



三明学院
SANMING UNIVERSITY

新能源科学与工程专业 课程教学大纲

开课单位：资源与化工学院化工系
适用年级：2026 级

二〇二六年九月

目 录

《新能源科学与工程导论》	4
《普通化学实验》	10
《普通化学》	15

学科和专业核心课程

《新能源科学与工程导论》课程教学大纲

课程名称	新能源科学与工程导论		课程代码	0711310701
课程类型	☐ 通识课 ☒ 学科平台和专业核心课 ☐ 专业方向 ☐ 专业任选 ☐ 其他		课程负责人	陈小向
修读方式	☒ 必修 ☐ 选修		学 分	1
开课学期	第 1 学期	总学时（实践学时）	16	
混合式 课程网址	无			
A 先修及后续 课程	先修课程：无（大一第一学期开设） 后续课程：工程热力学、传热学、流体力学、新能源材料基础、储能原理与技术、锂离子电池原理与工艺、氢能与燃料电池技术等专业核心课。			
B 课程描述	本课程是新能源科学与工程专业的专业导论课，是学生进入大学后接触的第一门专业启蒙课程。开设此课程的目的在于帮助学生建立对新能源学科的整体认知框架，了解能源领域的基本概念、发展历程与前沿趋势，认识新能源科学与工程专业的学科定位、知识体系与人才培养目标，为后续专业课程的学习和职业生涯规划奠定基础。 课程的基本任务在于阐明能源与新能源的基本概念、能量转换的基本原理与方法、能量储存技术及分类、太阳能/风能/氢能等新能源工程技术、新能源关联产业以及专业就业前景等核心内容，使学生对新能源科学与工程领域形成初步而全面的了解。本课程注重基础理论与工程实践的衔接，强调从“科学”与“工程”两个维度理解新能源技术，培养学生对新能源领域的整体认知能力和学习兴趣。 重点：1. 能源基本概念与能源分类；2. 能量转换的基本原理与方法；3. 电池储能技术；4. 太阳能、风能、氢能等新能源工程技术的基本原理与应用。 难点：1. 能量转换效率的热力学分析；2. 光伏电池与燃料电池的工作原理；3. 多学科交叉视角下理解新能源技术的系统性与关联性。			
C 课程目标	1. 知识目标：系统了解能源与新能源的基本概念、能源分类与利用史，掌握能量转换的基本原理和主要方法，了解能量储存技术的分类与电池储能技术基础，认识太阳能、风能、氢能等新能源工程技术的基本原理与应用场景，了解新能源关联产业及专业就业前景。 2. 能力目标：能够运用热力学基本原理分析能量转换过程的效率与方向，能够识别不同新能源技术的适用条件与工程特征，初步具备从多学科交叉视角分析新能源工程问题的能力；能够运用所学知识对新能源技术的原理、现状与发展趋势进行调研与分析。 3. 素养目标：树立服务国家“双碳”战略的使命意识，认识新能源产业对国家能源安全和可持续发展的重要意义；激发对新能源学科的兴趣与求知欲，培养严谨求实的科学态度和工程思维习惯，为后续专业学习和职业发展奠定思想基础。			

D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点		课程目标		
	1. 工程知识	H	1.1 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本理论，对新能源领域复杂工程问题进行恰当建模与求解		课程目标 1, 2		
	6. 工程与社会	H	6.1 了解新能源行业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响		课程目标 2		
	12. 终身学习	H	12.1 能在广泛的技术变革背景下，认识到自主学习和终身学习的必要性，主动规划个人职业生涯		课程目标3		
E 教学方式	☒ 课堂讲授 ☐ 讨论座谈 ☐ 问题导向学习 ☐ 分组合作学习 ☐ 专题学习 ☐ 实作学习 ☐ 探究式学习 ☐ 线上线下混合式学习						
F 评价方式							
	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标		
	平时（30%）		课堂出勤 课堂表现		课程目标1、2、3		
	期末论文（70%）		期中论文成绩		课程目标1、2、3		
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	第1章 绪论	1.1 能源与新能源简介（能源的定义与概述、能源分类、能源利用史、新能源的定义和分类）；1.2 科学与工程（什么是科学、什么是工程、科学与工程的区别和联系）；1.3 新能源科学与工程（学科概述、专业对学生的要求）；重点：能源分类与新能源范畴；难点：科学与工程的区别与联系；课程思政：中国能源结构转型与“双碳”战略目标		2	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第2章 能量转换	2.1 能量的基本性质（六种基本属性、能量的分类、能量的单位）；2.2 能量转换的基本原理（热力学第一定律和第二定律、能量转换效率的计算）；2.3 能量转换方法（其他能量→机械能、热能、电能、辐射能、		2	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3

