

附件 2:

中南民族大学 2021 年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目名称：化学综合

科目代码：627

使用学科（类别）专业（领域）

药学专业（100700）、中药学专业（100800）

一、考试性质

《化学综合》是为招收全日制药物化学、中药学硕士学位研究生设置的化学基本知识选拔性考试科目，其目的是科学、公正、有效地测试考生是否具备攻读药学、中药学硕士学位应具备的基本知识、能力和素养要求，为提供择优录取的依据。评价的标准是药学、中药学及相关学科较优秀的本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平。

《化学综合》按照药学、中药学学科专业领域特点，考试内容主要涵盖有机化学、无机化学和分析化学三门课程。

二、考查目标

要求考生理解和掌握相关课程基础知识和基本理论，能够运用基本原理和方法分析、判断和解决有关实际问题。适用于药学、中药学及其相关专业领域的考生。

三、考试形式和试卷结构

1. 试卷满分及考试时间

本试卷满分为 300 分，考试时间为 180 分钟。

2. 考试方式为闭卷、笔试。

3. 试卷考查的题型及其比例

试卷题型包括单项选择题、填空题、判断题、鉴别题、问答题、论述题和实验设计题，每份试卷涉及其中约 4-5 种题型，每门课程 100 分，共 300 分。

四、考查内容

第一部分

有机化学

正确掌握和理解各有机化合物的结构、命名方法；熟练掌握基础有机化学反应的原理及应用范围；熟练掌握有机化学反应的基本理论、基本概念以及反应机理等，特别注意理解和掌握有机化学反应中的立体化学问题；熟悉各类重要有机合成化学反应、了解有机合成的基本概念和知识。正确掌握有机化合物的结构解析方法。掌握有机化学实验的基本知识和技能。

第一章 绪论

1. 有机化学和有机化合物
2. 共价键的基本性质
3. 研究有机化合物的基本方法
4. 有机化合物的分类

第二章 烷烃

1. 烷烃的异构与命名
2. 烷烃的构型与构象
3. 烷烃的物理性质
4. 烷烃的化学性质
5. 卤代反应的机理，自由基的稳定性

第三章 环烷烃

1. 环烷烃的命名与异构
2. 环烷烃的物理与化学性质
3. 环烷烃的构象及构象分析
4. 多环烃

第四章 对映异构

1. 旋光性
2. 手性
3. 分子的手性与对称性
4. 含一个手性碳原子的化合物
5. 含几个手性碳原子的开链化合物

6. 碳环化合物的立体异构

第五章 卤代烷

1. 卤代烷的命名
2. 卤代烷的结构和物理性质
3. 卤代烷的化学性质
4. 亲核取代反应机理
5. 卤代烷的制法
6. 有机金属化合物

第六章 烯烃

1. 烯烃的结构、异构和命名
2. 烯烃的制法
3. 消去反应机理
4. 烯烃的物理性质
5. 烯烃的化学性质
6. 亲电加成反应机理，碳正离子的稳定性
7. 烯烃的来源和用途

第七章 炔烃和二烯烃

1. 炔烃的结构、异构和物理性质
2. 炔烃的化学反应
3. 炔烃的制法
4. 共轭作用，超共轭作用
5. 共轭二烯烃
6. 累积二烯烃

第八章 芳烃

1. 苯的结构、共振论
2. 苯衍生物的异构、命名及物理性质
3. 苯环上的亲电取代反应及机理
4. 苯环上亲电取代反应的定位规律
5. 多环芳烃
6. 卤代芳烃
7. 休克尔规律

第九章 醇、酚、醚

1. 醇的结构、命名和物理性质
2. 一元醇的反应
3. 一元醇的制法
4. 二元醇
5. 酚的结构、命名和物理性质
6. 一元酚的反应
7. 二元酚和多元酚
8. 醚的结构、命名和物理性质
9. 醚的反应
10. 醚的制法
11. 环醚

第十章 醛、酮、醌

1. 一元醛酮的结构、命名和物理性质
2. 醛酮的亲核加成反应
3. 醛酮的亲核加成反应机理
4. 醛酮的氧化和还原
5. 一元醛酮的制法
6. 醛酮的来源和用途
7. α, β -不饱和醛酮
8. 醌

