目标 2 5%	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤

4.期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

59. 水族科学与技术专业《生物化学实验 A》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 A				
	英文名称：Biochemistry Experiment A				
课程号	1807135	学分	1.5		
学时	总学时：45	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		6	36	0	3
开课学院	食品学院		开课学期	2	
课程负责人	刘宁		适用专业	水族科学与技术	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《生物化学实验》是水族科学与技术专业的必修课程，是培养知农爱农的新型水族科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of Aquarium Science and Technology Department, also an important part of cultivating the technological talents in Aquaculture field. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

课程目标 1：熟悉生物化学的常用仪器，训练学生的实验动手能力，加深学生对生物化学理论知识的理解，能够选择正确的实验方法，并安全开展实验，通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、工程工具和专业模拟软件，具备对实验结果和现象能进行分析

和讨论,独立完成实验报告的撰写的能力,对水族科技领域复杂问题进行分析、计算与设计。结合课堂思政教育,培养学生实验安全意识和团结协作的良好科研习惯,激发学生对科学探索的兴趣以及获得进行科学研究的基本能力。(支撑毕业要求 4.3)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4.3 掌握生物科学的基础知识及实验技能,对现代水产养殖业有关问题进行分析判断并进行科学处理	4. 理学素养

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法,紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 介绍学术文献与网络资料的区别,如何科学引用文献和进行数据分析。	知识: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 激发学生自主学习精神,主动学习和总结实验相关理论知识。	6	综合实验	课程目标 1
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	2. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗 思政融入点: 讲授实验室安全卫生,实验报告撰写规范。	知识: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。 思政: 培养学生从小事做起的扎实作风和严谨的科研态度。	3	验证型实验	课程目标 1
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1
4	酵母核糖核酸的提取制备	1. 溶液制备 2. 沉淀蛋白 3. 离心分离蛋白质 4. 比色测定 思政融入点: 介绍核酸作为食品添加剂和保健品的应用和案例。	知识: 掌握从酵母内提取核糖核酸的方法。 思政: 引导学生关注科学理论在生活中的应用;同时注意食品安全和人民健康的重要性。	4	综合实验	课程目标 1
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线	知识: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。	3	综合实验	课程目标 1

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析	知识: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。	6	综合实验	课程目标 1
7	底物浓度对酶活性的影响——蔗糖酶米氏常数的测定	1. 标准曲线的绘制 2. 根据活力选择酶浓度 3. 底物浓度对酶促反应速度的影响——米氏常数的测定	知识: 学习用双倒数法测定蔗糖酶的米氏常数。	5	综合实验	课程目标 1
8	酶的专一性, 温度、激活剂、抑制剂对酶活性的影响	1. 温度对酶活力的影响 2. 活化剂和抑制剂对唾液淀粉酶的影响 3. 酶对底物的专一性	知识: 验证淀粉酶等酶对底物专一性及其他影响酶活力因素。	3	验证实验	课程目标 1
9	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖。	4	综合实验	课程目标 1
10	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果	知识: 1. 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。	5	综合实验	课程目标 1
11	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节	知识: 通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、预习报告、实验报告、实验操作等形式。

1. 预习报告、实验报告

实验报告预习情况: 进行每次实验项目前, 学生都要求预习, 并撰写实验报告, 主要包括实验原理及实验步骤。实验报告: 包括预习报告及实验报告两部分, 其中预习报告的内容包括以下六项: 1) 实验名称; 2) 实验目的; 3) 实验仪器; 4) 实验原理; 5) 实验内容与步骤; 6) 数据记录。以上内容的前 6 项写在统一的实验报告册上, 作为实验报告的前半部分。实验报告在预习报告的基础上添加以下 2 项内容: 1) 实验数据处理; 2) 实验结果与分析。实验报告中数据处理部分不用自己原始记录数据, 抄袭他人的处理过程和结果, 一经发现, 该实验报告成绩记零分。教师根据学生完成实验报告的质量进行评分, 主要包括是否完成了规定的内容, 对数据计算与处理是否正确、绘制各种图、表是否规范与合理等。

2. 实验具体操作: 根据学生在具体实验操作中动作的规范性及实验结果给出该项成绩。

（二）课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

具体成绩组成：期末考试占 30%，平时成绩占 70%。平时成绩包括预习报告、实验报告占 50%，实际操作、课堂表现占 20%。实验成绩分：优、良、中、及格、不及格五级。

