

中国工程物理研究院全国硕士研究生入学考试

(812)《物理化学》考试大纲

I. 考试性质

《物理化学》为中国工程物理研究院全日制攻读材料科学与工程、核燃料循环与材料专业学术性硕士学位入学考试科目之一。

II. 考查目标

《物理化学》是从物质的物理现象和化学现象的联系入手探求化学变化基本规律的一门学科。物理化学课程的主要内容包括化学热力学(统计热力学)、化学动力学、电化学、界面化学与胶体化学等。要求考生熟练掌握物理化学的基本概念、基本原理和计算方法,并能运用相关理论和方法分析、解决实际问题。

III. 参考书目

《物理化学》(第五版),上、下册,傅献彩、沈文霞、姚天扬、侯文华编,高等教育出版社。

IV. 考试时工具使用需求

无

V. 考试形式和试卷结构

(一) 试卷成绩及考试时间

本试卷满分为150分,考试时间为180分钟。

(二) 答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

(三) 试卷内容结构

各部分内容所占分值为：

气体的状态方程和化学热力学的基本内容 40%

化学平衡和化学动力学的基本内容 15%

电化学的基本内容 20%

表界面和胶体的基本内容 15%

相平衡和统计热力学的基本内容 10%

VI. 试卷题型结构

单选题、填空题、名词解释题、计算题、简答题

VII. 考查内容

(一) 理想气体的状态方程

1. 掌握理想气体的状态方程及其计算。
2. 掌握分压定律和分体积定律。
3. 掌握真实气体及饱和蒸气压的概念。

(二) 热力学第一定律

1. 理解系统与环境、三大系统、状态、过程、状态函数与途径函数等基本概念。
2. 掌握热力学第一定律文字表述和数学表达式。
3. 理解功、热、热力学能、焓、热容、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓等概念。
4. 掌握热、功、焓、内能的计算。

(三) 热力学第二定律

1. 掌握自发过程、卡诺循环、卡诺定理。
2. 掌握热力学第二定律的文字表述和数学表达式。
3. 掌握熵增原理、熵判据、亥姆霍兹函数判据、吉布斯函数判据。
4. 掌握熵、吉布斯函数、亥姆霍兹函数的计算。

(四) 化学平衡

1. 掌握等温方程、标准摩尔反应吉布斯函数、标准平衡常数与平衡组成的计算。
2. 判断温度、压力、组成等因素对化学反应可能进行的方向的影响。

(五) 化学反应动力学

1. 理解化学反应速率、速率常数、基元反应及反应级数的概念。
2. 掌握一级、二级反应的速率方程及其应用。
3. 理解阿累尼乌斯方程的意义，并掌握其应用。理解活化能及指前因子的意义。
4. 了解催化作用的反应特征。

(六) 多组分系统热力学及相平衡

1. 了解混合物与溶液的区别，会各种组成表示之间的换算。
2. 理解拉乌尔定律、亨利定律，掌握其有关计算。

3. 理解理想液态混合物的定义，理解混合物的性质。
4. 了解偏摩尔量与化学势的概念、逸度和活度的定义，掌握活度的计算。
5. 理解相律的意义、推导，掌握用杠杆规则进行分析与计算。
6. 掌握单组分系统、二组分气-液平衡系统和二组分凝聚系统典型相图的分析和应用。

(七) 电化学

1. 掌握电解质溶液中电导率、摩尔电导率、活度与活度系数的计算；电导测定的应用。
2. 理解原电池电动势与热力学函数的关系，Nernst 方程；电动势测定的应用；电极的极化与超电势的概念。
3. 理解电化学腐蚀、化学钝化的概念、以及金属的防腐方法。

(八) 表面与界面

1. 理解界面、表面、表面张力的概念、以及表面吉布斯函数。
2. 理解物理吸附与化学吸附的概念，了解朗缪尔单分子层吸附理论及吸附等温式。
3. 了解溶液界面的现象及表面活性剂的作用与应用。

(九) 胶体与大分子

1. 了解分散系统、分散相、分散介质的概念、以及分散

系统的分类。

2. 了解胶团的结构、溶胶的形成条件。
3. 了解胶体的性质；电解质对溶胶的聚沉作用。
4. 了解溶胶、乳状液、凝胶、大分子的概念。