辽宁大学2025年招收攻读博士学位研究生(普通招考方式)

初试科目考试大纲

科目代码： 3047

科目名称： 高等物理化学

满分：100分

## 一、考试的总体要求

该课程是一门重要专业基础课，要求考生全面、系统地掌握物理化学的基本知识和基本原理；具备综合运用所学知识进行分析和解决实际问题的能力。

## 二、考试范围

**(一) 化学热力学基础**

1 系统的状态、状态函数及状态函数的性质。重点掌握状态函数的性质。

2 热力学第一定律和热力学第二定律及其数学表达式。主要掌握定律的应用。

3 可逆过程的定义及特点，尤其是可逆过程的特点。

4 熵增原理、熵判据及其应用条件。主要是熵增原理。

5 热*Q*、功*W*、焓*H*、热力学能*U*、熵*S*、亥姆霍茨函数*A*、吉布斯函数G的定义。

6 熵*S*判据、亥姆霍茨函数*A*判据、吉布斯函数G判据及其使用条件。特别是熵*S*判据和吉布斯函数G判据的应用。

7 热力学基本方程的表达式及应用条件。

8 单纯变化过程、相变化过程（或两种变化过程的综合）的状态函数、、Δ*S*、Δ*A*、ΔG的计算及过程量的计算，特别是理想气体变化过程的计算尤为重要。

9 物质B的标准摩尔生成焓，物质B的标准摩尔燃烧焓，物质B的标准摩尔熵，物质B的标准摩尔生成吉布斯函数的定义及应用。

10 化学变化过程中反应的标准摩尔反应焓，反应的标准摩尔反应热力学能，反应的标准摩尔反应熵，反应的标准摩尔反应吉布斯函数的定义及计算。

11 节流过程的特点，焦－汤系数的定义；利用或说明节流后温度变化的情况。

12 用热力学基本方程和麦克斯韦关系式推导热力学函数关系式。这部分相对较难，应注意一些较简单的公式证明和推导。

13 克拉贝龙方程及克劳修斯－克拉佩龙方程（简称克－克方程）的应用，特别是应用克－克方程的不定积分式和定积分式计算摩尔相变焓及液体或固体不同温度下的饱和蒸气压。

**(二) 多组分系统热力学**

1 拉乌尔定律与享利定律及计算。主要掌握公式的应用。

2 偏摩尔量的定义。偏摩尔量的识别，偏摩尔量的集合公式等。

3 稀溶液依数性。

4 理想液态混合物的定义及混合性质。

5 化学势及其判据。

**(三) 化学平衡**

1 化学反应的平衡条件。

2 根据范特霍夫定温方程,由的相对大小判断反应方向。

3 气体各类平衡常数关系及计算。

4 温度对化学平衡影响与计算。包括平衡常数与热力学函数的关系及其相互计算。

5 压力、惰性气体对化学平衡的影响。

6 利用标准平衡常数计算平衡转化率、平衡组成、化合物的分解压力、分解温度等。

**(四) 相平衡**

1 吉布斯相律及应用：组分数的确定；自由度数的确定；相数的确定。

2 运用杠杆规则进行两相的物质的量或质量的计算。

3 相图的绘制及阅读。能利用实验数据绘制相图。能明确相图中点、线、区的含义；区分系统点及相点；区分系统的总组成及相组成；会计算相图中各相区的条件自由度数；会描述系统状态改变时系统状态的变化情况（例如用步冷曲线表述这种变化）。

4 步冷曲线的绘制。

5 恒沸混合物的性质，精馏原理。

6 区域熔炼原理。

7 三相线的平衡规律。

**(五) 电化学**

1 离子平均活度及平均活度因子的定义及计算。

2 离子强度的定义及其计算。

3 电导的定义及计算。

4 书写各类电极反应及由其组成的电池反应，应用各类电极设计电池。

5 原电池和电解池热力学的计算。重点掌握应用Nernst方程计算电池的电动势和电极电势，应用电动势和温度系数计算电化学反应的热力学函数Δr*G*m、 Δr*H*m、Δr*S*m 和*Qr*。

6 极化的特点及产生原因，原电池和电解池极化的结果。

**(六) 界面现象**

1 表面张力及其影响因素。尤其是影响因素。

2 弯曲液面附加压力的定义，特别是Laplace方程的应用、解释纯液体产生的一些表面现象。

3分散度对物性的影响，特别是Kelvin公式的应用及其亚稳状态的解释。

4 Langmuir单分子吸附理论的基本假设及Langmuir等温方程的应用。

5润湿的类型，杨氏方程，并利用接触角判断润湿程度。

6 溶液表面层的吸附概念，重点是吉布斯吸附等温公式的应用。

**(七) 化学动力学**

1 基元反应定义及其质量作用定律。

2 零级、一级、二级反应的特征、速率方程及其积分速率方程的应用。

3 活化能的定义，阿伦尼乌斯方程及其应用。

4 平行反应、连串反应、对峙反应的积分速率方程及其特征。主要是其特征。

5 平衡态近似和稳态近似法。尤其应熟练应用平衡态近似法及稳态近似法推导或证明机理速率方程；推导表观活化能与基元反应活化能的关系。

6 链反应的特征；链反应的分类。

7 光化学反应的第一定律和第二定律。

8 催化剂的定义及催化作用的共同特征。

**(八) 胶体化学**

1 分散系统及其分类和胶体系统的制备。

2 胶体系统的光学、动力和电学性质及其应用，尤其是丁铎尔现象的实质和ζ电势的计算。

3 胶体的胶团结构。

4 溶胶的稳定与聚沉的原理。主要是溶胶的聚沉作用。

5 大分子溶液的特征、渗透压、粘度及唐南平衡。