

天津工业大学硕士研究生入学考试业务课考试大纲

科目编号: 804

科目名称: 物理化学

一、考试性质

物理化学考试科目是该校为招收应用化学、化学工程、材料、环境及轻化工学科硕士研究生而设置的。本课程考试旨在考查考生是否了解物理化学的基本概念、基本理论, 以及综合分析和对物理化学知识的运用能力。

考试对象为符合国家教育部及该校招收硕士研究生有关规定的参加全国硕士研究生入学统一考试的考生。

二、考试的学科范围

应考范围包括: 化学热力学、化学动力学、电化学、界面现象和胶体化学。

三、考试内容

1、化学热力学

(1) 热力学基础

掌握理想气体概念及其状态方程, 分压定律、分体积定律。了解范德华方程、实际气体的液化和临界性质。

理解下列热力学基本概念: 系统、环境、功、热、平衡状态、状态函数、广度性质量、强度性质量、可逆过程。

理解热力学第一、第二、第三定律的叙述及数学表达式。掌握内能、焓、熵、亥姆霍兹函数和吉布斯函数等热力学函数以及标准燃烧焓, 标准生成焓, 标准摩尔熵和标准生成吉布斯函数等概念。

掌握在物质的 PVT 变化、相变化和化学变化过程中计算热、功和各种状态函数变值的原理和方法。在将热力学一般关系式应用于特定系统时, 会应用理想气体状态方程和物性数据(热容、相变热、蒸气压等)。

掌握熵增原理、亥姆霍兹函数判据和吉布斯函数判据。

掌握热力学各公式的适用条件。

了解卡诺循环、焦耳实验和节流膨胀实验。

理解热力学基本方程和麦克斯韦关系式。

(2) 溶液和相平衡

理解偏摩尔量和化学势的概念。

掌握克拉佩龙和克拉佩龙-克劳修斯方程的适用条件及其相关计算。

掌握拉乌尔定律、亨利定律和稀溶液依数性及其应用。

理解理想体系(理想液体及理想稀溶液)中各组分化学势的表达式。

了解逸度和活度的概念。

理解相律的推导和意义。

掌握单组分系统和二组分系统典型相图的特点和应用。

(3) 化学平衡

掌握标准平衡常数的定义。

掌握等温方程的推导及用等温方程来判断化学反应的方向和限度。

了解转化率和产率的概念, 并会用热力学数据计算平衡常数、转化率及产率。

掌握温度、压力和惰性气体对化学反应平衡组成的影响。

2、化学动力学

掌握化学反应速率、反应速率常数、基元反应、质量作用定律、反应分子数及反应级数的概念。了解通过实验建立速率方程的方法。

掌握零级、一级和二级反应的速率方程及其应用。

理解对行反应、连串反应和平行反应的动力学特征。

掌握近似处理方法推到链反应的速率方程。

掌握阿仑尼乌斯方程及其应用。明了活化能及指前因子的物理意义。

了解碰撞理论和过渡态理论的基本思想和结果。

了解光化学反应的特征，会量子效率的相关计算。

了解催化反应的特征。

3、电化学

了解电解质溶液的导电机理。掌握离子迁移数和法拉第定律的概念及相关计算。

掌握电导、电导率、摩尔电导率和极限摩尔电导率的概念及相关计算。

理解电解质活度和离子平均活度系数的概念。

了解离子独立运动规律、德拜休克尔方程。

理解原电池电动势与热力学函数的关系。掌握能斯特方程及其计算。

掌握各种类型电极的特征和电动势测定的主要应用。

掌握电池的设计。

理解表面功、表面张力和表面吉布斯函数的概念。了解表面张力的影响因素。

理解弯曲的附加压力概念、拉普拉斯公式和毛细管的上升（或下降）。

理解开尔文公式及其对亚稳状态的解释。

了解铺展和铺展系数。了解润湿与接触角的关系和杨氏方程。

了解溶液界面的吸附及表面活性物质的作用。理解吉布斯吸附等温式及其计算。

了解物理吸附与化学吸附的含义和区别。掌握兰缪尔单分子层吸附模型和吸附等温式。

5、胶体分散体系

了解胶体和胶体的基本特性。

了解胶体的制备和净化。

掌握溶胶的光学性质、动力学性质和电学性质。

掌握溶胶的稳定性和聚沉作用。

四、试卷的题型

考试题型可能包括选择题、填空题、判断题、问答题、计算题和证明题。

五、考试形式及时间

考试形式为笔试，时间为三小时。

六、主要参考教材

天津大学物理化学教研室主编，《物理化学》（第四版），高等教育出版社，2001 物理化学》天津大学编（第四版）

傅献彩、沈文霞、姚天扬、侯文华编，《物理化学》（第五版），高等教育出版社，2005