第十一章 羧酸

1. 一元羧酸的结构、命名和物理性质
2. 一元羧酸的反应
3. 一元羧酸的制法
4. 二元羧酸

第十二章 羧酸衍生物

1. 羧酸衍生物的结构和命名
2. 羧酸衍生物的物理性质
3. 酯水解反应机理
4. 羧酸衍生物的反应

5. 羧酸衍生物用途
6. 烯酮
7. 不饱和羧酸
8. 取代羧酸
9. 乙酰乙酸乙酯和丙二酸二乙酯及其在有机合成中的应用

第十三章 含氮化合物

1. 硝基化合物的结构和命名
2. 硝基化合物的性质
3. 硝基化合物的制备
4. 胺的结构、命名和物理性质
5. 胺的化学性质
6. 胺的制法
7. 芳香族重氮化反应
8. 芳香族重氮盐的性质
9. 分子重排

第十四章 有机硫、磷和硅化合物

1. 含硫化合物
2. 含磷化合物
3. 含硅化合物

第十五章 杂环化合物

1. 杂环化合物的分类和命名
2. 五元杂环化合物
3. 六元杂环化合物
4. 生物碱

第十六章 周环反应

1. 周环反应理论
2. 电环化反应
3. 环加成反应
4. σ -迁移反应

第十七章 碳水化合物

1. 单糖

2. 双糖
3. 多糖
4. 糖的衍生物

第十八章 有机合成

1. 逆合成分析
2. 有机合成设计

第二部分

无机化学

第一章 绪 论

1. 无机化学的发展和研究内容
2. 化学与药学
3. 无机化学的学习方法
4. 中国法定计量单位
5. 有效数字及运算法则，有效数字、数的修约及运算规则

第二章 溶液

1. 溶液浓度的表示方法：物质的量浓度、质量浓度、质量摩尔浓度
2. 溶液浓度的有关计算
3. 溶液的蒸气压下降
4. 溶液的沸点升高
5. 溶液的凝固点降低及其应用
6. 溶液的渗透压及其生理意义

第三章 化学反应速率

1. 化学反应速率和反应机理，化学反应速率的表示方法、基元反应与非基元反应、反应分子数等概念。
2. 反应速率理论简介，碰撞理论和过渡态理论的要点，实验活化能的概念。
3. 影响反应速率的因素，重点阐述质量作用定律、反应级数、阿仑尼乌斯经验方程，催化剂的概念、催化作用原理和酶催化的特点。

第四章 化学热力学初步

1. 热力学第一定律，体系与环境、状态与状态函数、广度性质与强度性质、过程与途径、热和功、内能等基本概念及热力学第一定律的表述。

2. 化学反应的热效应，等容反应热、等压反应热及二者关系，重点阐述焓的概念；反应进度、热力学标准状态、热化学方程式及书写注意事项，利用盖斯定律、标准生成焓计算化学反应的热效应。

3. 吉布斯能和化学反应的方向，自发过程的特征、熵和混乱度；由反应物和产物的标准熵计算化学反应的标准熵变；重点阐述由封闭体系的标准自由能变判断自发反应的方向，由反应物和产物的标准生成吉布斯能计算化学反应的标准吉布斯能的改变值，焓变和熵变对反应方向的影响，估算一些反应在标准状态下自发进行的最低和最高温度。

第五章 化学平衡

1. 平衡常数，可逆反应和化学平衡，标准平衡常数的概念及平衡常数表达式的写法，重点阐述标准平衡常数与化学反应的吉布斯能变的关系，多重平衡规则。

2. 化学平衡的移动，重点阐述浓度、压力和温度对化学平衡的影响；如何从热力学和动力学等两方面来选择合理的生产条件及生物体系中的稳态和内稳态的区别。

第六章 酸碱平衡

1. 酸碱理论，酸碱质子理论（质子酸、质子碱、两性物质、共轭酸碱对）， K_a 和 K_b 的意义、与 K_w 的关系及具有共轭酸碱关系的两物质 K_a 和 K_b 间的关系；路易斯酸碱概念。

