

东北林业大学

2021 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

考试科目代码：(636) 考试科目名称：物理化学甲（理）

考试内容范围：

物理化学考试在考查基本知识、基本理论的基础上，注重考查考生灵活运用这些基础知识观察和解决实际问题的能力。考生总体应能

- (1) 正确掌握和理解物理化学的基本概念和热力学函数之间的基本关系，熟练掌握和理解基本内容及应用；
- (2) 熟练掌握和理解化学动力学的基本概念、基本理论及应用；
- (3) 熟练掌握和理解电化学的基本概念、基本理论及应用；
- (4) 正确掌握和理解表面物理化学和胶体化学的基本内容及应用。

考试内容包括指定参考书所含盖的主要内容。考查要点以指定参考书为例说明如下。

第二章 热力学第一定律

- 掌握和理解化学热力学的基本概念和热力学第一定律，应用热力学第一定律计算简单 pVT 变化、相变化和化学变化等过程的 Q 、 W 、 ΔU 和 ΔH 。

第三章 热力学第二定律

- 了解自发过程的共同性质，明确热力学第二定律和第三定律的意义， U 、 H 、 S 、 A 、 G 及其与 pVT 之间的关系式；
- 熟练掌握和理解 S 、 A 、 G 等方向性判据公式在特定条件下的物理意义；
- 熟练掌握简单 pVT 变化、相变化和化学变化等过程的 ΔS 、 ΔA 和 ΔG 计算。
- 掌握热力学函数关系式并能应用其进行简单的推导证明。

第四章 多组分体系热力学在溶液中的应用

- 理解和掌握偏摩尔量和化学势的定义；
- 理解和掌握拉乌尔定律、亨利定律、理想液态混合物和理想稀溶液的概念；
- 熟悉稀溶液的依数性及其相关计算；
- 了解溶液中各组分的化学势、逸度和活度的概念。

第五章 相平衡

- 掌握相律及其在相图中的应用；
- 掌握单组分相平衡的克拉佩龙方程、克-克方程及其应用；
- 熟练掌握单组分、两组分、双液系、固-液体系相图的绘制、分析和应用；
- 了解三组分体系的组分浓度的等边三角形表示方法的特点。

第六章 化学平衡

- 熟练掌握化学反应的等温方程式及 $\Delta_r G_m^\ominus$ 的意义和应用；
- 熟练掌握平衡常数的性质、表达和应用；
- 熟练掌握温度、压力和惰性组分对平衡的影响。

第七章 统计热力学基础（本章不考）

第八章 电解质溶液

- 掌握电导、电导率、摩尔电导率、离子迁移数、离子淌度、离子独立运动定律等相关知识及其应用；
- 掌握离子强度、德拜-休克尔极限公式、离子平均活度、离子平均活度因子概念和应用。

第九章 可逆电池的电动势及其应用

- 掌握可逆电池的概念；
- 熟练掌握电池符号的正确书写方法，正确写出电极反应、电池反应，了解电动势产生的机理和标准电极电势表的应用；
- 熟练运用能斯特方程计算电极电势和电池的电动势；
- 掌握热力学与电化学之间的联系，会利用电化学数据计算热力学函数变化值、平均活度因子、解离平衡常数等。

第十章 电解与极化作用

- 掌握分解电压、极化和超电势的概念及在电解中的应用；
- 了解金属腐蚀的原因和常用的防腐蚀方法。

第十一章 化学动力学基础（一）

- 掌握反应速率、基元反应、反应级数、速率常数、质量作用定律等基本概念；
- 掌握简单级数反应（0、1、2级反应）的特点，熟悉反应级数的判断方法，掌握速率常数及半衰期的相关计算；
- 掌握阿仑尼乌斯方程及活化能的相关计算；
- 熟练掌握典型复杂反应及其特点，会应用稳态近似、平衡假设、速控步等近似处理方法推求复杂反应的速率方程。

第十二章 化学动力学基础（二）

- 理解化学反应动力学的碰撞理论、过渡态理论和单分子反应理论；
- 理解光化学反应的特点；
- 理解催化反应的特点及基本原理。

第十三章 表面物理化学

- 理解表面张力、表面吉布斯自由能和表面活性物质的概念，了解表面张力与温

度的关系；

- 明确弯曲表面附加压力的产生原因及与曲率半径的关系，掌握弯曲表面的附加压力公式、Kelvin 公式、朗格缪方程、吉布斯吸附等温式及其应用；
- 了解 BET 方程和气-固表面的吸附本质及吸附等温线的主要类型；
- 理解液-液、液-固表面的铺展与润湿和表面活性剂的分类及重要作用。

第十四章 胶体分散体系和大分子溶液

- 熟悉胶体分散体系的基本特性及胶团结构式；
- 掌握溶胶的动力性质、光学性质和电学性质，熟悉双电层理论，理解溶胶的稳定性和聚沉作用，掌握什么是电动电位以及电解质对溶胶稳定性的影响，会判断电解质聚沉能力的大小；
- 了解大分子溶液的特性，理解盐析、唐南平衡、凝胶等概念。

考试题型：

判断题、选择题、填空题、问答题（含证明题）、计算题和相图题。

答卷方式： 闭卷笔试（需携带计算器）。

答题时间： 3 小时。

各部分内容的考查比例： 试卷满分为 150 分。其中

化学热力学的基本内容约 35%；

化学动力学的基本内容约 25%；

电化学的基本内容约 25%；

表面物理化学和胶体化学的基本内容约 15%。

指定参考书目：

傅献彩，沈文霞，姚天扬，侯文华编. 物理化学（第五版），上、下册，北京：高等教育出版社，2005.