1.考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 包括预习报告、实验报告占 50%，实际操作、课堂表现等占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试和实验操作，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分采用十分制评分，总评后按照 30%进行折算。 (3) 考试题型：题型包括简答题和实验操作。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）			合计	
	平时成绩（70%）				期末成绩 （30%）
	实验报告(50%)	实验操作(15%)	课堂表现(5%)		
1	50%	15%	5%	30%	100%
合计(成绩构成)	50%	15%	5%	30%	100%

五、教学方法

以 OBE 教学理念为指导，结合课堂思政建设思想，采用讨论式和翻转课堂教学方法，结合不同专业中的发展需要，以学生专业发展为主线，激发学生兴趣，将“实验”转化为“试验”。设置包括课前撰写预习报告、课堂中讨论、课后分析实验数据、撰写实验报告，注意引导学生培养观察实验现象、细心记录和汇总分析讨论的良好科研习惯。坚持目标导向，鼓励学生发展针对本专业学科前沿和我校“双一流”建设需要的实验技能，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；注意培养学生的学科理论综合运用能力，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

1. 李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015 年 9 月、第 1 版

主撰人：刘宁、韩兵社

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

1. 实验报告考核与评分标准

课程标准	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 < 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 70)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 50%	完成程度 (权重 40%)	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况 (权重 20%)	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度 (权重 40%)	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2. 实验操作考核与评分标准

课程标准	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($75 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 15%	操作熟练，完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3. 实验平时表现评价标准

课程标准	考察点	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($75 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 5%	实验日常出勤 (权重 30%)	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤
	实验操作熟练度 (权重 70%)	操作熟练， 完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏，出 现错误

4. 期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

60. 生物制药《生物化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 B				
	英文名称：Biochemistry Experiment B				
课程号	1807153	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		4	26		2
开课学院	食品学院	开课学期	3		
课程负责人	刘宁	适用专业	生物制药		
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介 (Course Description)

(一) 课程概况

《生物化学实验》是海洋生物制药的必修课程，是培养生物制药科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of Marine biopharmaceutical Department,, also an important part of cultivating the technological talents in Biopharmaceutical field. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability , and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

(二) 课程目标

课程目标 1: 熟悉生物化学的常用仪器，训练学生的实验动手能力，加深学生对生物化学理论知识的理解，能够选择正确的实验方法，并安全开展实验，通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备、信息资源、工程工具和专业模拟软件，具备对实验结果和现象能进行分析

和讨论,独立完成实验报告的撰写的能力,对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计。提高学生的实验安全意识,同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯,培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研究的基本能力。(支撑毕业要求 5.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对生物制药复杂工程问题进行分析、计算与设计	5.使用现代工具

三、教学内容、要求与学时分配

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法,紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 宣讲实验室安全卫生注意事项,实验报告撰写规范。提高学生的实验安全意识,培养良好的科研习惯	知识与能力: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 提高学生的实验安全意识,培养良好的科研习惯	6	综合实验	课程目标 1
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗 思政融入点: 介绍学术文献与网络资料的区别,如何科学引用文献和进行数据分析。培养学生对科学探索的兴趣,以及进行科学研究的基本能力	知识与能力: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。 思政: 培养学生对科学探索的兴趣,以及进行科学研究的基本能力	3	验证型实验	课程目标 1
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识与能力: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1
4	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果	知识与能力: 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理;了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。	5	综合实验	课程目标 1
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线 思政融入点: 利用实验中容易出现的错误现象,使同学明白团队协作的重要性。	知识与能力: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。 思政: 持续使同学认识到团队协作的重要性。	3	综合实验	课程目标 1

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
6	氨基转移反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析	1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸转移酶活性的方法。	6	综合实验	课程目标 1
7	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	4	综合型	课程目标 1
8	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	1	综合实验	课程目标 1

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、预习报告、实验报告、实验操作等形式。

(二) 课程成绩

《生物化学实验》课程成绩由平时成绩和期末成绩两部分组成。

具体成绩组成: 期末考试占 30%, 平时成绩, 包括预习报告、实验报告占 50%, 实际操作、课堂表现等占 20%。实验成绩分: 优、良、中、及格、不及格五级。

