2022年硕士研究生入学考试自命题考试大纲

**考试科目代码：616**

**考试科目名称：物理化学**

**一、考核目标**

《物理化学(含实验)》考试大纲适用于报考湖南理工学院化学、化工类专业硕士研究生入学考试。本《物理化学(含实验)》课程的主要内容包括化学热力学、化学动力学、电化学、界面化学与胶体化学和物理化学实验。要求考生熟练掌握物理化学的基本概念、基本原理及计算方法，具有综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。掌握基本实验原理和技能、数据处理和误差分析。

**二、试卷结构**

（一）考试时间：180分钟，满分：150分

（二）题型结构

1. 填空题：10小题，30分；
2. 选择题：10小题，30分；

3、计算题：6小题，90分。

**三、答题方式**

答题方式为闭卷、笔试

**四、考试内容**

**（一）热力学第一定律及其应用**

明确热力学的一些基本概念和功和热正负号的取号惯例。明确准静态过程与可逆过程的意义。掌握U及H都是状态函数以及状态函数的特性。了解摩尔定压、定容热容的概念。熟练应用热力学第一定律计算理想气体和实际气体在等温、等压、绝热等过程中的Q、W、ΔU和ΔH.熟练应用标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓计算不同温度下的化学反应热。了解节流过程的特点及焦耳-汤姆逊系数的定义与实际应用。

**（二）热力学第二定律**

明确热力学第二定律的意义。理解克劳修斯不等式的重要性。熟记热力学函数U、H、S、A、G的定义。明确ΔG在特殊条件下的物理意义，熟练计算过程的ΔS、ΔA和ΔG并用于判断变化的方向和限度。熟练应用克拉贝龙方程式和克劳修斯-克拉贝龙方程式。明确偏摩尔量和化学势的意义。了解热力学第三定律的内容，明确规定熵及标准熵值的意义。

**（三）溶液-多组分体系热力学在溶液中的应用**

熟悉溶液浓度的各种表示法及其相互关系。理解理想液态混合物、稀溶液与实际溶液三者的区别和联系。掌握拉乌尔定律和亨利定律以及它们的应用。理解理想体系(理想气体、理想液态混合物、理想稀溶液)中各组分化学势的表达式及其应用。了解逸度和活度的概念及逸度系数、活度系数的简单计算。了解稀溶液依数性的概念及公式的推导，以及分配定律公式的推导，了解热力学处理溶液的一般方法。

**（四）相平衡**

理解相律并掌握其简单应用。掌握杠杆规则在相图中的应用。掌握单组分系统和二组分系统典型相图的特点。在双液系中以完全互溶的双液系为重点了解其p-x图和T-x图，了解蒸馏和精馏的基本原理。在二组分液-固体系中，以简单低共溶物的相图为重点，了解热分析法和溶解度法绘制相图及其应用。

**（五）化学平衡**

能够从化学势的角度理解化学平衡的意义，理解并掌握化学反应等温式的意义并用以判断反应发生的方向。熟悉各种平衡常数的表达及相互间的关系。能根据标准热力学函数的表值计算各平衡常数。了解平衡常数与温度、压力的关系和惰性气体对平衡组成的影响，并掌握其计算方法。掌握反应物平衡转化率及体系平衡组成的计算。了解对同时平衡、反应耦合、近似计算等方法。

**（六）电化学**

明确电导率、摩尔电导率的意义及计算。熟悉离子独立移动定律及电导测定的一些应用。了解迁移数与摩尔电导率、离子迁移率之间的关系。明确电解质的离子平均活度系数的概念，并掌握其计算方法。了解强电解质溶液理论(主要是离子氛的概念)，并会使用德拜-休克尔极限公式。熟悉电化学惯用的电极电势名称和符号。熟悉标准电极电势表的应用。对于所给的电池，能熟练、正确地写出电极反应和电池反应。能根据简单的化学反应来设计电池。掌握电极电势及电动势的计算和温度对电动势的影响。掌握由电化学数据计算热力学函数和ΔH、ΔS、和ΔG等。了解电动势产生的机理及电动势测定法的一些应用。明确极化现象产生的原因、极化的分类、极化的机理。理解超电势、分解电压等概念。了解超电势在电解中的作用。能计算一些简单的电解分离问题。

