

重庆三峡学院 2024 年全日制硕士学位研究生招生考 试复试笔试科目考试大纲

| | | |
|--|------------------------|--|
| 科目名称 | 化学（无机化学、有机化学） | |
| 试卷满分 | 100 分（无机化学、有机化学各 50 分） | |
| 考试时间 | 120 分钟 | |
| 考试方式 | 闭卷、笔试 | |
| 试卷内容结构： | | |
| 基本理论 | 30% | |
| 基础知识 | 30% | |
| 知识应用 | 40% | |
| 试卷题型结构： | | |
| 一、选择题；二、填空题；三、简答题；四、分离鉴别题；五、计算题或推导题； | | |
| 考试目标： | | |
| 1. 考查考生掌握无机化学、有机化学的基本理论和基础知识情况。 | | |
| 2. 考查考生运用辩证唯物主义基本观点和方法去认识、分析和解决无机化学、有机化学相关实际问题的能力。 | | |
| 3. 考查考生了解无机化学和有机化学的发展前沿、热点和问题情况。 | | |
| 考试内容和要求 | | |
| 无机化学部分： | | |
| 课程模块 | 学习内容 | 学习重点难点 |
| 绪论 | 1.什么是化学？为什么要学习化学？ | 重点： 1.建立准确的“化学”的定义； 2.当前化学的研究方法； |
| | 2.化学的发展简史 | |
| | 3.无机化学课程介绍 | |

| | | |
|--------|------------------------------|---|
| | <p>4.无机化学的学习要求、学习内容与学习方法</p> | <p>3.建立一级学科、二级学科的概念；</p> <p>4.化学学科的主要的分支学科及其研究范畴。</p> <p>难点：</p> <p>1.化学的定义；</p> <p>2.无机化学知识框架。</p> |
| 物质结构基础 | 1.原子结构模型、氢原子光谱 | <p>重点：</p> <p>1.氢原子光谱和玻尔理论；</p> <p>2.四个量子数的取值和物理意义；</p> <p>3.基态原子的核外电子排布式；</p> <p>4.元素性质的周期性变化规律；</p> <p>5.共价键的类型和性质；</p> <p>6.杂化轨道的类型、空间构型及实例；</p> <p>7.分子空间构型和电子对空间构型的关系；</p> <p>8.分子的键级、磁性、稳定性的判断；</p> <p>9.范德华力的三个组成部分：取向力、诱导力、色散力；</p> <p>10.氢键的形成条件、性质和类型；</p> <p>难点：</p> <p>1.四个量子数的取值和物理意义；</p> <p>2.杂化轨道的类型、空间构型及实例；</p> <p>3.氢键的形成条件、性质和类型；</p> <p>4.晶胞、晶格的概念，七大晶系，十四</p> |
| | 2.四个量子数 | |
| | 3.核外电子运动状态的图形描述、核外电子的排布 | |
| | 4.元素基本性质的周期性 | |
| | 5.共价键的本质、形成、性质、类型 | |
| | 6.杂化轨道的概念、类型 | |
| | 7.分子轨道理论的要点 | |
| | 8.分子间作用力：范德华力和氢键 | |
| | 9.晶体结构和配合物 | |

| | | |
|-----------------------|--|--|
| | | 种晶格的特征。 |
| 化学热力学与 化学动力学基 础 | 1.体系和环境、状态和状态函数、过程和途径、热、功、体积功、焓、熵、热力学能、自由能的概念； | <p>重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.体积功和非体积功的区别； 2.状态函数：焓、熵、热力学能、自由能； 3.Q和W的符号规定； 4.盖斯定律的适用前提条件； 5.生成焓的定义、稳定单质的规定； 6.影响反应方向的重要因素ΔH和ΔS； 7.化学反应方向的判据ΔG； 8.判断反应方向的条件：标态与非标态； 9.吉布斯-亥姆霍兹方程和范特霍夫等温方程的运用； 10.基元反应与非基元反应速率方程的确定方法； 11.速率常数及单位； 12.活化能的概念及与反应速率的关系； 13.阿仑尼乌斯方程的有关计算； 14.催化剂的催化特征。 <p>难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 盖斯定律及应用； 2.对过程熵变情况的估计； 3.吉布斯自由能判据的应用； 4.范特霍夫等温方程的运用。 5.非基元反应速率方程的确定方法； 6.速率常数及单位； 7.阿仑尼乌斯方程的有关计算。 |
| | 2.热力学第一定律及应用 | |
| | 3.化学反应的热效应 | |
| | 4.盖斯定律及应用 | |
| | 5.标准生成热的定义及应用 | |
| | 6.反应焓变对反应方向的影响 | |
| | 7.反应熵变对反应方向的影响 | |
| | 8.吉布斯自由能判据 | |
| | 9.反应速率的定义及表示方法 | |
| | 10.反应速率与反应物浓度的关系 | |
| | 11.反应机理 | |
| | 12.反应速率理论简介 | |
| | 13.温度对反应速率的影响 | |
| | 14.催化剂与催化反应 | |
| 水溶液化学原 | 1.平衡状态的意义与内涵 | 重点： |

