**黑龙江大学硕士研究生入学考试大纲**

**考试科目名称：物理化学 考试科目代码：[825]**

**一、考试要求**

要求考生全面系统地掌握本大纲所要求的物理化学的基本概念及基本定律，并且能灵活运用相关理论分析问题与解决问题。

**二、考试内容**

**第一章 热力学第一定律**

**第一节 热力学概念与术语**

系统；广延性质和强度性质；状态函数及其特征；热与功；内能；焓；恒容热、恒压热的特征；定容摩尔热容及定压摩尔热容；相变焓；反应进度；标准摩尔反应焓；标准摩尔生成焓；标准摩尔燃烧焓。

**第二节 热力学第一定律及其应用**

热力学第一定律的内容描述及其数学表达式；焦耳－汤姆生实验的结论；节流膨胀实验热力学特征及焦耳-汤姆逊系数的定义；致冷致热的应用。

**第三节** **体积功的计算**

体积功的计算通式；理想气体pVT过程体积功的计算；等压过程体积功的计算。

**第四节 过程热的计算**

理想气体简单物理过程（即pVT变化过程）Q、ΔU、ΔH的计算；相变焓计算、化学反应恒容热与恒压热的关系。

**第二章 热力学第二定律**

**第一节 热力学第二定律**

热力学第二定律内容的表述与理解；热力学第二定律的数学表达式。

**第二节 卡诺循环和卡诺定理**

卡诺循环过程；卡诺定理及卡诺定理推论。

**第三节 过程方向的共同判据**

熵(S)的定义、物理意义；熵增加原理的内容与熵判据；吉布斯函数(G)的定义、物理意义；吉布斯函数G判据条件。

**第四节 熵变和吉布斯函数变的计算**

理想气体pVT变化过程、相变（可逆与不可逆过程）、化学反应过程的熵变(ΔS)及ΔG的计算。

**第五节 热力学函数关系式**

热力学基本方程等重要关系式及其应用。

**第三章 多组分系统热力学**

**第一节 化学势**

化学势的定义式；化学势在相平衡中应用；化学势与温度、压力的关系。

**第二节 拉乌尔定律和亨利定律**

拉乌尔定律的内容与数学表达式；亨利定律的内容与数学表达式；这两个定律的适用范围及注意事项。

**第三节 理想液态混合物**

理想液态混合物的定义；理想液态混合物的混合通性。

**第四节 稀溶液的依数性**

稀溶液的凝固点降低、沸点升高、渗透压的数值与溶液浓度的关系；利用稀溶液的依数性计算溶质分子量。

**第四章 相平衡**

**第一节 相律**

判断体系**的**组分数、相数；利用吉布斯相律计算体系的自由度。

**第二节 单组分系统相图**

单组分系统相图特征、两相平衡p -T关系式（克拉佩龙方程、克劳修斯--克拉佩龙方程）的应用；纯水的相图分析。

**第三节 二组分系统气—液平衡相图**

理想液态混合物系统相图；二组分系统（真实液态混合物）气—液平衡相图；部分互溶系统温度-组成相图；精馏；杠杆规则计算。

**第四节 二组分固--液系统相图**

具有简单低共熔混合物的相图特征；生成化合物的相图的特征；熟练书写各相区的稳定相态、三相线上的三相平衡关系、步冷曲线绘制、杠杆规则相关计算。

**第五章 化学平衡**

1. **化学反应等温方程和标准平衡常数**

理想气体反应的等温方程；理想气体化学反应的标准平衡常数；计算理想气体化学反应的压力商；判断化学反应的方向。

**第二节 影响理想气体反应平衡的因素**

温度、压力、惰性组分对化学反应平衡移动的影响规律。

**第六章 电化学**

**第一节 电解质溶液的电导**

离子迁移数及测定；电导(G)、电导率(k)和摩尔电导率()；电导率、摩尔电导率和浓度的关系；离子强度；电导测定的应用；电解质的平均活度；Debye-Hȕckel极限公式。

**第二节 可逆电池**

电极正、负极或阴、阳极的规定；组成可逆电池的必要条件；书写电极反应及电池反应。

**第三节 电极电势和电池的电动势**

电极电势的能斯特方程；标准电极电势；从电极电势计算电池的电动势。

**第四节 可逆电池的热力学**

可逆电池的电动势的能斯特方程；由标准电动势求电池反应的平衡常数等热力学函数；电池的电动势及其温度系数求电池反应的、、；设计原电池及电池电动势的应用。

**第五节 极化作用**

极化、超电势、电极上的竞争反应。

**第七章 化学动力学**

**第一节 化学反应速率及反应速率方程**

反应速率定义；基元反应与非基元反应；基元反应的速率方程即质量作用定律；反应级数、反应分子数。

**第二节 具有简单级数反应速率方程的积分形式**

零级、一级、二级反应的动力学特征；有关一级、二级反应的速率方程的积分式、半衰期等相关计算。

**第三节 温度对反应速率的影响**

阿累尼乌斯公式、活化能及相关计算。

**第四节 反应机理的处理**

稳态近似法、平衡假设法近似法

**第五节 特殊类型的反应**

光化学反应特征；催化反应特征。

**第八章 表面现象**

**第一节 表面张力和表面吉布斯自由能**

表面张力；影响表面张力的因素；表面功；表面吉布斯自由能。

**第二节 弯曲液面的附加压力和毛细现象**

弯曲液面**的**附加压力与拉普拉斯方程；毛细管现象；开尔文公式。

**第三节 溶液表面吸附现象**

溶液表面吸附现象；正吸附与负吸附；吉布斯吸附等温式；表面活性剂的定义与作用。

**第四节 液-固界面------润湿作用**

接触角；润湿程度的判断。

**第五节 固体表面的吸附**

朗缪尔吸附理论的基本假设及其吸附等温式、BET公式适用范围。

**第九章 胶体**

**第一节 分散系统和胶体**

胶体的热力学特征。

**第二节 溶胶的性质**

光学性质：丁达尔效应；动力学性质：布朗运动；溶胶的电学性质：电泳、电渗、电动电势；胶团结构式；电解质对溶胶稳定性的影响及聚沉规律等。

**三、试卷结构**

1．考试时间：180分钟

2．满分：150分

3．题型结构：

(1)选择题(30分)

(2)填空题(40分)

(3)判断题(15分)

(4)计算题(65分,要求将数据完整地代入解题过程)

**四、参考书目**

1、《物理化学（第五版）》（上、下册），傅献彩、沈文霞等编，高等教育出版社

2、《物理化学学习指导》，孙德坤、沈文霞、姚天扬、候文华编，高等教育出版社