2. 水的质子自递平衡，水的质子自递平衡及 $[H^+]$ 、 $[OH^-]$ 与 K_w 的关系。

3. 弱酸弱碱电离平衡，一元弱酸（碱）溶液中 $[H^+]$ （ $[OH^-]$ ）的近似计算公式及适用条件，多元弱酸（碱）的分步质子传递概念和 $[H^+]$ （ $[OH^-]$ ）的近似计算，两性物质溶液中 $[H^+]$ （ $[OH^-]$ ）的计算。

4. 缓冲溶液 详细讲解缓冲溶液的组成及缓冲作用的机理，缓冲溶液 pH 的近似计算，缓冲体系的选择和溶液配制，人体正常 pH 的维持与失控。

第七章 难溶电解质的沉淀溶解平衡

1. 溶度积原理，溶度积概念；重点阐述溶度积规则及溶度积与溶解度的关系。

2. 难溶电解质的沉淀溶解平衡，沉淀的生成，沉淀平衡中的同离子效应

和盐效应；同时沉淀、分级沉淀、沉淀溶解和沉淀转化；沉淀反应中的速率问题。

第八章 氧化还原

1. 氧化还原反应的实质，元素氧化数的概念和确定氧化数的一般规则；氧化与还原的概念及氧化还原方程式的配平。

2. 电池的电动势和电极电势，原电池的组成、符号和工作原理，电极电势的产生及标准电极电势的计算及应用；常用电极，电池反应和电极反应的关系。

3. 氧化还原平衡，电池电动势与化学反应的吉布斯能及氧化还原反应的标准平衡常数计算。

4. 影响电极电势的因素，电池反应和电极反应的能斯特方程，溶液酸度及加入沉淀剂对电极电势的影响。

5. 元素电势图及其应用，利用元素电势图判断标准状态下歧化反应的自发性。

6. 电势-pH 图及其应用。

第九章 原子结构

1. 玻尔的氢原子模型，玻尔模型建立的基础及玻尔的氢原子模型。

2. 氢原子的量子力学模型，微观粒子的波粒二象性、物质波假设、测不准原理、薛定谔方程及其解；量子数与轨道数，波函数的角度分布、电子云的角度分布、径向分布图及电子云图。