		化学能); 重点: 热力学第一定律与能量转换效率; 难点: 热力学第二定律与熵增原理的理解; 课程思政: 能源高效利用与“双碳”战略中的热力学				
	第3章 能量储存	3.1 能量储存技术及分类 (引言、储能技术分类); 3.2 常规储能技术 (机械储能、电磁储能、超级电容器储能、相变储能); 3.3 电池储能技术 (电池基本概念、电池发展史、铅酸电池、镍氢电池、液流电池、金属离子电池、金属电池); 3.4 储能产业 (储能设备应用场景、储能产业市场、我国储能产业发展前景); 重点: 电池储能技术原理与锂离子电池; 难点: 不同储能技术的性能对比与适用场景; 课程思政: 我国储能产业发展的战略意义	2	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第4章 新能源概论	4.1 太阳能工程 (太阳能简介、资源分布、利用方式、光伏电池工作原理与制造应用); 4.2 风能工程 (基本概念、资源分布、利用方式); 4.3 氢能工程 (制氢技术、储氢技术、燃料电池); 4.4 生物质能、地热能、海洋能、核能概述; 重点: 光伏电池工作原理与太阳能利用方式; 难点: 光伏发电与燃料电池的电化学原理; 课程思政: 中国光伏产业的全球领先地位与氟化工产业与国家战略资源安全	5	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第5章 新能源关联产业	5.1 智能电网产业; 5.2 电动汽车产业; 5.3 电子产品、智能电源与人工智能产业; 5.4 能源数字经济; 重点: 新能源产业链的延伸方向; 难点: 能源数字经济与智能化趋势的理解; 课程思政: 新能源产业与区域经济高质量发展	2	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第6章 新能源科学与工程专业就业前景分析	新能源产业链岗位分布; 主要就业方向; 典型职业发展路径与能力要求; 考研方向与深造建议; 课程思政: 服务国家能源战略的职业使命感	2	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	机动与	期末论文、专题研讨	1	课堂讲授	平时、期	1、2、3

	复习			(PPT+板书)	末	
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重					
	该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂活动、期末论文 2 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 K_{ij} 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ (i=1,2,3,4)。					
	表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i =1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}		
				考勤、课堂活动	期末论文	
	1	1.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} =0.4$	0.12	0.28	
	2	2.2	0.4	0.12	0.28	
	3	8.2	0.2	0.06	0.14	
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.3	0.7	
	2. 课程目标达成度评价方法					
	课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩= $\sum$ (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$) 。 $M_j=\sum_{i=1}^n k_{i,j}(j = 1,2,3,4)$ 。其中, 课堂活动、期末论文等评价方式为过程性评价。					
	课程目标 (i) 达成度= $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) /p_i$ (i = 1,2,3,4) 计算数据如表 H-2。					
	表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
			考勤、课堂活动 $K_{i,1}$	期末论文 $K_{i,4}$		
	1	0.4	0.12	0.28		
	2	0.4	0.12	0.28		
	3	0.2	0.06	0.14		
	3.评分标准					
	课堂活动、期末论文等各评价方式的评分标准分别如H-1、H-2所示。					
	表 H-1 课堂活动评分标准					
评分	评价标准					
90-100	灵活正确应用新能源专业知识分析、判断、解决新能源领域相关问题；课堂活动积分达到总积分的 80%以上					
70-89	正确应用新能源专业知识分析、判断、解决新能源领域相关问题；课堂活动积分达到总积分的 70%以上					
60-69	基本正确应用新能源专业知识分析、判断、解决新能源领域相关问题；课堂活动积分达到总积分的 60%以上					

