

《胶体与界面化学》教学大纲

课程代码: NANA2023
课程名称: 胶体与界面化学
英文名称: Colloid and Interface Chemistry
课程性质: 专业选修课
学分/学时: 2 学分/36 学时
考核方式: 期中考试(或平时作业)+专题汇报+期末考试
开课学期: 第 6 学期
适用专业: 纳米材料与技术
先修课程: 物理化学
后续课程: 毕业设计
开课单位: 纳米科学技术学院
课程负责人: 刘阳
大纲执笔人: 刘阳
大纲审核人: 董彬
选用教材: <Introduction to Colloid & Surface Chemistry>, 4th Ed. Butterworth
Heinemann

一、课程目标

《胶体与界面化学》课程通过系统的理论教学和组织学生进行与课程相关专题汇报, 将使学生具备以下能力:

1. 培养学生掌握胶体化学专业知识和基本原理。(支撑毕业要求指标点 1-3)
2. 培养学生利用胶体化学专业知识, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。(支撑毕业要求指标点 2-1)
3. 以多学科交叉为出发点, 培养学生分析和解决问题的能力, 并可在团队中合作共事。(支撑毕业要求指标点 9-1)

二、教学内容

第一部分: 课堂讲授

第一章 绪论 (支撑课程目标 1, 2)

- 1.1 胶体
- 1.2 表面与界面
- 1.3 胶体与界面化学的应用领域

要求学生: 了解本课程的讲授对象和应用领域。

第二章 界面现象 (支撑课程目标 1, 2, 3)

- 2.1 液体表面
 - 2.1.1 比表面积
 - 2.1.2 表面功
 - 2.1.3 表面吉布斯自由能
 - 2.1.4 表面张力
- 2.2 弯曲液面
 - 2.2.1 附加压力
 - 2.2.2 毛细现象

- 2.2.3 弯曲表面的蒸气压
- 2.2.4 介稳状态及过饱和现象
- 2.3 表面张力的测量
- 2.4 溶液的表面张力与表面吸附
 - 2.4.1 溶液的表面张力
 - 2.4.2 溶液的表面张力与浓度的关系
 - 2.4.3 表面吸附
 - 2.4.4 单分子层膜
 - 2.4.5 铺展
- 2.5 固液界面
 - 2.5.1 润湿
 - 2.5.2 接触角
 - 2.5.3 接触角的测量
 - 2.5.4 自然界中的超疏水界面

要求学生：掌握气液、固液、液液界面现象中涉及到的重要理论、模型与公式，并会用所学知识对实际生活中的一些界面现象给予解释。

第三章 胶体体系（支撑课程目标 1, 2）

3.1 胶体

- 3.1.1 简介
- 3.1.2 胶体体系的分类
- 3.1.3 胶体体系的结构特征
- 3.1.4 胶体的合成
- 3.1.5 胶体的纯化

3.2 胶体的动力学性质

- 3.2.1 粒子在液态介质中的运动

3.3 胶体的光学性质

- 3.3.1 光散射
- 3.3.2 瑞利散射
- 3.3.3 拉曼散射
- 3.3.4 动态光散射

3.4 胶体的电学性质

- 3.4.1 胶体粒子的表面电荷
- 3.4.2 电动现象
- 3.4.3 双电层
- 3.4.4 胶体的聚沉

要求学生：掌握胶体的动力学、光学、电学性质中的重要理论、模型与公式，并了解用于测量这些性质的常用的技术手段。

第四章 表面活性剂及其有序组合体（支撑课程目标 2, 3）

4.1 表面活性剂

- 4.1.1 表面活性剂的组成与结构

- 4.1.2 表面活性剂的安全性
- 4.1.3 生物表面活性剂
- 4.2 表面活性剂的有序组装结构
 - 4.2.1 堆积常数
 - 4.2.2 亲水亲油平衡
 - 4.2.3 有序组装体
- 4.3 利用反胶束法合成纳米粒子

要求学生：了解表面活性剂的结构与分类 掌握利用反胶束法合成纳米粒子的技术路线的设计思路。

第二部分 课堂演讲与讨论（支撑课程目标 1, 2, 3）

要求学生：以小组为单位，独立选题、分工明确，合作展讲与本课程相关的专题。

三、课程成绩

1. 考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
1. 培养学生掌握胶体化学专业知识和基本原理。（支撑指标点 1-3）	胶体化学中的基本理论、模型、公式。	期中考试、期末考试
2. 培养学生利用胶体化学专业知识和基本原理，辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。（支撑指标点 2-1）	在实际生活、生产，或科研工作中，对胶体化学知识的熟练运用。	期中考试、期末考试
3. 以多学科交叉为出发点，培养学生分析和解决问题的能力，并可在团队中合作共事。（支撑指标点 9-1）	自主调研并组织选题、分工协作、语言表达、PPT 制作等能力。	专题汇报

2. 成绩评定方法：

成绩 = 期中考试或平时作业（30%）+ 专题汇报（20%）+ 期末考试（50%）

	期中考试（30%）	专题汇报（20%）	期末考试（50%）
课程目标 1	0.3	0.3	0.4
课程目标 2	0.4	0.3	0.3
课程目标 3	0.3	0.4	0.3

3. 课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

本课程，期中、专题汇报、期末的成绩在总成绩中的占比分别是 30%、20%、50%，所以：
 课程目标（n）达成度 =（期中考试平均分 * 课程目标 n 期中权重 * 30% + 专题汇报平

均分 * 课程目标 n 专题汇报权重 * 20% + 期末考试平均分 * 课程目标 n 期末权重 * 50%) / (100 * 课程目标 n 期中权重 * 30% + 100 * 课程目标 n 专题汇报权重 * 20% + 100 * 课程目标 n 期末权重 * 50%)

4. 评分标准:

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
1. 培养学生掌握胶体化学专业知识和基本原理。	学生 准确 掌握胶体化学专业知识和基本原理。	学生 较准确 掌握胶体化学专业知识和基本原理。	学生 基本 掌握胶体化学专业知识和基本原理。	学生 没有 掌握胶体化学专业知识和基本原理。
2. 培养学生利用胶体化学专业知识, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生可以 准确 利用胶体化学专业知识, 清晰 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生可以 较准确 利用胶体化学专业知识, 较清晰 地辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生 基本 可以利用胶体化学专业知识, 大概 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生 不能够 利用胶体化学专业知识, 辨识和表述纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。
3. 以多学科交叉为出发点, 培养学生分析和解决问题的能力, 并可在团队中合作共事。	针对遇到的胶体化学领域的问题, 学生具有 准确 分析和解决问题的能力, 并可在团队中合作中 积极认真 地负责和参与。	针对遇到的胶体化学领域的问题, 学生可以 较准确 地分析和解决问题的, 并可在团队中合作中表现 较认真 。	针对遇到的胶体化学领域的问题, 学生具有 基本 的分析和解决问题的能力, 并可在 团队中合作共事 。	针对遇到的胶体化学领域的问题, 学生 不具有基本 的分析和解决问题的能力, 不能够 从事团队合作。