

硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

课程名称：物理化学

参考书目：《物理化学（第五版）》，傅献彩，高等教育出版社。

一、总体要求

要求考生熟练地掌握本课程所讲述的基本概念、基本理论和基本分析方法，并利用这些经典理论分析、解释和计算化学研究中涉及的热力学、动力学、化学平衡、电化学、相平衡以及表面和吸附等内容。

二、考试内容及比例

（一）热力学第一定律及其应用（8%–10%）

1. 掌握热力学的基本概念和热力学第一定律及应用热力学第一定律计算等温、等压、绝热等过程的内能变化、焓变化、热和功。

2. 灵活应用盖斯定律和基尔霍夫定律

（二）热力学第二定律（10%–20%）

1. 了解自发过程的共同性质，明确热力学第二定律的意义，了解热力学第三定律；熟练掌握热力学函数 U 、 H 、 S 、 G 及偏摩尔量和化学势的定义，明确它们的物理意义。

2. 对 ΔG 在特定条件下的物理意义和应用要熟练掌握和理解。对 ΔU 、 ΔH 、 ΔS 、和 ΔG 计算要熟练掌握。

3. 熟练掌握范霍夫等温式、吉布斯-亥姆霍兹公式、克-克方程和麦克斯韦关系式。

（三）溶液——多组分体系热力学在溶液中的应用（8%–10%）

1. 理想溶液和理想溶液的通性、稀溶液和稀溶液的依数性及相关计算。

2. 了解拉乌尔定律、亨利定律，溶液中各组分的化学势、逸度和活度的概念。

（四）相平衡（8%–12%）

1. 掌握相律、杠杆规则及其在相图中的应用。

2. 熟练掌握两组分双液系、固-液体系的相图的绘制、分析和应用。

3. 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。熟悉对液体部分互溶的三液体系和二盐-水两种三组分体系相图的结构特点。

(五) 化学平衡 (8%-15%)

1. 熟练掌握化学反应的等温方程式和等压方程式, $\Delta_r G_m^\ominus$ 的意义和应用。
2. 熟练掌握 K_p^\ominus 及相关计算, 了解温度、压力和惰性组分对平衡的影响及其计算。

(六) 电解质溶液 (5%-8%)

1. 明确迁移数、电导率、摩尔电导率、离子迁移率的概念及它们与溶液浓度的关系和应用。
2. 掌握电解质的离子平均活度系数的意义和计算, 了解强电解质溶液理论, 掌握德拜-休克尔极限公式。

(七) 可逆电池的电动势及其应用 (8%-10%)

1. 掌握可逆电池的概念, 电动势与 $\Delta_r G_m$ 的关系, 温度对电动势的影响及 $\Delta_r H_m$ 和 $\Delta_r S_m$ 的计算
2. 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, 熟练掌握能斯特方程及应用。

(八) 电解与极化作用 (8%-15%)

1. 掌握分解电压、极化和超电势的概念及在电解中的应用, 了解化学电源的类型及应用。
2. 了解金属腐蚀的原因和常用的防腐蚀的方法。

(九) 化学动力学基础 (一) (10%-20%)

1. 熟练掌握反应速率的表示、基元反应、反应级数等基本概念, 对简单级数的反应要熟练掌握其速率公式的各种特征, 进行反应速率常数、反应级数及活化能的计算。
2. 对典型的复杂反应要熟练掌握其特点, 会应用稳态近似、平衡假设等近似处理的方法。
3. 熟练掌握并理解阿累尼乌斯公式, 并进行有关计算。

(十) 化学动力学基础 (二) (8%-12%)

了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，了解光化学反应的特点。

了解催化反应的特点及基本原理。

(十一) 界面现象 (2-3%)

1. 正确理解表面吉布斯自由能、表面张力、弯曲表面的附加压力、表面活性物质等概念。

2. 掌握表面张力与温度的关系、Kelvin 公式、朗格缪尔方程、BET 方程和吉布斯吸附等温式及其应用。

3. 理解气-固表面的吸附本质及吸附等温线的主要类型，了解液-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。

三、试卷题型及比例

试卷题型分为简答题、一般计算题和综合计算题三种类型，其中简答题和一般计算题约占 60~70%，综合计算题约占 30~40%。

四、考试时间及分值

考试时间为 3 小时，满分为 150 分。