	0-59	不能正确应用新能源专业知识分析、判断、解决新能源领域相关问题；课堂活动积分达到总积分的 60%以下
	表 H-2 期末论文评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	对新能源科学与工程导论全部核心知识(能源基础、能量转换、储能技术、新能源工程、关联产业、就业前景)有很好的掌握，能完全灵活运用，较好解答相关问题
	70-89	对全部核心知识有较好的掌握，能较好灵活运用，较好解答相关问题
	60-79	对全部核心知识有基本的掌握，能基本灵活运用，基本能解答相关问题
	0-59	对全部核心知识没有掌握，不能灵活运用，不能很好解答相关问题
	I 建议教材 及学习资料	建议教材： 陈军，严振华编著. 新能源科学与工程导论[M]. 北京：科学出版社，2022.（“十四五”普通高等教育本科国家级规划教材） 学习资料： [1] 胡国文等编著. 新能源概论[M]. 北京：化学工业出版社. [2] 吴治坚编著. 新能源与可再生能源技术[M]. 北京：机械工业出版社. [3] 黄素逸，高伟编著. 能源与节能技术[M]. 北京：中国电力出版社. [4] 国家能源局. 中国能源发展报告（年度版）. [5] 国际能源署（IEA）. World Energy Outlook（年度报告）.
	J 教学条件 需求	多媒体教室+学习通教学平台
	备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
	审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： 2026 年 08 月 28 日
专家组审定意见： 同意 专家组成员签名： 2026 年 08 月 28 日		

	学院教学工作指导小组审议意见： 同意 教学工作指导小组组长： 2026 年 08 月 28 日
--	---

《普通化学实验》课程教学大纲

课程名称	《普通化学实验》		课程代码	071131070 3
课程类型	☐ 通识课 ☒ 学科平台和专业核心课 ☐ 专业方向 ☐ 专业任选 ☐ 其他		课程负责人	黄国斌
修读方式	☒ 必修 ☐ 选修		学 分	1
开课学期	第 1 学期	实践学时	16	
混合式 课程网址	无课程网址			
A 先修及后续 课程	先修课程：无（大一第一学期开设） 后续课程：物理化学、物理化学实验、新能源材料科学基础实验等			
B 课程描述	本课程学习并熟练掌握普通化学实验的基本操作技能和方法，正确使用实验室常见玻璃仪器及基本度量仪器，掌握有效数字的读取、运算、作图、列表、误差分析等数据处理方法，并通过化学实验基本知识、化学实验基本操作、粗食盐的提纯、水的总硬度及钙、镁含量测定等具有代表性的实验，引导学生自主完成实验操作、现象观察、数据记录、结果计算和报告撰写，培养良好的实验素养以及观察、分析、判断和解决化学实验问题的能力，同时融入实验室安全、绿色环保、工程伦理和严谨求实、精益求精的课程思政元素，为后续专业课程学习和新能源工程实践奠定基础。			
C 课程目标	课程目标1： 掌握普通化学实验的基本知识、常用玻璃仪器的洗涤与规范使用、基本度量仪器的操作及试剂取用、分离与提纯等基本技能，能够正确记录和处理实验数据、撰写实验报告，养成安全、规范、严谨、节约的实验习惯 课程目标2： 能够综合运用化学实验基本原理和方法，独立完成粗食盐提纯、水的总硬度及钙、镁含量测定等实验，正确观察现象、分析误差、处理数据并得出合理结论，具备针对具体问题设计或优化实验方案、解决实际化学实验问题的初步能力 课程目标3： 树立实验室安全、绿色环保和工程伦理意识，掌握实验室规则、安全与事故处理、废弃物分类处理等知识，在实验中恪守规范、实事求是、精益求精，具备团队协作和履行公众安全、健康与社会责任意识			
D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	毕业要求	毕业要求指标点	支撑 强度	课程目标
	毕业要求 1 工程知识	指标点 1.1 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本理论,对新能源领域复杂工程问题进行恰当建模与求解	H (与培养方 案对应)	课程目标 1