3. 多电子原子结构，屏蔽效应和钻穿效应及多电子原子中的能级交错，多电子原子核外电子排布的基本规则。

4. 电子层结构与元素周期表，周期与族、周期表的分区。

5. 元素基本性质的周期性，元素的原子半径、原子的电离能、原子的电子亲和能及元素电负性在同一周期和同一族中的变化规律。

第十章 分子结构

1. 离子键，离子键的成键条件和特点及离子具有的三个重要特征：离子电荷、电子构型和半径。

2. 共价键，经典路易斯学说及价层电子对互斥理论，重点阐述现代价键理论、杂化轨道理论及分子轨道理论。

3. 分子结构与物理性质，分子的磁性和极性。

4. 分子间作用力，范德华力（取向力、诱导力和色散力）和氢键（分子内和分子间）。

5. 离子极化，离子的极化作用和变形性，影响离子极化作用和变形性的因素及离子极化对键型和化合物性质的影响。

6. 晶体结构，晶体的宏观特性及晶体的微观结构，晶体的类型及其特性。

第十一章 配位化合物

1. 配合物的组成、命名，中心原子、配位体和配位原子、配位键和配位数，配位单元的书写与命名、内界与外界、单齿配体与多齿配体。

2. 配合物的化学键理论，配合物的价键理论。

3. 配位平衡，配位平衡常数，重点阐述影响配合物稳定性的因素及酸碱反应和沉淀反应对配位平衡的影响，配位平衡对氧化还原平衡的影响。

4. 生物体内的配合物及常见的配合物药物。

第三部分

分析化学

第一章 绪论

1. 分析化学的任务与作用，分析化学方法的分类（定性、定量分析，结构分析）。

2. 无机与有机分析，化学分析与仪器分析；常量、半微量、微量与超微量分析；例行分析与仲裁分析。

3. 分析化学的变革与进展（分析化学的变革、分析化学的活跃领域、化学计量学、联用技术、分析化学专家系统与智能化分析仪器）。

重点内容：了解分析化学的性质、任务、基本内容、发展趋势以及在药学有关各专业中的作用。

第二章 误差和分析数据处理

1. 与误差有关的基本概念：准确度与误差，精密度与偏差，系统误差与偶然误差，提高分析结果准确度的方法。

2. 有效数字及其运算法则。

3. 基本统计概念：偶然误差的正态分布和 t 分布，平均值的精密度和置信区间，显著性检验，可疑数据的取舍，相关与回归。

重点内容：精密度与偏差，有效数字及其运算法则。

第三章 滴定分析法概论

1. 滴定反应必须具备的条件。

2. 标准溶液及其浓度表示方法。

3. 滴定分析法中的有关计算。

4. 各类滴定分析方法的基本概念和基本计算（滴定分析的特点、滴定曲线、指示剂、滴定误差和林邦误差计算公式、滴定分析中的计量关系、标准溶液的浓度和滴定度有关的计算、待测物质的质量和质量分数的计算）。

5. 标准溶液和基准物质。

重点内容：各类滴定分析方法的基本概念和基本计算。

第四章 酸碱滴定法

1. 水溶液中弱酸各型体的分布和分布系数；各种类型溶液 pH 值的计算。

2. 酸碱指示剂的变色原理；指示剂的变色范围及其影响因素；指示剂的选择原则。

3. 强酸（碱）、一元弱酸（碱）、多元酸（碱）的滴定曲线特征及影响滴定突跃范围的因素；一元弱酸（碱）、多元酸（碱）能否准确滴定可行性的判断；强酸（碱）、一元弱酸（碱）滴定终点误差的计算；酸碱标准溶液的配制与标定；直接或间接测定原理及测定结果的计算。

4. 非水溶液中酸碱滴定法基本原理；溶剂的分类，溶剂的性质（离解性、酸碱性、极性、均化效应和区分效应），溶剂的选择，非水溶液中碱的滴定。

重点内容：

1. 指示剂的选择原则；

2. 强酸（碱）、一元弱酸（碱）、多元酸（碱）的滴定。

第五章 配位滴定法

1. 配合物各型体的分布和分布系数。

2. 配位平衡，配位滴定曲线，金属指示剂，标准溶液的配制和标定，配位滴定的终点误差，配位滴定中酸度的选择和控制，提高配位滴定的选择性。

3. 配位滴定方式。

重点内容：配位平衡。

第六章 氧化还原法

1. 氧化还原反应及特点；条件电位及其影响因素；氧化还原反应进行程度的判断；影响氧化还原反应速度的因素。

2. 氧化还原滴定曲线及其特点、指示剂及应用。

3. 碘量法、高锰酸钾法、亚硝酸钠法的基本原理、指示剂、标准溶液的

配制与标定；溴酸钾法和溴量法。

重点内容：

1. 氧化还原反应及特点；
2. 碘量法、高锰酸钾法。

第七章 沉淀滴定法和重量分析法

1. 银量法指示终点方法：铬酸钾指示剂法、铁胺钒指示剂法和吸附指示剂法。

2. 重量分析法分类；基本概念：沉淀法、挥发法、沉淀形式、称量形式、溶度积和溶解度；影响沉淀溶解度、沉淀纯度的因素；沉淀条件的选择；称量形式与分析结果的计算。

重点内容：沉淀滴定法和重量分析法基本概念。

第八章 电位法和永停滴定法

1. 电化学分析法及其分类；基本概念：化学电池的组成、相界电位、液接电位、指示电极、参比电极；pH 玻璃电极构造、响应机制及 pH 测量原理和方法，注意事项；离子选择电极 Nernst 方程式，电位选择性系数。

2. 电位滴定法原理和特点，确定终点的方法。

3. 永停滴定法的原理、I-V 滴定曲线。

重点内容：电位滴定法和永停滴定法的原理。

五、参考书目

1. 武汉大学主编：《分析化学（上册）》，高等教育出版社，第 5 版，2006 年 7 月版。
2. 陆涛主编：《有机化学（第 7 版）》，人民卫生出版社，2014 年 11 月第 7 版。
3. 铁步荣主编：《无机化学》，中国中医药出版社，第九版，2012 年 7 月版。

六、特殊说明

科目 627 需要使用不具有存储、编程功能的计算器。