

华东交通大学 2025 年硕士研究生初试科目考试大纲

一、考试科目代码及名称：705 物理化学

二、学院（章）：材料科学与工程学院

（一）基本内容

考生全面掌握物理化学课程中的基本概念与基本原理，掌握热力学第一定律、热力学第二定律、热力学第三定律的含义及各种热力学量在简单物理变化、不可逆相变和化学变化过程中的计算；多组分系统的热力学量的计算，过程方向和限度的判据；化学平衡的计算和平衡的移动原理；电解质溶液中的电迁性质及电化学中电动势、热力学量的计算等；反应速率的影响因素，浓度、温度和催化剂等对反应的影响，反应机理的推导等；界面、表面张力、胶体及其特性等概念和相关计算等内容。

第一章 热力学定律

1. 理想气体状态方程；
2. 热力学第一、第二和第三定律文字描述及其相关热力学量等基本概念；
3. 简单物理变化（等温、等压、等容、绝热、抵抗恒外压、循环、可逆、自由膨胀等 PVT 过程）、相变化与化学反应过程中 W 、 Q 、 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、 ΔA 与 ΔG 的计算。

4. 标准生成热、标准燃烧焓、离子的标准生成热概念及其计算。

5. 热力学基本方程、麦克斯韦方程、对应系数关系和循环关系等。

第二章 多组分系统的热力学与相平衡

1. 偏摩尔量、化学势的概念；理想气体化学势表达式。
2. 拉乌尔定律、亨利定律的概念及其计算；
3. 稀溶液依数性的概念及简单应用。
4. 相律的概念及其计算；
5. 单组分、二组分系统相图的绘制及其识图；
6. 克拉贝龙方程及克-克方程的计算。

第三章 化学平衡

1. 范特霍夫等温方程及其计算；
2. 标准摩尔反应 Gibbs 函数及其计算；
3. 标准平衡常数与平衡组成的概念及其计算；
4. 温度、压力和惰性气体对平衡的影响及其计算。
5. 转化率、产率等概念及其计算，反应方向的判断等。

第四章 电解质溶液的电迁性质与电化学

1. 电解质溶液中电导、电导池常数、电导率、摩尔电导率、极限摩尔电导率的概念及其计算；
2. 离子迁移数的概念及其计算；
3. 法拉第定律；
4. 电池的设计及其阴阳极电池反应的书写；
5. 原电池电动势与热力学函数的关系及其计算；
5. 电池电动势和电极电势的概念及其计算；
6. 溶出顺序和析出顺序的判断及其计算；
7. 超电势的计算；
8. 电动势测定的综合应用题。

第五章 化学动力学

1. 反应速率的概念及其表示方法;
2. 反应速率方程的表示法、基元反应、反应分子数、反应级数的概念。
3. 零、一、二级反应的动力学特征及速率方程积分式的应用及其相关计算;
4. 阿累尼乌斯公式综合计算。
5. 反应机理的简单推导;
6. 催化作用的基本特征。

第六章 界面现象与胶体化学

1. 表面张力的概念及其测定方法、相关计算;
2. 润湿、吸附、接触角、胶体、丁达尔现象、布朗运动、电泳等相关概念及其计算;
3. 朗格缪尔吸附等温式、BET 公式等基本概念及其计算。
4. 弯曲液面的附加压力计算;
5. Kelvin 方程计算;
6. 润湿与铺展现象;
7. 杨氏方程;
8. 表面活性剂及其应用。
9. 纳米材料的制备方法等。

(二) 满分分值

试卷满分为 150 分。

(三) 参考书目

- [1] 《物理化学》(第 6 版), 朱志昂等主编, 科学出版社, 2018.
- [2] 《物理化学》(第 2 版), 高丕英、李江波、徐文媛等编, 科学出版社, 2014.
- [3] 《物理化学学习及考研指导》(第 2 版), 沈文霞主编, 科学出版社, 2018.

科目说明: 不可携带计算器。