	毕业要求 3 设计/开发解决方案	指标点 3.1 掌握新能源材料、器件及储能系统设计/开发的全周期方法，能够针对特定需求完成单元或系统设计		M	课程目标 2
	毕业要求 7 工程伦理和职业规范	指标点 7.2 具备新能源工程师的工程职业道德，恪守工程伦理，在工程实践中尊重相关国家和国际通行的法律法规，遵守职业道德规范，自觉履行对公众安全、健康和福祉的社会责任		L	课程目标 3
E 教学方式	■课堂示范 ■讨论实操 □问题导向学习 ■分组合作学习 □专题学习 □实作学习 □探究式学习 □线上线下混合式学习 其他_____				
F 评价方式	参考方式： (1)操作考试：平时操作、期末考试 (2)实作评价：实验操作、实作成品、日常表现、观察 (3)档案评价：预习报告、实验报告 (4)口语评价：口头报告、口试				
G 课程目标达成途径	实验项目与实验主要内容 (含重难点、课程思政融入点)	学时	实验性质/ 教学方式	评价方式	课程目标
	化学实验基本知识：实验室规则、实验室安全与事故处理、废弃物处理、实验数据的表达与处理、实验报告撰写；课程思政：培养严谨规范、精益求精的工匠精神	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、 课堂讨论、 实验报告	课程目标 1、2、3
	化学实验基本操作：常用玻璃仪器的洗涤、基本度量仪器及其使用方法、试剂及取用、分离与提纯；课程思政：树立恪守规范与求真务实的科学操守	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、 课堂讨论、 实验报告	课程目标 1、2、3
	粗食盐的提纯，实验步骤多，操作繁琐，难度大，课程思政：培养攻坚克难的科学精神	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、 课堂讨论、 实验报告	课程目标 1、2、3
	水的总硬度及钙、镁含量测定，关注排放出的废水的检测，课程思政：传递绿水青山的环保意识树立资源保护与精准测量的责任意识	4	课堂讲授 实验操作	预习、操作、 课堂讨论、 实验报告	课程目标 1、2、3
H 评价方式与达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 3 个，每个课程目标达成权重为 Pi。课程目标评价方式 (j) 包含课前预习、实验操作、实验报告、...与期末考试等 3 个评价方式。每个评价方式成绩占比（权重）为 Kij。各课程目标、评价方式成绩占比，以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。其中，每个课程目标达成权重 $P_i=\sum_{j=1}^m k_{i,j}$ (i=1,2,3...n)。				

表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重						
课程 目标 i	支撑 指标 点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
			课前预习 $K_{i,1}$	实验报告	实验操作	期末考试
1	1.1	0.35	0.05	0.1	0.05	0.15
2	3.1	0.4	0.05	0.1	0.05	0.2
3	7.2	0.25	0.0	0.05	0.1	0.1
考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			$\sum_{i=1}^n k_{i,j} = 0$	0.25	0.20	0.45
2. 课程成绩评定方法 成绩百分制计分，学生课程综合成绩=$\sum$ (每个评价方式实际成绩平均值$\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j} (j = 1, 2, 3, \dots, m)$。其中，课前预习、实验操作、实验报告等评价方式为过程性评价。 2. 课程目标达成度评价方法 课程目标 (i) 达成度=$\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 计算数据如表H-2。 表H-2 每项评价方式的课程目标达成权重						
课程目标 i	课程目标达成权重 P_i		各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
			课前预习 $K_{i,1}$	实验报告	实验操作	期末考试
1	0.35		0.05	0.1	0.05	0.15
2	0.4		0.05	0.1	0.05	0.2
3	0.25		0.0	0.05	0.1	0.1

