

《物理化学（二）上》教学大纲

课程代码:	NANA2064
课程名称:	物理化学（二）（上）
英文名称:	Physical Chemistry II
课程性质:	专业必修
学分/学时:	4/72
考核方式:	平时/期中考试/期末考试
开课学期:	第4学期
适用专业:	纳米材料科学与工程, 纳米医学
先修课程:	普通物理, 普通化学
后续课程:	物理化学（二）（下）
开课单位:	纳米科学技术学院
课程负责人:	Manuel E. Brito
大纲执笔人:	Manuel E. Brito
大纲审核人:	邵名望
选用教材:	1) Physical Chemistry, 6th Edition, Ira N. Levine, McGraw Hill. 2) The Law of Thermodynamics: a very short introduction, 1st Edition (2010), Peter Atkins, Oxford University Press. 3) Chemical Thermodynamics in Materials Science; from basics to practical applications, First Edition (2018), Taishi Matsushita and Kusuhiro Mukai, Springer. 4) Lecture notes.

一、课程目标

主要目标是培养学生从物理化学的角度学习平衡热力学基础, 为科学技术高等教育的进一步课程打下坚实的基础。本课程对应于“物理化学 II”的前半部分, 涵盖了热力学的基本原理以及在物质转化和化学平衡领域的相关应用。引导学生理解和阐述讨论化学平衡所需要的概念。平衡还包括物理变化, 如熔化和蒸发, 相变的例子。因为讨论涉及到平衡热力学。

1. 在学期结束时, 应熟练运用焓、熵、热容及化学势等概念, 以分析及量化纳米科技领域内复杂的热力学问题。(支撑毕业要求指标点 1-1)
2. 学生将达到一个熟悉的阶段, 对物质的化学势的平衡和自发变化的方向有一个统一的看法。这是一种重要的工具, 结合适当的文献回顾, 能够在纳米尺度上解决复杂和多样的问题。(支撑毕业要求指标点 1-2)
3. 通过结合这些信息, 并作为培训的最后阶段, 他们应该能够对从纳米技术领域的近期文献中提取的问题提供定性和定量的解决方案, 而无需事先知道这些结果。(支撑毕业要求指标点 2-1)

注意:本课程的主要目的是处理物质的整体性质, 学生也将挑战研究这些性质是如何由单个原子的行为产生的。然而, 这个主题将在后续的量子化学课程中得到充分的发展。

二、教学内容

- 气体的性质(理想气体、真实气体)
- 第一定律(基本概念, 热化学, 状态函数和精确微分)
- 第二定律(自发变化的方向;亥姆霍兹和吉布斯能;结合第一和第二定律;热力学概念的分子解释)
- 纯物质的物理转变(一元相图, 相变的热力学方面)
- 简单混合物(混合物的热力学描述;性能的解决方案;二、三元系相图;公切线构造;活动)
- 化学平衡(自发化学反应;化学平衡对外界刺激和条件的反应;埃林厄姆图是重要的分析工具)

- 统计热力学导论(主要是玻尔兹曼统计及其应用)

三、课程成绩

1. 考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
运用物理化学和平衡热力学的基本知识，构思纳米技术领域复杂的化学平衡问题。(支撑 1-1 指标点)	应熟练运用焓、熵、热容及化学势等概念，以分析及量化纳米科技领域内复杂的热力学问题。	课堂提问和讨论，考试。
运用物理化学和平衡热力学的基本知识，分析和定量解决纳米技术领域的复杂问题。(支撑 1-2 指标点)	对物质的化学势的平衡和自发变化的方向有一个统一的看法。	课堂提问和讨论，考试。
能够运用平衡热力学原理，在纳米技术领域的复杂问题中找出关键因素。(支撑 2-1 指标点)	用平衡热力学原理解决实际问题。	课堂提问和讨论，考试。

2. 成绩评定方法

	课堂提问和讨论权重	期中考试权重	期末考试权重
课程目标 1	0.3	0.3	0.15
课程目标 2	0.3	0.3	0.15
课程目标 3	0.4	0.4	0.7

3. 课程目标（支撑毕业要求指标点）达成度评价方法

课程目标 n 达成度 = (每周测试*平时权重*15%+期中平均分*期中权重*25%+期末平均分*期末权重*60%)/(100*平时权重*15%+100*期中权重*25%+100*期末权重*60%)

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)运用基础物理化学和平衡热力学的基本知识，对纳米技术领域复杂的化学平衡问题进行概念化。(毕业要求指标 1-1)	该生对化学热力学有了基本的理解和知识，能够充分描述化学平衡方面的复杂问题。	该生对化学热力学有了基本的理解和知识，使其能够从化学平衡的角度描述复杂的问题。	该生对化学热力学有了基本的了解和认识，使其能够认识到化学平衡方面的复杂问题。	该生对化学热力学缺乏基本的理解和知识。
2)运用物理化学和平衡热力学的基本知识，分析和定量解决纳米领域的复杂问题(毕业要求指标 1-2)	该生对化学热力学有了基本的了解和知识，能够充分分析平衡方面的复杂问题，并提出创新的解决方案。	该生对化学热力学有了基本的了解和知识，能够分析平衡方面的复杂问题并给出定量的解决方案。	该生对化学热力学有基本的了解和知识，能够分析平衡方面的复杂问题，并提供定性和半定量的解决方案。	该生对化学热力学缺乏基本的理解和知识。
3)能够运用平衡热力学原理，在纳米技术领域的复杂问题中找	学生可运用平衡热力学，在纳米技术领域复杂的问	学生可以应用平衡热力学，找出奈米科技领域复杂	学生可以应用平衡热力学，找出奈米科技领域复杂	该生对化学热力学缺乏基本的理解和知识。

出关键因素。(毕业要求指标 2-1)	题中,发现并创新地开发新的关键因素。	问题中的非经典关键因素。	问题中的经典关键因素。	
--------------------	--------------------	--------------	-------------	--