| | | |
|---|---|--|
| 理 | 2.平衡常数的书写规则 | 1.平衡常数的书写规则； |
| | 3.多重平衡规则 | 2.多重平衡规则； |
| | 4.化学平衡移动的规律 | 3.标准平衡常数 K^\ominus 与 ΔG^\ominus 的关系； |
| | 5.平衡常数与化学反应的方向 | 4.平衡常数与化学反应的方向的关系； |
| | 6.标准平衡常数 K^\ominus 与 ΔG^\ominus 的关系 | 5.化学平衡中平衡浓度、平衡转化率等有关计算问题； |
| | 7.化学平衡中平衡浓度、平衡转化率等有关计算 | 6.解离平衡常数；解离度；同离子效应和盐效应； |
| | 8.弱酸弱碱的解离平衡常数和解离度 | 7.溶液的 pH 值的计算问题； |
| | 9.同离子效应和盐效应 | 8.缓冲溶液的缓冲原理、缓冲溶液的配制； |
| | 10.水的解离平衡和溶液的 pH 值 | 9.弱酸强碱盐、强酸弱碱盐、弱酸弱碱盐的水解度和水解平衡的计算； |
| | 11.多元弱酸、弱碱的解离平衡 | 10.酸碱质子理论中共轭酸碱对的概念； |
| | 12.缓冲溶液：缓冲原理、缓冲范围、pH 值计算、缓冲容量、缓冲溶液的配制 | 11.同离子效应对溶解度的影响； |
| | 13.弱酸强碱盐、强酸弱碱盐、弱酸弱碱盐的水解及有关计算 | 12.沉淀在酸中的溶解； |
| | 14.强电解质溶液理论：离子氛、离子强度、活度和活度系数 | 13.分步沉淀； |
| | 15.酸碱理论：酸碱电离理论、酸碱质子理论、酸碱电子理论 | 14.原电池的构造、原理、符号； |
| | 16.溶度积常数和溶度积原理 | 15.电极电势的应用； |
| | 17.溶度积和溶解度的换算 | 16.能斯特方程及其应用； |
| | 18.沉淀的生成和溶解 | |
| | 19.沉淀的转化 | |

| | |
|--|--|
| 20.半反应式法配平氧化还原反应 | 17.元素电势图及其应用； |
| 21.原电池的构造、盐桥、电池符号 | 18.配合物的组成和命名； |
| 22.电极电势和电动势 | 19.配合物的异构现象； |
| 23.电动势 E^\ominus 和电池反应的 ΔG^\ominus 的关系 | 20.配合物价键理论中中心原子(离子)的杂化类型与空间构型、配位数、磁性的关系； |
| 24.能斯特方程及应用 | 21.内外轨型配合物的性质区别； |
| 25.酸度、沉淀生成对电极电势的影响 | 22.晶体场理论中 d 轨道的能级分裂、d 电子的重排、晶体场稳定化能； |
| 26.元素电势图及应用 | 23.配位平衡的有关计算问题。 |
| 27.自由能-氧化数图 | 难点： |
| 28.电极电势的应用 | 1.多重平衡规则； |
| 29.配位化合物的定义、构成、命名 | 2.标准平衡常数 K^\ominus 与 ΔG^\ominus 的关系； |
| 30.配位化合物的异构现象 | 3.平衡常数与化学反应的方向的关系； |
| 31.配位化合物的构型、中心价层的杂化 | 4. 化学平衡中平衡浓度、平衡转化率等有关计算问题； |
| 32.配位化合物的磁性 | 5.溶液的 pH 值的计算问题； |
| 33.配位化合物中的反馈 π 键 | 6.缓冲溶液的缓冲原理、缓冲溶液的配制； |
| 34.晶体场中 d 轨道的能级分裂 | 7.弱酸强碱盐、强酸弱碱盐、弱酸弱碱盐的水解度和水解平衡的计算； |
| 35.晶体场稳定化能 | 8.同离子效应对溶解度的影响； |
| 36.过渡金属化合物的颜色 | |
| 37.配位解离平衡及有关计算 | |
| 38.影响配位单元稳定性的因素 | |