	表H-3 实验实践评价标准 <table><tr><th>评价项目</th><th>关注点</th><th>80%-100%</th><th>60%-79%</th><th>0-59%</th></tr><tr><td>实验预习 (权重 0.2)</td><td>对实验目的和原理的熟悉程度</td><td>完成预习报告, 回答问题正确, 实验方案有创新</td><td>完成预习报告, 回答问题基本正确, 实验方案可行</td><td>能基本回答问题正确, 有实验方案</td></tr><tr><td rowspan="3">实验操作 (权重 0.5)</td><td>实验态度</td><td>按时参加实验, 原始数据记录完整</td><td>按时参加实验, 原始数据记录基本完整</td><td>实验迟到, 原始数据记录不完整</td></tr><tr><td>操作技能</td><td>实验过程熟练, 操作规范, 动手能力强</td><td>实验过程较熟练, 能完成基本操作</td><td>需在指导下完成基本操作</td></tr><tr><td>协作精神</td><td>主动做好分配任务, 并能协助同组成员</td><td>完成分配任务, 能与小组成员配合</td><td>被动参与实验</td></tr><tr><td rowspan="2">实验报告 (权重 0.3)</td><td>数据分析处理能力</td><td>实验数据整理规范, 计算结果正确</td><td>实验数据整理规范, 计算结果基本正确</td><td>实验数据整理和结果均有明显错误</td></tr><tr><td>综合应用知识能力</td><td>能综合实验数据分析规律, 结论正确</td><td>结论基本正确, 但缺乏实验数据综合分析</td><td>结论有错误</td></tr></table>	评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%	实验预习 (权重 0.2)	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告, 回答问题正确, 实验方案有创新	完成预习报告, 回答问题基本正确, 实验方案可行	能基本回答问题正确, 有实验方案	实验操作 (权重 0.5)	实验态度	按时参加实验, 原始数据记录完整	按时参加实验, 原始数据记录基本完整	实验迟到, 原始数据记录不完整	操作技能	实验过程熟练, 操作规范, 动手能力强	实验过程较熟练, 能完成基本操作	需在指导下完成基本操作	协作精神	主动做好分配任务, 并能协助同组成员	完成分配任务, 能与小组成员配合	被动参与实验	实验报告 (权重 0.3)	数据分析处理能力	实验数据整理规范, 计算结果正确	实验数据整理规范, 计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律, 结论正确	结论基本正确, 但缺乏实验数据综合分析	结论有错误
评价项目	关注点	80%-100%	60%-79%	0-59%																													
实验预习 (权重 0.2)	对实验目的和原理的熟悉程度	完成预习报告, 回答问题正确, 实验方案有创新	完成预习报告, 回答问题基本正确, 实验方案可行	能基本回答问题正确, 有实验方案																													
实验操作 (权重 0.5)	实验态度	按时参加实验, 原始数据记录完整	按时参加实验, 原始数据记录基本完整	实验迟到, 原始数据记录不完整																													
	操作技能	实验过程熟练, 操作规范, 动手能力强	实验过程较熟练, 能完成基本操作	需在指导下完成基本操作																													
	协作精神	主动做好分配任务, 并能协助同组成员	完成分配任务, 能与小组成员配合	被动参与实验																													
实验报告 (权重 0.3)	数据分析处理能力	实验数据整理规范, 计算结果正确	实验数据整理规范, 计算结果基本正确	实验数据整理和结果均有明显错误																													
	综合应用知识能力	能综合实验数据分析规律, 结论正确	结论基本正确, 但缺乏实验数据综合分析	结论有错误																													
I 建议教材 及学习资料	建议教材: 1. 姜文凤编. 大学普通化学实验[M]. 北京: 高等教育出版社. 学习资料: 1. 浙江大学普通化学教研组编. 普通化学 (第7版) [M]. 北京: 高等教育出版社. 2. 华彤文, 陈景祖等编著. 普通化学原理 (第4版) [M]. 北京: 北京大学出版社. 3. 大连理工大学无机化学教研室编. 无机化学 (第6版) [M]. 北京: 高等教育出版社. 4. 高松主编. 普通化学[M]. 北京: 高等教育出版社.																																
J 教学条件 需求	1. 具有良好通风设备及用水设施的实验室 2. 每位学生有充足的操作台面 3. 实验所需的仪器设备能满足每个学生独立完成操作或者团结协作完成实验																																

备注:

1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。

审批意见	课程教学大纲起草团队成员签名：
	2026年8月16日
	专家组审定意见：
	专家组成员签名：
	2026年8月16日
	学院教学工作指导小组审议意见：
	教学工作指导小组组长：
	2026年8月16日

《普通化学》课程教学大纲

课程名称	普通化学		课程代码	0711340702
课程类型	☐ 通识课 ☒ 学科平台和专业核心课 ☐ 专业方向 ☐ 专业任选 ☐ 其他		课程负责人	陈小向
修读方式	☒ 必修 ☐ 选修		学 分	4
开课学期	第 1 学期	总学时（实践学时）	64	
混合式 课程网址	无			
A 先修及后续 课程	先修课程：无（大一第一学期开设） 后续课程：物理化学、材料科学基础、计算材料学等专业课。			
B 课程描述	本课程是理工科高等学校非化学类专业（材料、化工、环境、生物等）的必修基础课。开设此课程的目的在于使学生了解和掌握化学反应的基本规律、物质结构的基础理论、溶液中的四大平衡体系以及元素化学的基本知识，了解化学学科的前沿进展及其在国民经济和社会发展中的应用。 课程的基本任务在于阐明化学热力学基础、化学平衡原理、酸碱电离平衡、沉淀溶解平衡、配位平衡、氧化还原与电化学、化学动力学初步、原子与分子结构等核心知识，奠定材料化学等相关专业的化学理论基础，培养学生运用化学原理分析和解决实际问题的能力，为后续专业课程的学习打下坚实基础。 重点： 1. 化学热力学基本概念与吉布斯自由能判据； 2. 四大化学平衡的本质与计算； 3. 原子结构与元素周期律； 4. 化学键与分子结构。 难点： 1. 焓、熵、吉布斯自由能的综合运用与判断； 2. 酸碱平衡、沉淀溶解平衡等多平衡体系中的离子浓度计算； 3. 杂化轨道理论与分子空间构型的判断。			
C 课程目标	4. 知识目标：系统掌握化学热力学、化学平衡、四大平衡体系、化学动力学、物质结构等普通化学核心知识，理解化学基本原理的内涵与适用范围。 5. 能力目标：能够运用化学基本原理分析溶液中的平衡问题，判断化学反应的方向和限度，识别和解决材料化学相关领域中的基础化学问题；初步具备运用化学知识理解材料制备与应用中化学现象的能力。 6. 素养目标：重视化学学科在材料科学、环境科学等交叉领域中的重要地位，树立严谨求实的科学态度，激发对化学学科的兴趣和求知欲，为从事新材料相关领域的学习与工作积累必要的化学知识储备。			
D 课程目标对 毕业要求指 标点的支撑	毕业要求	支撑 强度	毕业要求指标点	课程目标
	1. 工程知识	H	1.1 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本理论，对新能源领域复杂工程问题进行恰当建模与求解	课程目标 1, 2