**（七）化学反应动力学基础**

掌握等容反应速率的表示方法和基元反应、反应级数、速率常数等概念。掌握有简单级数的反应如零级、一级、二级反应的各种特征并能够由实验数据确定简单反应的级数。对三种复杂的典型反应(对峙反应、平行反应和连续反应)要掌握其各自的特点，并对其中比较简单的反应能进行运算。明确温度、活化能对反应速率的影响，理解阿累尼乌斯经验式中各项的含意，会计算Ea、A、k等物理量。掌握链反应的特点及其速率方程的建立，会应用稳态近似、平衡假设等近似处理方法。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的基本内容。初步了解分子反应动力学的常用实验方法和该研究在理论上的意义。了解溶液中反应的特点和溶剂对反应的影响。了解快速反应所常用的测试方法及弛豫时间。理解光化学反应的基本定律(光化当量定律、量子产率)及量子产率的计算。了解催化反应的特点，明确催化作用的基本原理和常见的催化反应的类型。

**（八）界面现象**

明确表面吉布斯自由能、表面张力、接触角的概念，了解表面张力与温度的关系。明确弯曲表面的附加压力产生的原因及与曲率半径的关系。能运用杨-拉普拉斯公式进行计算。了解弯曲表面上的蒸气压与平面相比有何不同，熟练掌握开尔文公式的具体应用，并会用这个基本原理解释常见的表面现象。理解吉布斯吸附等温式的表示形式并能应用及作简单计算。了解液-液、液-固界面的铺展与润湿情况。理解气-固表面的吸附本质及吸附等温线的主要类型。掌握朗缪尔吸附理论要点。对弗伦德利希等温式、BET多分子层吸附等温式有初步了解。了解表面活性剂的特点、作用及大致分类。

**（九）胶体分散体系和大分子溶液**

了解胶体分散体系的基本特性。掌握胶体分散体系在动力性质、光学性质及电学性质等方面的特点以及如何利用这些特点对胶体进行粒度大小、带电情况等方面的研究并应用于实践。了解溶胶在稳定性方面的特点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。了解乳状液的种类、乳化剂的作用以及在工业和日常生活中的应用。了解大分子溶液与溶胶的异同点。了解什么是唐南平衡，如何较准确地用渗透压法测定电离大分子物质的相对分子质量。了解聚合物相对分子质量的种类及其测定方法。对天然大分子、凝胶的特点等有一个初步的概念。

**（十）物理化学实验**

了解物理化学实验的基本原理、作图、计算及数据表达要求。了解实验误差来源分析、误差数值估计和降低误差的方法;了解化学实验中温度控制、测量、校正的基本技能;了解化学实验中压力测定、大气压测定和校正的基本技能;了解阿贝折光仪、电导率仪、电位差计等的测量原理。

相关实验:

(一)热力学:

1.纯液体饱和蒸汽压的测定

2.燃烧热的测定

3.双液系的气液平衡相图

4.二组分体系的液固平衡相图

5.溶解热测定

(二)电化学

6.原电池电动势及温度系数测定

7.离子迁移数的测定

(三)动力学

8.化学振荡反应

9.电导法测定乙酸乙酯皂化反应的速率常数

10.丙酮碘化反应的速率方程

(四)胶体化学和表面化学

11.最大泡压法测定溶液的表面张力

12.黏度法测定水溶性高聚物黏均摩尔质量

(五)物质结构

13.络合物的磁化率测定

**五、主要参考书**

1、《物理化学》(第六版)上、下册，李松林、冯霞、刘俊吉等编，高等教育出版社，2017年。

2、《物理化学实验》(第三版)，复旦大学等编，庄继华等修订，高等教育出版社，2014年。