| | | |
|---------|-----------|--|
| | | <p>9.分步沉淀用于离子分离条件的控制；</p> <p>10.电极电势的应用；</p> <p>11.能斯特方程及其应用；</p> <p>12.元素电势图及其应用；</p> <p>13.配合物的异构现象；</p> <p>14.d 电子的重排、晶体场稳定化能；</p> <p>15.配位平衡的有关计算问题。</p> |
| 元素化学(一) | 1.氢和稀有气体 | <p>重点：</p> <p>1.氢和稀有气体的性质；</p> <p>2.卤素单质的化学性质；</p> <p>3.卤化氢和氢卤酸的化学性质；</p> <p>4.卤素含氧酸及其盐的结构和性质；</p> <p>5.氧族元素的通性；</p> |
| | 2.卤素 | <p>6.氧及其化合物；</p> <p>7.臭氧和过氧化氢的分子结构和性质；</p> |
| | 3.氧族元素 | <p>8.硫及其化合物；</p> |
| | 4.氮族元素 | <p>9.氮族元素的通性；</p> |
| | 5.碳族元素 | <p>10.氮及其化合物；</p> |
| | 6.硼族元素 | <p>11.磷及其化合物；</p> |
| | 7.p 区元素小结 | <p>13.碳族元素的通性；</p> <p>10.碳及其化合物；</p> <p>11.硅及其化合物；</p> |

| | | |
|---------|------------|---|
| | | <p>12.硼族元素的通性；</p> <p>13.硼及其化合物；</p> <p>14.p 区元素单质的结构和性质；</p> <p>15.p 区元素的含氧酸和含氧酸盐；</p> <p>16.p 区元素次级周期性。</p> <p>难点：</p> <p>1.卤素单质的制备和性质；</p> <p>2.过氧化氢的分子结构和性质；</p> <p>3.硝酸和亚硝酸的结构和性质；</p> <p>4.氨、联氨、羟胺结构和性质；</p> <p>5.磷的几种含氧酸：磷酸、亚磷酸、次磷酸结构及性质；</p> <p>6.甲硅烷与甲烷的区别；</p> <p>7.p 区元素次级周期性。</p> |
| 元素化学(二) | 1.金属通论 | 重点： |
| | 2.s 区元素 | 1.金属的性质； |
| | 3.ds 区元素 | 2.碱金属和碱土金属的通性； |
| | 4.d 区元素（一） | 3.碱金属和碱土金属的制备方法； |
| | 5.d 区元素（二） | 4.几种难溶碱金属的配位化合物； |
| | 6.f 区元素 | 5.碱金属和碱土金属的含氧化合物的性质； |
| | | <p>6.碱金属和碱土金属的盐类的溶解性、稳定性；</p> <p>7.铜的化合物（氧化数为+ I 、+II 的化合物）、Cu(I)和 Cu(II)的相互转化；</p> <p>8.银的化合物（氢氧化物与氧化物、配位化合物）；</p> <p>9.锌的化合物（氧化物与氢氧化物）；</p> <p>10.汞的化合物（氧化数为+ I 、+II 的化</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | 合物)、Hg(I)和Hg(II)的相互转化; 11.钛的单质、氧化物、卤化物、钛酸盐、配合物性质和用途; 12.钒(V)的氧化物的强氧化性、钒酸盐的存在与溶液 pH 值的关系; 13.铬(III)化合物和铬(VI)化合物在酸、碱性不同介质下的存在及氧化还原性、 CrO_4^{2-} 和 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 的相互转化; 14.锰(II-VII)的化合物的稳定性、氧化还原性、 KMnO_4 的氧化性及其还原产物与反应介质条件的关系; 难点: 1.合金; 2.碱金属、碱土金属氢氧化物的溶解性和碱性变化规律; 3.铝的冶炼原理; 4.Cu(I)、Cu(II); Hg(I)、Hg(II)之间的相互转化。 |
|--|--|---|

有机化学部分:

| 课程模块 | 学习内容 | 学习重点难点 |
|----------|--|--|
| 有机化学基础理论 | 1.有机化学与有机化合物的涵义, 有机化学的产生和发展 | 重点: 1.有机化合物的概念、特征和分类; 2.价键理论和杂化轨道理论的要点及应用; 3.键长键角键能键的极性。 难点: 1.杂化轨道理论的应用; 2.分子的极性、分子间作用力及应用。 |
| | 2.共价键理论、共价键的键参数、共价键的断裂与有机反应类型 | |
| | 3.有机化合物的分类和特征 | |
| | 4.研究有机化合物的确一般步骤(自学) | |
| | 5.有机化学课程目的、学习要求、学习内容与方法 | |
| 饱和烃 | 1.同分异构现象及烷烃同分异构体的推导 | 重点: 1.烷烃环烷烃的系统命名法; 2.烷烃同分异构体的推导; 3.烷烃和环烷烃的化学性质; 4.自由基取代反应机理及自由基的稳定性。 难点: 1.环烷烃的命名; 2.取代环己烷的稳定性; 3.自由基取代反应机理。 |
| | 2.烷烃和环烷烃的命名 | |
| | 3.烷烃和环烷烃的结构、构象 | |
| | 4. 烷烃和环烷烃的物理性质及其变化规律 | |
| | 5.烷烃和环烷烃的化学性质 | |
| | 6.碰撞理论和过渡态理论、烷烃的卤代反应机理 | |
| | 7.烷烃和环烷烃的来源与制备 | |
| 不饱和烃 | 1.烯、炔、二烯烃的分子结构特征和分子的形成, 杂化轨道理论、分子轨道理论在解释有机分子结构中的应用 | 重点: 1.不饱和烃的命名; 2.不饱和烃的化学性质; |