1. 考核环节及说明

(1) 期末成绩

期末考试成绩是考核成绩的一部分, 占 30%, 形式为闭卷考试。主要考核学生的实验操作及其对常用生物化学实验方法的原理和技术的掌握程度, 包括运用基本知识分析和解决问题的能力。题型包括简答题和实验设计及操作。

考核标准: 按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。卷面分采用十分制评分, 总评后按照 30%进行折算。

(2) 平时成绩

①预习报告、实验报告

实验报告预习情况: 进行每次实验项目前, 学生都要求预习, 并撰写实验报告, 主要包括实验原理及实验步骤。

实验具体操作: 根据学生在具体实验操作中动作的规范性及实验结果给出该项成绩。

实验报告: 包括预习报告及实验报告两部分, 其中预习报告的内容包括以下六项: 1) 实验名称; 2) 实验目的; 3) 实验仪器; 4) 实验原理; 5) 实验内容与步骤; 6) 数据记录。以上内容的前 6 项写在统一的实验报告册上, 作为实验报告的前半部分。实验报告在预习报告的基础上添加以下 2 项内容: 1) 实验数据处理; 2) 实验结果与分析。实验报告中数据处

理部分不用自己原始记录数据，抄袭他人的处理过程和结果，一经发现，该实验报告成绩记零分。

教师根据学生完成实验报告的质量进行评分，主要包括是否完成了规定的内容，对数据计算与处理是否正确、绘制各种图、表是否规范与合理等。

考核标准：总评后按照 50%进行折算。

②实际操作、课堂表现

考核标准：实际操作、课堂表现按照百分制评分，然后按照 20%进行折算。

2. 考核与评价方式

课程目标	课程考核环节				权重占比(%)
	平时表现	实验报告	实验操作	考试	
目标 1	5	50	15	30	100%
合计	5%	50%	15%	30%	100%

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础，采用探究式和翻转课堂教学方法，建立“以目标导向”和“以学生为本”的课堂教学模式，引发学生兴趣，将“实验”转化为“试验”。设置包括课前实现预习、撰写预习报告，课后分析实验数据、撰写实验报告、问题讨论等教学设计模式，坚持目标导向，融合“学科前沿”，紧密结合“双一流”建设内容，引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点；系统培养学生的科研思维，开展“大实验”项目，引导学生参与大学生创新课题的申报与研究，培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力；将思政教育贯穿整个课程教学；结合泛雅网络教学平台，实现线上线下、课内课外融合，全程、全方位育人。

六、参考材料

李燕，《生物化学实验》，高等教育出版社，2015 年 9 月、第 1 版

主撰人：王晓辉、刘宁

审核人：熊振海

英文校对：刘宁

教学副院长：金银哲

日期：2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准） 根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准，参考如下：

1.实验报告评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 50%	完成程度	40	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况	20	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度	40	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($75 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($60 \leq$ 分数 < 75)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 15%	操作熟练，完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 ($80 \leq$ 分数 < 90)	中等 ($70 \leq$ 分数 < 80)	及格 ($60 \leq$ 分数 < 70)
课程目标 1 5%	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤

4.期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

61. 食品质量与安全《生物化学实验 B》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验 B				
	英文名称：Biochemistry Experiment B				
课程号	1807153		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		4	26		2
开课学院	食品学院		开课学期	3	
课程负责人	刘宁		适用专业	食品质量与安全	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《生物化学实验》是食品质量与安全专业和食品科学与工程专业的必修课程，是培养食品科技人才整体知识结构的重要组成部分。《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。

Biochemistry Experiment is one of the compulsory courses of food quality and safety Department, and Food Science and Engineering Department, also an important part of cultivating the technological talents in food science and technology fields. The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

（二）课程目标

指课程的所有目标（含课程思政目标），个别课程目标可以不用于计算达成度。

课程目标 1：熟练掌握常用生物化学实验方法的原理和技术，能够结合文献研究和实验等途径，正确解决生物化学实验过程中的问题，培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研究的基本能力。（支撑毕业要求 2.3）

课程目标 2: 熟悉生物化学的常用仪器, 训练学生的实验动手能力, 加深学生对生物化学理论知识的理解, 能够选择正确的实验方法, 并安全开展实验, 通过实践能够选择和使用恰当的仪器设备, 具备对实验结果和现象能进行分析和讨论, 独立完成实验报告的撰写的能力。提高学生的实验安全意识, 同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯。(支撑毕业要求 4.2)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2.3 能认识到复杂食品工程问题有多种解决方案, 能够结合文献研究和实验等途径, 寻求和合理选择解决方案。	2.问题分析
2	4.2 能够针对食品质量安全领域的要求与特性, 选择正确的试验方法、研究路线并能设计实验方案。	4.研究

