

研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目代码：810 科目名称：医用化学基础

(2023年9月)

I. 考查目标

《医用化学基础》是为我校招收材料与化工及相关专业的硕士研究生而设置的具有选拔性质的基础考试科目。该课程是研究与医学相关化合物的结构、理化性质、用途及其必要的基础理论和基本技能，涉及无机化学、有机化学等内容，为学生在学习生物化学、药物合成、医学材料、化工原理等后续课程和从事相关科研工作提供所需基本理论知识和技能。考试要求是测试考生掌握本课程中的基本理论知识，能熟练运用化合物的理化性质解决一些实际问题。掌握溶液的性质、氧化还原和配位化学理论及相关计算，掌握有机化合物结构与性质的构效关系及一些典型有机化合物在医药上的用途，并初步具有运用化学的基本理论和基础知识解释一些医学现象的能力。

基本技能

要求学生掌握一些医用化学的基本实验方法和一些常见仪器的使用方法；掌握一些医学材料、生物技术及药物合成的基本实验技能。熟悉各类滴定原理、有机化合物的鉴别、物理常数测定，了解有机化合物的一般合成步骤。能够准确观察、记录实验现象，分析实验结果和数据。

II. 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为150分，考试时间180分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试

三、试卷题型结构

1. 选择题(40题，每题1.5分，共60分)
2. 填空题(20空，每空1.5分，共30分)
3. 完成反应题(10题，每题2分，共20分)

4. 计算题或推断题(2题, 每题10分, 共20分)

5. 综合题(2题, 每题10分, 共20分)

III. 考试内容

第一单元 溶液

(一) 溶解度原理; (二) 溶液的组成标度; (三) 稀溶液的依数性; (四) 渗透压在医学上的意义。

第二单元 电解质溶液

(一) 强电解质溶液理论; (二) 酸碱质子理论; (三) 水溶液的酸碱性及pH值的计算; (四) 溶度积和溶解度; (五) 溶度积规则; (六) 沉淀溶解平衡的移动。

第三单元 缓冲溶液

(一) 缓冲溶液及缓冲作用原理; (二) 缓冲溶液pH值的计算; (三) 缓冲容量和缓冲范围; (四) 缓冲溶液的配制; (五) 人体中的缓冲体系。

第四单元 原子结构与化学键理论

(一) 核外电子的运动特性; (二) 核外电子的运动状态; (三) 核外电子的排布; (四) 共价键理论; (五) 分子间作用力。

第五单元 氧化还原反应与电极电势

(一) 氧化还原反应和原电池; (二) 电极电势; (三) 电极电势的应用; (四) 生物电化学简介。

第六单元 配位化合物

(一) 配合物的基本概念; (二) 配合物的价键理论; (三) 螯合物; (四) 生物体内的配合物和配合物药物。

第七单元 烃

(一) 烷烃; (二) 烯烃; (三) 炔烃; (四) 脂环烃; (五) 芳香烃; (六) 医药上重要的烃。

第八单元 醇、酚、醚

(一) 醇; (二) 酚; (三) 醚; (四) 医药上重要的醇酚醚。

第九单元 醛和酮

(一) 醛、酮的分类和命名; (二) 醛、酮的结构; (三) 醛、酮的物理性质; (四) 醛、酮的化学性质; (五) 医药上重要的醛、酮。

第十单元 羧酸和取代羧酸

(一) 羧酸；(二) 取代羧酸；(三) 医药上重要的羧酸和取代羧酸。

第十一单元 羧酸衍生物

(一) 羧酸衍生物的命名；(二) 羧酸衍生物的理化性质；(三) 油脂和磷脂；(四) 重要的酰胺及其衍生物。

第十二单元 有机含氮化合物

(一) 胺；(二) 重氮盐和偶氮化合物；(三) 常见的胺及其衍生物。

具体要求：

第一单元 溶液

掌握 (1) 溶液组成标度的各种表示方法及有关计算；(2) 气体溶解度的概念；(3) Henry定律与气体吸收系数的关系；(4) 渗透现象及渗透压的概念。(5) 等渗、低渗、高渗溶液；(6) 渗透压与浓度之间的关系；(7) 渗透浓度。

了解 (1) 溶解度与溶质和溶剂的关系；(2) 晶体渗透压和胶体渗透压；(3) 人体组织渗透膜，人体中的渗透压产生原理。

第二单元 电解质溶液

掌握 (1) 酸碱质子理论；(2) 水溶液中的质子传递平衡及其影响因素；(3) 一元弱酸、弱碱溶液pH值的基本计算；(4) 溶度积常数及其与溶解度之间的关系；(5) 溶度积规则；(6) 沉淀的生成和溶解。

了解 (1) 强电解质溶液理论；(2) 多元弱酸、弱碱及两性物质pH值的计算。

第三单元 缓冲溶液

掌握 (1) 缓冲作用、缓冲溶液的概念及缓冲溶液的组成；(2) 缓冲溶液的缓冲作用原理；(3) 缓冲溶液pH值计算；(4) 缓冲范围；(5) 缓冲容量的概念及其影响因素。