	2. 问题分析	H	2.2 能够应用自然科学、工程科学原理以及材料化学专业知识,借助文献研究,并从 可持续发展的角度分析材料化学过程的影响因素,获得有效结论。	课程目标 2			
	8. 职业规范	H	4.1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析新能源材料与器件领域的复杂工程问题解决方案,选择合理的研究路线,设计可行的实验方案	课程目标3			
E 教学方式	☒ 课堂讲授 ☐ 讨论座谈 ☐ 问题导向学习 ☐ 分组合作学习 ☐ 专题学习 ☐ 实作学习 ☐ 探究式学习 ☐ 线上线下混合式学习 ☐ 其他						
F 评价方式	评价项目及配分		评价项目说明		支撑课程目标		
	平时（10%）		课堂出勤 课堂表现		课程目标1、2、3		
	作业（20%）		作业完成情况		课程目标1、2、3		
	期中考试（30%）		期中考试成绩		课程目标1、2、3		
	期末考试（40%）		期末考试成绩		课程目标1、2、3		
G 课程目标达成途径	章节内容	教学内容 (含重难点、课程思政融入点)		学时	教学方式	评价方式	课程目标
	绪论	化学学科的研究对象与分支;化学在材料、能源、环境等领域的作用;化学与国家安全、可持续发展(课程思政:化学对国家新材料战略的支撑作用)		1	课堂讲授(PPT+板书)	平时、期中、期末	1、2、3
	第1章 原子结构	1.1 核外电子运动状态的描述(波函数、四个量子数);1.2 多电子原子的能级与核外电子排布(构造原理、洪特规则、泡利不相容原理);1.3 元素周期表与元素周期律-;重点:核外电子排布规则与元素周期律;难点:四个量子数的物理意义与组合;课程思政:中国科学家在元素周期表中的贡献(如张青莲与铟原子量测定),增强民族自信心		1	课堂讲授+自学	平时、期中、期末	1、2、3
	第2章 分子与晶体结构	2.1 离子键与离子晶体;2.2 共价键与 Lewis 结构;2.3 杂化轨道理论与分子几何构型(VSEPR 模型);2.4 分子间作用力与氢键;2.5 晶体结构的		4	课堂讲授(PPT+板书)	平时、期中、期末	1、2、3

		基本类型-；重点：杂化轨道理论与分子构型判断；难点：杂化轨道类型的判断与多重键的处理；课程思政：分子间作用力与生物大分子结构的奥秘				
	第3章 气体、液体和溶液	3.1 气体（理想气体状态方程、分压定律、分体积定律）；3.2 液体（蒸气压、沸点）；3.3 溶液浓度的表示方法；3.4 稀溶液的依数性（蒸气压下降、沸点升高、凝固点降低、渗透压）-；重点：理想气体状态方程与依数性；难点：渗透压在生物体系中的应用；课程思政：海水淡化中的渗透压原理与国家水资源战略	8	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期中、期末	1、2、3
	第4章 化学热力学——反应的方向	4.1 热力学基本概念（系统与环境、状态函数、内能、焓）；4.2 热力学第一定律；4.3 化学反应热效应与盖斯定律；4.4 熵与热力学第二定律；4.5 吉布斯自由能及反应方向判据-；重点：焓、熵、吉布斯自由能的计算与判断；难点：吉布斯自由能变化的综合应用与温度影响；课程思政：能源高效利用与“双碳”战略中的化学热力学	6	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第5章 化学反应的限度	5.1 化学平衡的概念与平衡常数；5.2 标准平衡常数与反应商；5.3 化学平衡的移动——勒夏特列原理；5.4 多重平衡-；重点：平衡常数的表达与计算；难点：多重平衡体系中平衡常数的组合；课程思政：合成氨工业中的化学平衡与国家粮食安全	8	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第6章 酸碱电离平衡	6.1 酸碱理论概述（阿伦尼乌斯、布朗斯特-洛瑞、路易斯酸碱理论）；6.2 弱酸弱碱的电离平衡；6.3 盐类水解；6.4 缓冲溶液及其 pH 计算-；重点：弱酸弱碱电离平衡与缓冲溶液 pH 计算；难点：多元弱酸的分步电离与计算；课程思政：人体血液中的缓冲体系与生命健康	6	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第7章 沉淀溶解平衡	7.1 溶度积与溶解度；7.2 溶度积规则及其应用（沉淀的生成、溶解与转化）-；重点：溶度积规则的应用；难点：沉淀溶解与配位平衡的相互影响；课程思政：沉淀法在	10	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3