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点, 阐述预期学习成果, 不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法, 紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 牛奶中蛋白质含量测定与安全问题, 培养学生对本专业的认可度。	知识与能力: 学会用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 思政: 1. 使学生认识到实验室安全知识和安全意识的重要性; 2. 使学生了解蛋白质含量在生活中对食品品质的重要性。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗	知识与能力: 学会用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识与能力: 学习蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
4	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的准备 7. 电泳及观察结果 思政融入点: 介绍“生化中最美丽的实验”以及两位科学家动人的友情故事, 培养学生热爱科学以及发展正确的人生观。	知识与能力: 1. 学习和理解细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 了解琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。 思政: 使学生能够热爱生活、热爱科学, 培养学生树立正确的人生观。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线 思政融入点: 介绍其它大分子或小分子分离方法, 拓宽学生对实验技术发展的认识。	知识与能力: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。 思政: 1. 能够不畏难, 积极主动解决学习难题; 2. 培养学生主动探索, 思考所学以及拓宽所学的能力。	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
6	氨基转移反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析 思政融入点: 引入近年 Science 文章-转氨酶应用的仿生合成, 激发学生科学探究兴趣。	知识与能力: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸转移酶活性的方法。 思政: 拓展学生视野, 使学生了解理论与实践结合的重要性, 激发了对科研探索的欲望。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
7	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识与能力: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
8	实验技能考核	随机抽签, 考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	通过本学期实验内容的学习, 掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明, 每种考核形式及其评价标准, 考核内容与课程目标的对应关系, 通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准, 应能够检测课程目标是否达成:

考核方法应注重: 考试内容与方式合理, 打分标准明确合理;

评分标准应注重: 笔试试题应与课程目标相匹配; 实践(实验、实习、毕业设计等)任务应能体现课程目标; 其它方式(课堂活动、报告等)评分方式可操作, 标准明确。

(一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等形式。

(二) 课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜, 一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例, 但须对平时成绩的评定明确要求, 不可降低学习过程的评定标准。

期末成绩由期末考核成绩来评定。要明确考核的范围, 考核内容要求, 考核的题目类型。

1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 70% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩70%+期末成绩30%)				合计
	平时成绩 (70%)			期末成绩 (30%)	
	实验报告(50%)	实验操作(15%)	课堂表现(5%)		
1	5%	12%	2%	11%	30%
2	45%	3%	3%	19%	70%
合计(成绩构成)	50%	15%	5%	30%	100%

五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法 (如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等)。

以 OBE 教学设计模式为基础, 采用探究式和翻转课堂教学方法, 建立“以目标导向”和“以学生为本”的课堂教学模式, 引发学生兴趣, 将“实验”转化为“试验”。设置包括课前实现预习、撰写预习报告、动手“试验”、分析实验数据、撰写实验报告和课后问题讨论等教学设计模式, 坚持目标导向, 融合“学科前沿”, 紧密结合“双一流”建设内容, 引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点; 系统培养学生的科研思维, 开展“大实验”项目, 引导学生参与大学生创新课题的申报与研究, 培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力; 将思政教育贯穿整个课程教学; 结合泛雅网络教学平台, 实现线上线下、课内课外融合, 全程、全方位育人。

六、参考材料

线上:

超星泛雅: <https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222802199>

线下:

李燕,《生物化学实验》, 高等教育出版社, 2015 年 9 月、第 1 版

主撰人: 主亚敏、刘宁

审核人: 熊振海

英文校对: 刘宁

教学副院长: 金银哲

日期: 2022 年 9 月 1 日

附件：各类考核与评价标准表

（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准） 根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准，参考如下：

1.实验报告评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数 ≥ 90)	良好 ($80 \leq \text{分数} < 90$)	中等 ($70 \leq \text{分数} < 80$)	及格 ($60 \leq \text{分数} < 70$)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 课程目标 2 50%	完成程度	40	完成量 100%	完成量 80%	完成量 60%	完成量 40%	完成量 20%
	提交情况	20	按时提交	延迟 0.5 天	延迟 1 天	延迟 2 天	延迟 3 天
	完成态度	40	内容正确、 书写认真	内容正确、 书写潦草	内容部分正 确、书写认真	内容部分正 确、书写潦草	内容错误、 书写认真

