

2021 年中国医药工业研究总院 硕士研究生入学考试药剂学专业 物理化学考试大纲

一、考试基本要求及适用范围概述

本《物理化学》考试大纲适用于中国医药工业研究总院药剂学专业硕士研究生入学考试。物理化学是药学基础课程，主要内容包括热力学、电化学、化学动力学、表面化学及胶体化学等。要求考生系统地理解和掌握物理化学的基本概念和基本理论，并进行相关物理量的计算。

二、考试形式

硕士研究生入学物理化学考试为闭卷，笔试。专业基础综合（本专业为“分析化学”、“药剂学”和“物理化学”）考试时间为 180 分钟，满分合计 300 分。本部分“物理化学”试卷满分为 100 分。

试卷结构（题型）：是非题、选择题、填空题、简答题、计算题。

三、考试内容

1. 热力学基础

1.1 热力学第一定律及应用

1.2 理想气体各基本过程中功、热、焓变、热力学能变等计算

1.3 可逆过程、不可逆过程、自发过程的概念、区别及关系

1.4 热力学第二定律及应用

1.5 亥姆霍兹自由能和吉布斯自由能的概念

1.6 热力学基本关系式及应用

1.7 克劳修斯-克拉贝龙方程式及应用

1.8 热力学第三定律

2. 多组分多相热力学及其在溶液中的应用

2.1 偏摩尔量与化学势的概念、物理意义及影响化学式的因素

- 2.2 过程自发性的熵判据和吉布斯自由能判据
- 2.3 气体、液体及固体的化学势表示式及标准态的规定
- 2.4 理想稀溶液与非理想稀溶液的定义、溶剂和溶质的化学热势表示式及标准态的规定；非理想稀溶液中溶质的活度和活度系数的计算方法
- 2.5 稀溶液的两个经验定律：拉乌尔定律和亨利定律
- 2.6 理想气体和非理想气体混合性质；理想溶液和非理想溶液的混合性质
- 2.7 稀溶液的依数性：凝固点降低、沸点升高、渗透压
- 3. 化学平衡
 - 3.1 反应系统中广度性质的状态函数与反应进度的关系
 - 3.2 化学反应自发性的吉布斯自由能判据
 - 3.3 理想气体和非理想气体化学反应的等温方程，标准摩尔反应吉布斯函数与标准平衡常数的关系
 - 3.4 理想溶液和非理想溶液化学反应的等温方程，标准摩尔反应吉布斯函数与标准平衡常数的关系
 - 3.5 标准摩尔反应焓、标准摩尔生成焓、标准摩尔燃烧焓、标准摩尔反应焓的概念及相关计算
 - 3.6 标准平衡常数的计算方法及其与各种平衡常数的关系；等压反应热与等容反应热的关系；温度、压力、惰性气体、物料变化等对理想气体化学平衡的定性影响；多相反应的标准平衡常数只与气相平衡压力商有关的条件
- 4. 相平衡
 - 4.1 相、相变、相平衡的概念
 - 4.2 相变焓、相变熵的概念及其计算；相变过程自发性判据
 - 4.3 相律及应用
 - 4.4 单组分体系相图、二组分体系相图及三组分体系相图绘制方法；利用相图说明有关问题
 - 4.5 两相平衡热力学方程的应用
- 5. 化学反应动力学
 - 5.1 化学反应速率的概念、测定方法及其与反应进度的关系
 - 5.2 基元反应、总包反应、反应机理的概念

- 5.3 质量作用定律及其应用
- 5.4 一级反应、二级反应、三级反应、零级反应的速率方程
- 5.5 化学反应速率常数、半衰期及不同时刻的转化率的计算
- 5.6 阿伦尼乌斯公式的各种表达形式；活化能的概念与物理意义；应用阿伦尼乌斯公式讨论活化能及温度对反应速率常数影响的方法
- 5.7 对峙反应、平行反应、连串反应和链反应的速率方程及特征
- 5.8 确定表观速率常数和表观反应级数的方法
- 6. 电化学
 - 6.1 法拉第定律
 - 6.2 离子独立运动定律；离子迁移数的概念、测定方法及应用
 - 6.3 电解质溶液的电导、电导率、摩尔电导率的概念及其应用；溶液中强电解质的活度、活度系数；正、负离子的平均活度、平均活度系数及其与浓度、价型的关系
 - 6.4 强电解质互吸理论；德拜-休克尔极限公式的应用
 - 6.5 可逆电池的概念、表示方法及有关的热力学函数计算
 - 6.6 电池电动势的产生及其测定
 - 6.7 电极电势的概念与分类，电极电势的能斯特方程，电池电动势的计算及应用
 - 6.8 根据化学反应或过程设计原电池；根据已知电池写出对应的化学反应或过程
 - 6.9 分解电压、超电势、氢超电势、析出电势、膜电势的概念；极化产生的原因；电极反应的竞争的原则
 - 6.10 腐蚀与防护的原理
- 7. 表面化学
 - 7.1 表面张力与表面吉布斯自由能的概念、影响因素、两者间的关系
 - 7.2 表面过程的自发性判据
 - 7.3 弯曲液面附加压力、弯曲液面饱和蒸气压变化等产生的原因与计算方法
 - 7.4 润湿、铺展、毛细现象等产生的原因及有关现象解释
 - 7.5 溶液表面吸附与产生原因；物理吸附和化学吸附的区别

7.6 吉布斯吸附等温式、弗罗因德利希等温式、朗格缪尔吸附等温式、BET 吸附等温式及相关吸附理论与应用

7.7 膜分离过程的基本原理及膜分离技术的应用

7.8 表面活性剂的结构特征及其在药物制剂领域的应用

8. 胶体分散系统和大分子溶液

8.1 双电层结构和胶团结构

8.2 溶胶的动力性质、光学性质和电性质

8.4 无机胶体的制备原理、方法；影响胶体稳定性的因素；胶体稳定性的 DLVO 理论

8.5 有机胶体的概念、分类、制备方法及应用

8.6 高分子溶液与高分子胶体的特性；大分子化合物相对分子质量的表示方法

8.7 高分子溶液和流变性和特性黏度的概念及其计算

8.8 高分子溶液的渗透压和唐南平衡概念及其应用

8.9 高分子溶液的聚沉作用、盐析作用及胶凝作用

四、考试要求

试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。