

太原科技大学全国统考硕士生入学考试

业务课考试大纲（初试）

适用专业代码：080501

适用专业名称：材料物理与化学

考试科目代码：862

考试科目名称：物理化学

一、考试的总体要求

本《物理化学》考试大纲适用于材料物理与化学专业的硕士研究生入学考试。《物理化学》是材料类专业的专业基础课。它既是该专业知识结构中重要的一环，又是后续专业课程的基础。要求考试通过本课程的学习，掌握化学热力学及化学动力学的基本知识；培养学生对化学变化和相变化的平衡规律及变化速率规律等物理化学问题，具有明确的基本概念，熟练的计算能力，同时具有一般科学方法的训练和逻辑思维能力，并能结合具体条件应用理论分析解决较为简单的化学热力学及动力学问题。

二、考试内容

（一）化学热力学基础

热力学第一定律及热力学第二定律

了解化学热力学研究的对象、方法和局限性；理解平衡状态、状态函数、可逆过程及热力学标准态等基本概念；理解热力学第一、第二、第三定律的叙述及数学表达式；明了热、功、内能、焓、熵、Helmholtz 函数和 Gibbs 函数，以及标准生成焓、标准燃烧焓、标准摩尔熵和标准摩尔吉布斯函数等概念的含义。

掌握在物质的 p 、 T 、 V 变化，相变化和化学变化过程中计算热、功和各种热力学状态函数变化值的原理及方法；在将热力学一般关系式应用于特定体系的时候，会应用状态方程（主要是理想气体状态方程）和物性数据（热容、相变热、蒸汽压等）进行计算。

掌握熵增原理和吉布斯函数减小原理等各种平衡判据；明了热力学公式的适用条件，理解热力学基本方程和 Maxwell 关系式，理解用热力学基本方程和 Maxwell 关系式推导重要热力学公式的演绎方法。

（二）多组分系统热力学及相平衡

理解偏摩尔量和化学势的概念；会从相平衡条件推导 Clapeyron 公式和 Clausius-Clapeyron 方程，并能应用这些方程于有关计算。

掌握 Raoult 定律和 Henry 定律以及它们的应用；理解理想体系（理想液体混合物和理想稀溶液）中各组分化学势的表达式；掌握稀溶液的几个相平衡规律及简单计算（如分配定律、蒸气压下降、沸点升高、凝固点降低及渗透压等等）；理解活度的概念，了解活度的标准态和对组分活度系数的简单计算方法。

理解相律的推导和意义；掌握单组分体系和二组分体系典型相图的特点和应用，能用杠杆规则进行计算，能用相律分析相图。

（三）化学平衡（第五章）

明了热力学标准平衡常数的定义；了解 Van't Hoff 等温方程的推导，掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法；会用热力学数据计算标准平衡常数；理解 Van't Hoff 等压方程的推导，理解温度对平衡常数的影响，会用等压方程计算不同温度下的标准平衡常数；理解化学平衡移动的热力学原理，并了解各种因素对化学反应平衡组成的影响（如系统的温度、浓度、压力和惰性气体等）。

（四）界面现象

理解比表面 Gibbs 能和表面张力的概念；了解表面变化的热力学原理；理解弯曲界面的附加压力概念，掌握 Laplace 公式及其应用；理解分散度对系统物理化学性质的影响（如蒸气压、凝固点、溶解度、分解压等），掌握 Kelvin 公式及其应用。

了解铺展和铺展系数、润湿、接触角和 Young 方程；了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用，理解 Gibbs 吸附等温式；了解物理吸附与化学吸附的含义和区别，理解 Langmuir 单分子层吸附模型和吸附等温式。

（五）电化学

了解电解质溶液的导电机理、离子迁移数及表征电解质溶液的导电能力的物理量（电导率、摩尔电导率等）；理解电解质溶液活度、离子平均活度及离子平均活度系数的概念；了解离子强度的概念和 Debye-Hückel 极限公式的应用。

理解可逆电池电动势与热力学函数的关系；掌握 Nernst 方程及其计算；掌握各种类型电极的特征和电动势测定的主要应用。

理解产生电极极化的原因和超电势的概念；了解极化曲线及意义。

（六）化学动力学

明了化学反应速率、速率常数、基元反应、反应分子数及反应级数等概念，了解通过实验建立速率方程的方法；掌握一级和二级反应速率方程及特征，并会进行相关计算；理解对峙反应、平行反应和连串反应的动力学特征。

掌握由反应机理建立速率方程的近似方法（稳定态近似法、平衡态近似法）；了解链反应机理的特点及支链反应与爆炸的关系。

掌握 Arrhenius 方程及应用，明了活化能和指前因子的物理意义；了解简单碰撞理论的基本思想和结果，理解经典过渡状态理论的基本思想、基本公式及有关概念。

理解催化作用；了解多相反应的步骤。

三、试卷类型及比例

选择题、名词解释、判断题、填空题四种题型比例约占 30-45%；

简答 15-20%；

计算题、综合论述题 30-40%；

其他相关题目 10%。

四、主要参考教材

《物理化学》傅献彩，高等教育出版社。

五、专业课辅导

具体情况请咨询材料科学与工程学院。