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90)	良好 ($75 \leq \text{分数} < 90$)	中等 ($60 \leq \text{分数} < 75$)	不及格 (分数 < 60)
课程目标 1 课程目标 2 15%	操作熟练，完全正确	操作熟练， 部分出现部错误	操作不熟练， 出现错误	操作生疏， 出现错误

3.课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90)	良好 ($80 \leq \text{分数} < 90$)	中等 ($70 \leq \text{分数} < 80$)	及格 ($60 \leq \text{分数} < 70$)
课程目标 1 课程目标 2 5%	全勤	一次缺勤	二到三次缺勤	三次以上缺勤

4.期末考核和评分标准

按照期末考试的参考答案、评分标准进行评分。总评后按照 30%进行折算。

62. 生态学专业《生物化学实验》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生物化学实验				
	英文名称：Biochemistry Experiment				
课程号	1807153		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		4	26		2
开课学院	海洋生态与环境学院		开课学期	4	
课程负责人	刘宁		适用专业	生态学	
先修课程及要求	基础化学实验、有机化学实验 掌握基础的化学实验知识				

二、课程简介（Course Description）

（一）课程概况

《生物化学实验》课程主要讲授生物化学的基本实验技术，以学生实验操作为主。使学生通过学习能正确使用仪器设备，对实验结果和现象能进行分析和讨论，独立完成实验报告的撰写。培养学生具有初步的科学实验能力及严谨的科学态度，可以更好的设计实验方案并且合理的处理实验结果，具备良好的实验动手能力，提高学生综合分析问题和解决问题的能力。《生物化学实验》是生态学专业的必修课程，是培养海洋环境科学人才整体知识结构的重要组成部分。

The course of biochemistry experiment focuses on the teaching the basic experimental techniques of biochemistry. Through the study of this course, students can use instrument and equipment correctly, analyze and discuss experimental results and phenomena, and complete the experimental reports independently. Cultivate students with preliminary scientific experiment ability and scientific attitude of rigorous. Enable students to better design experimental scheme, deal with experimental results reasonably, and acquire good experimental operational ability, and ultimately improve students' ability of comprehensive analysis of problems and problem-solving skills.

（二）课程目标

课程目标 1：熟练掌握常用生物化学实验方法的原理和技术，能够结合文献研究和实验等途径，正确解决生物化学实验过程中的问题，培养学生对科学探索的兴趣以及进行科学研究的基本能力。（支撑毕业要求 1.2）

课程目标 2：熟悉生物化学的常用仪器，训练学生的实验动手能力，加深学生对生物化学理论知识的理解，能够选择正确的实验方法，并安全开展实验，通过实践能够选择和使用

恰当的仪器设备,具备对实验结果和现象能进行分析和讨论,独立完成实验报告的撰写的能力。提高学生的实验安全意识,同时培养学生团结协作以及良好的科研习惯。(支撑毕业要求 4.1)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1.2 能将实验和专业知识用于解析生物和环境之间的相关关系, 判别主要影响因子。	1. 专业知识
2	4.1 能够基于生态学专业理论, 根据对象特征, 选择合适的研究路线、设计可行的试验方案。	4.研究

三、教学内容、要求与学时分配

(在承载课程思政目标的有关章节的教学内容中明确课程思政融入点,阐述预期学习成果,不承担课程思政目标的章节中无需填写。)