		废水处理中的应用与生态文明建设				
	第8章 氧化还原平衡及电化学基础	8.1 氧化还原反应的基本概念与氧化数；8.2 原电池与电极电势；8.3 标准电极电势与 Nernst 方程；8.4 电极电势的应用（判断氧化还原反应的方向与程度）；8.5 电解原理与应用-；重点：Nernst 方程与电极电势的应用；难点：Nernst 方程中浓度对电极电势的影响；课程思政：新能源电池中的电化学原理与“双碳”战略	8	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第9章 化学反应动力学基础	9.1 反应速率的定义与表示；9.2 浓度对反应速率的影响——速率方程与反应级数；9.3 温度对反应速率的影响——阿伦尼乌斯公式；9.4 催化剂对反应速率的影响；9.5 反应机理与基元反应-；重点：速率方程与阿伦尼乌斯公式；难点：由实验数据确定反应级数；课程思政：催化剂在化工生产中的关键作用与“绿色化学”理念	6	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第10章 配位化合物与配位平衡	10.1 配位化合物的基本概念（定义、组成、命名）；10.2 配位平衡与稳定常数；10.3 配位平衡的移动及其应用-；重点：配位化合物的组成与命名；难点：配位平衡与沉淀溶解平衡的相互影响；课程思政：配位化学在生物医药（如抗癌药物）中的应用	6	课堂讲授 (PPT+板书)	平时、期末	1、2、3
	第12章 元素概论	12.1 元素的分类与分布；12.2 元素在自然界中的存在形式；12.3 元素周期律与元素性质的关系；重点：元素周期律的应用；难点：元素性质与电子构型的关联				
	第13章 主族元素	13.1 s 区元素（碱金属、碱土金属）的性质与重要化合物；13.2 p 区元素（卤素、氧族、氮族、碳族、硼族）的性质与重要化合物；重点：卤素、氧族元素的性质与递变规律；难点：p 区元素性质的周期性变化规律；课程思政：氟化工产业与国家战略资源安全				
	第14章 过渡元	14.1 过渡元素的电子构型与通性；14.2 第一过渡系元素（Ti、V、				

	素	Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn) 的重要性质与化合物; 14.3 过渡元素的配位化学特性-; 重点: 过渡元素的电子构型与配位特性; 难点: 过渡元素多种氧化态的性质变化规律; 课程思政: 过渡金属催化剂在现代化学工业中的核心地位				
H 评价方式与 达成度评价	1. 课程评价方式与达成权重 该课程目标 (i) 共设有 3 个, 每个课程目标达成权重为 P_i 。课程目标评价方式 (j) 包含课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等 4 个评价方式。每个评价方式成绩占比 (权重) 为 K_{ij} 。各课程目标、评价方式成绩占比, 以及对课程目标达成的评价权重如表 H-1 所示。 其中, 每个课程目标达成权重 $P_i = \sum_{j=1}^m k_{i,j}$ ($i=1,2,3,4$)。 表 H-1 各评价方式对课程目标达成评价的权重					
	课程目标 i	支撑指标点	课程目标达成权重 P_i ($\sum_{i=1}^n p_i = 1$)	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}		
				课堂活动	课后作业	期中考试
	1	1.2	$\sum_{j=1}^m k_{i,j} = 0.4$	0.04	0.08	0.12
	2	2.2	0.4	0.04	0.08	0.12
	3	8.2	0.2	0.02	0.04	0.06
	考核环节对课程目标成绩权重 (M_j)			0.10	0.20	0.30
	2. 课程目标达成度评价方法 课程成绩评定方法。成绩百分制按照计分, 学生课程综合成绩 = $\sum$ (每个评价方式实际成绩平均值 $\times M_j$)。 $M_j = \sum_{i=1}^n k_{i,j}$ ($j = 1,2,3,4$)。其中, 课堂活动、课后作业、期中考试等评价方式为过程性评价。 课程目标 (i) 达成度 = $\sum_{j=1}^m (k_{i,j} \times \frac{\text{评价方式实际成绩平均值}}{100}) / p_i$ ($i = 1,2,3,4$) 计算数据如表 H-2。 表 H-2 每项评价方式的课程目标达成权重					
	课程目标 i	课程目标达成权重 P_i	各评价方式的成绩占比 (权重) K_{ij}			
			课堂活动 $K_{i,1}$	课后作业 $K_{i,2}$	期中考试 $K_{i,3}$	期末考试 $K_{i,4}$
	1	0.4	0.04	0.08	0.12	0.16
	2	0.4	0.04	0.08	0.12	0.16
	3	0.2	0.02	0.04	0.06	0.08
	3. 评分标准 课堂活动、课后作业、期中考试、期末考试等各评价方式的评分标准分别如 H-3、H-4、H-5、H-6 所示。 表 H-3 课堂活动评分标准					
	评分	评价标准				