了解 (1) 缓冲溶液的配制原则和步骤；(2) 实验室简便实用的缓冲溶液的配制方法；(3) 常用的缓冲溶液；(4) 人体血液中的缓冲体系。

第四单元 原子结构与化学键理论

掌握 (1) 杂化轨道理论的基本论点和杂化轨道的基本类型；(2) 范德华力和氢键等分子间作用力；(3) σ 键和 π 键的形成和特点；(4) 键能、键长、键角和键的极性键参数。

了解 (1) 核外电子的运动状态；(2) 核外电子的排布规律。

第五单元 氧化还原反应与电极电势

掌握 (1) 氧化值的概念, 氧化还原反应的特征; (2) 氧化还原电对; (3) 原电池组成符号的书写和工作原理; (4) 电池反应及电池电动势的定义; (5) 运用Nernst方程计算电极电势和电池的电动势; (6) 判断氧化还原反应进行的方向和程度; (7) 标准电动势、Gibbs自由能和平衡常数之间的关系; (8) 其他平衡常数的计算。

了解 (1) 电极电势产生的机理; (2) 常用电极的类型; (3) 原电池的结构及工作原理; (4) 电势法测定溶液的pH值; (5) 生物膜和生物传感器。

第六单元 配位化合物

掌握 (1) 中心原子、配位体和配位原子、配位键和配位数, 内界与外界, 单齿配体与多齿配体等基本概念; (2) 配合物的命名; (3) 配合物的稳定常数、逐级稳定常数和累积稳定常数; (4) 价键理论的基本论点; (5) 外轨型和内轨型配合物。

了解 (1) 影响螯合物稳定性的因素; (2) 人体中金属大分子配合物的重要意义; (3) 顺铂类配合物的抗肿瘤作用。

第七单元 烃

掌握 (1) 烷烃的结构特点(σ 键)、同分异构现象、烷烃的命名和烷烃的化学性质; (2) 烯烃的结构特点(π 键和 σ 键的区别)、同分异构现象、烯烃的命名、烯烃的化学性质(加成反应和氧化反应)、二烯烃的结构特点和化学特性; (3) 炔烃的结构特点(叁键的形成)、同分异构现象、炔烃的命名和炔烃的化学性质(加成反应、氧化反应和金属炔化物的生成等); (4) 脂环烃的命名、脂环烃的结构、稳定性和脂环烃的化学性质(取代反应、开环反应); (5) 芳香烃的结构、命名、芳环上取代基的定位规律和芳香烃的化学性质(各种取代反应、烃基苯的氧化反应等); (6) 有机反应中的电子效应(诱导效应与共轭效应)

了解 (1) 烷烃的物理性质; (2) 烯烃的物理性质; (3) 炔烃的物理性质; (4) 脂环烃的物理性质和分类; (5) 芳香烃的物理性质、分类、致癌芳香烃; (6) 医药上重要的烃类化合物。

第八单元 醇、酚、醚

掌握 (1) 醇的结构(羟基)、命名和醇的化学性质(与活泼金属的反应、脱水反应、卤代反应、氧化反应等); (2) 酚的结构(酚羟基)、命名和酚的化学性质(弱

酸性、取代反应、颜色反应等)；(3) 醚的结构、命名和醚的化学性质。(3) 硫醇性质和应用。

了解(1) 醇的分类、物理性质和一些重要的醇；(2) 酚的分类、物理性质和一些重要的酚；(3) 醚的分类、物理性质和一些重要的醚。

第九单元 醛和酮

掌握(1) 醛和酮的命名；(2) 醛和酮的结构；(3) 醛和酮的化学性质(羰基加成反应、 α -H 的反应和氧化还原反应)。

了解(1) 醛和酮的分类；(2) 醛和酮的物理性质；(3) 医药上重要的醛和酮。

第十单元 羧酸和取代羧酸

掌握(1) 羧酸的命名、结构和羧酸的化学性质(酸性与成盐反应、羧酸衍生物的生成、脱羧反应和二元羧酸的受热反应、 α -H 的卤代反应等)；(2) 羟基酸的化学性质(氧化反应、脱水反应、分解反应等)、酮酸特殊的化学性质和酮体概念。

了解(1) 羧酸的分类和重要的羧酸；(2) 取代羧酸的命名、结构特点和常见的取代羧酸(乳酸、酒石酸、水杨酸、丙酮酸、 β -丁酮酸等)；(3) 羧酸在生命的重要性；(4) 酮体的生理意义。

第十一单元 羧酸衍生物

掌握(1) 羧酸衍生物的命名和结构；(2) 羧酸衍生物的化学性质(取代反应和还原反应)。

了解(1) 羧酸衍生物的物理性质；(2) 重要的酰胺及其衍生物(β -内酰胺抗生素、尿素、胍和丙二酰脲)。

第十二单元 有机含氮化合物

掌握(1) 胺的结构、命名和胺的化学性质(碱性、酰化反应、磺酰化反应、与亚硝酸反应等)；(2) 重氮盐和偶氮化合物；(3) 重氮盐的性质(放氮反应和留氮反应)。

了解(1) 胺的分类和物理性质；(2) 常见的胺及衍生物；(3) 偶氮化合物；(4) 一些有机含氮化合物的生理学意义。