实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	蛋白质浓度测定—Folin-酚法,紫外吸收法及其比较	1. Folin—酚法中标准曲线的绘制 2. Folin—酚法中样品液的测定 3. 紫外吸收法中标准曲线的绘制 4. 紫外吸收法中样品液的测定 思政融入点: 指导学生通过查阅文献来进行蛋白质测定在科学研究中的作用和意义,激发学生的探究欲望。	知识与能力: 掌握用 Folin-酚法和紫外法测定样品的蛋白质浓度。 比较两者的适用样品和处理方法的差异。 思政: 掌握进行不同方法的比较研究的科学精神。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
2	血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	1. 浸泡 2. 点样 3. 电泳 4. 染色 5. 漂洗	知识与能力: 了解用电泳的方法分离血清样品中的各种蛋白质。	3	验证型实验	课程目标 1 课程目标 2
3	蛋白酶的活力测定	1. 酪氨酸标准曲线制作 2. 蛋白酶活力测定	知识与能力: 掌握蛋白酶的酶活测定方法。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
4	大肠杆菌基因组 DNA 的提取及电泳	1. 样品处理 2. 裂解细胞 3. DNA 吸附 4. 洗涤纯化 5. 收集 DNA 6. 琼脂糖凝胶的制备 7. 电泳及观察结果 思政融入点: 介绍 DNA 实验技术的原理,培养学生热爱科学、不断探索的精神。	知识与能力: 1. 学习细菌基因 DNA 的提取方法及原理; 2. 掌握琼脂糖凝胶电泳分离核酸的流程。 思政: 使学生能够培养认真设计实验能力,严密的论证思维能力。	4	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
5	葡聚糖凝胶层析	1. 凝胶溶胀 2. 装柱 3. 加样 4. 洗脱与收集 5. 绘制洗脱曲线	知识与能力: 学习用分子筛层析分离分子量不同的天然生物分。	3	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
6	氨基移换反应	1. 肌肉糜制备 2. 氨基酸样品的制备 3. 纸层析	知识与能力: 1. 通过本实验学习代谢作用的一种研究方法; 2. 定性测定组织中氨基酸移换酶活性的方法。	6	综合实验	课程目标 1 课程目标 2
7	总糖和还原糖含量测定	1. 制备标准曲线 2. 还原糖测定 3. 多糖的彻底水解 4. 水解产物还原糖的测定 5. 样品中总糖含量的计算	知识与能力: 学习用 3,5-二硝基水杨酸法测定样品中总糖和还原糖	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2
8	实验技能考核	随机抽签,考核离心、电泳、层析、比色及数据处理等环节。	知识与能力: 通过本学期实验内容的学习,掌握生化实验基本操作。	2	综合实验	课程目标 1 课程目标 2

四、课程考核与评价方式

(一) 考核方式

考核方式有实验报告、操作等形式。

(二) 课程成绩

课程成绩实验报告成绩和平时成绩构成。

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、操作等情况综合评定。

实验报告成绩占课程考核成绩的比例 80%，操作过程占 20%。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例		合计
	实验报告(80%)	实验操作(20%)	
1	40%		40%
2	40%	20%	60%
合计(成绩构成)	80%	20%	100%

1.实验报告评分标准

课程标准	考察点	占比 %	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2	完成程度	80	内容全面,书写清楚;数据处理详细、图表制作规范,讨论认真完成。具有独立思考能力。	内容基本全面,书写清楚;图表制作规范,讨论认真完成。	内容不全面,字迹潦草;图标制作不规范、缺少关键实验步骤等。	内容不全面字迹潦草;图标制作不规范,实验报告字数较少,缺少关键的数据分析。	内容不全面字迹潦草;数据分析有误,或者没有数据分析和讨论等
	提交情况	20	按时提交	延迟 1 天	延迟 3 天	延迟 1 周	延迟 2 周及以上

2.实验操作评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (75≤分数<90)	中等 (60≤分数<75)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2	操作熟练,完全正确	操作熟练,部分出现部错误	操作不熟练,出现错误	操作生疏,出现错误

五、教学方法

以 OBE 教学设计模式为基础,采用探究式和翻转课堂教学方法,建立“以目标导向”和“以学生为本”的课堂教学模式,引发学生兴趣,将“实验”转化为“试验”。设置包括课前实现预习、撰写预习报告、动手“试验”、分析实验数据、撰写实验报告和课后问题讨论等教学设计模式,坚持目标导向,融合“学科前沿”,紧密结合“双一流”建设内容,引导学生积极追踪目前学科的发展方向与研究热点;系统培养学生的科研思维,开展“大实验”项目,引导学生参与大学生创新课题的申报与研究,培养学生实验设计能力和解决实际问题的能力;将思政教育贯穿整个课程教学;结合泛雅网络教学平台,实现线上线下、课内课外融合,全程、全方位育人。

六、参考材料

李燕,《生物化学实验》,高等教育出版社,2015年9月、第1版

主撰人:李晓晖、刘宁

审核人:熊振海

英文校对:刘宁

教学副院长:金银哲

日期:2022年9月1日