	90-100	灵活正确应用普通化学知识分析、判断、解决化学相关问题； 课堂活动积分达到总积分的 80%以上
	70-89	正确应用普通化学知识分析、判断、解决化学相关问题；课堂 活动积分达到总积分的 70%以上
	60-69	基本正确应用普通化学知识分析、判断、解决化学相关问题； 课堂活动积分达到总积分的 60%以上
	0-59	不能正确应用普通化学知识分析、判断、解决化学相关问题；课堂 活动积分达到总积分的 60%以下
	表 H-4 课后作业评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	按时提交，全部完成；思路清晰，计算正确；书写工整、规范； 能合理、正确运用化学原理进行问题分析
	70-89	按时提交，全部完成；思路清晰，计算过程正确，结果有误； 书写工整、规范；能正确运用化学原理进行问题分析
	60-69	补交，全部完成；思路基本清晰，计算过程正确，结果有误； 书写潦草、不规范；能基本正确运用化学原理进行问题分析
	0-59	部分完成，思路不清晰，计算过程和结果不正确；书写不工整、 不规范；不能正确运用化学原理进行问题分析
	表 H-5 期中考试评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	对化学热力学、化学平衡、酸碱平衡等知识有很好的掌握，能 完全灵活运用这些知识对溶液中的平衡问题进行分析与计算
	70-89	对化学热力学、化学平衡、酸碱平衡等知识有较好的掌握，能 较好灵活运用这些知识对溶液中的平衡问题进行分析与计算
	60-79	对化学热力学、化学平衡、酸碱平衡等知识有基本的掌握，基 本能运用这些知识对溶液中的平衡问题进行分析与计算
	0-59	对上述知识没有很好的掌握，不能运用相关原理进行平衡问题的 分析与计算
	表 H-6 期末考试评分标准	
	评分	评价标准
	90-100	对普通化学全部核心知识（热力学、四大平衡、动力学、物质 结构）有很好的掌握，能完全灵活运用，较好解答相关问题
	70-89	对普通化学全部核心知识有较好的掌握，能较好灵活运用，较 好解答相关问题
	60-79	对普通化学全部核心知识有基本的掌握，能基本灵活运用，基 本能解答相关问题
	0-59	对普通化学全部核心知识没有掌握，不能灵活运用，不能很好解答 相关问题

I 建议教材 及学习资料	建议教材： 高松主编. 普通化学[M]. 北京：高等教育出版社. 学习资料： [1] 浙江大学普通化学教研组编. 普通化学（第7版）[M]. 北京：高等教育出版社. [2] 华彤文，陈景祖等编著. 普通化学原理（第4版）[M]. 北京：北京大学出版社. [3] 大连理工大学无机化学教研室编. 无机化学（第6版）[M]. 北京：高等教育出版社.
J 教学条件 需求	多媒体教室+学习通教学平台
备注： 1.本课程教学大纲F—J 项同一课程不同授课教师应协同讨论研究达成共同核心内涵。经教学工作指导小组审议通过的课程教学大纲不宜自行更改。	
审批 意见	课程教学大纲起草团队成员签名： 2026 年 08 月 28 日
	专家组审定意见： 同意 专家组成员签名： 2026 年 08 月 28 日
	学院教学工作指导小组审议意见： 同意 教学工作指导小组组长： 2026 年 08 月 28 日