| | | |
|-----------------|--|---|
| | <p>2. 不饱和烃的同分异构</p> <p>3. 不饱和烃的命名</p> <p>4. 不饱和烃的物理性质及其变化规律</p> <p>5. 不饱和烃的化学性质及其相互转化的条件</p> <p>6. 诱导效应、共轭效应</p> <p>7. 烯烃的亲电加成反应机理和炔烃的亲核加成反应机理</p> <p>8. 有机化学反应中的热力学控制和动力学控制</p> <p>9. 重要的不饱和烃</p> <p>10. 不饱和烃的来源、与制备</p> | <p>3. 诱导效应、共轭效应的要点及应用；</p> <p>4. 掌握烯烃的亲电加成反应机理和炔烃的亲核加成反应机理及碳正离子、碳负离子的稳定性；</p> <p>5. 不饱和烃的制备方法。</p> <p>难点：</p> <p>1. 烯烃顺反异构体和烯炔的命名；</p> <p>2. 诱导效应、共轭效应的要点及其应用；</p> <p>3. 理解烯烃的亲电加成反应机理和炔烃的亲核加成反应机理。</p> |
| 芳香烃 | <p>1. 苯的结构与共振论</p> <p>2. 芳香烃的分类和命名</p> <p>3. 芳香烃的物理、化学性质及其变化规律</p> <p>4. 芳烃的亲电取代反应机理</p> <p>5. 苯环的亲电取代定位规则及其在有机合成中的应用</p> <p>6. 稠环芳烃</p> <p>7. 芳香性与非苯芳烃</p> <p>8. 重要的芳香烃</p> <p>9. 芳香烃的来源、用途</p> | <p>重点：</p> <p>1. 芳香烃及多官能团化合物的命名；</p> <p>2. 芳香烃化合物的化学性质；</p> <p>3. 芳烃的亲电取代反应机理；</p> <p>4. 苯环的亲电取代定位规则及其在有机合成上的应用。</p> <p>难点：</p> <p>1. 共振论的要点及应用；</p> <p>2. 芳烃的亲电取代反应机理；</p> <p>3. 苯环的亲电取代定位规则及其在有机合成上的应用。</p> |
| 对映异构 | <p>1. 对映异构现象及一些基本概念</p> <p>2. 对称因素与手性</p> <p>3. Fischer 投影式的投影原则及与楔形式、锯架式、纽曼式之间的相互转化</p> <p>4. 构型的 R, S-和 D, L-标记法</p> <p>5. 含一个、多个手性碳原子化合物的对映异构</p> <p>6. 不含手性碳化合物的对映异构</p> <p>7. 不对称合成，外消旋体的拆分</p> <p>8. 亲电加成反应的立体化学</p> | <p>重点：</p> <p>1. 对称因素与手性；</p> <p>2. Fischer 投影的规则与其他空间构型式之间的相互转换；</p> <p>3. 构型的 R, S-和 D, L-标记法；</p> <p>4. 含一个和两个手性碳原子化合物的对映异构；</p> <p>5. 丙二烯型和联苯型化合物的对映异构。</p> <p>难点：</p> <p>1. 分子手性的判断；</p> <p>2. Fischer 投影式与其他空间构型式之间的相互转换；</p> <p>3. 构型的 R, S-标记法；</p> |
| 近代物理方法在有机化学中的应用 | <p>1. 电磁波的波长、频率和能量，吸收光谱的产生和类型</p> <p>2. 紫外-可见吸收光谱的表示方法、基本原理</p> <p>3. 不饱和化合物的紫外、可见吸收特征，紫外光谱在有机物结构分析上的应用</p> | <p>重点：</p> <p>1. 重要官能团、苯环和某些化学键的红外特征吸收峰；简单有机分子红外光谱图的解析；</p> <p>2. 化学位移的概念，常见质子化学位移的范围及影响因素；</p> |

| | | |
|-------------|--|---|
| | 用 | 3.简单有机分子核磁共振谱图的识别； 4.紫外光谱的应用。 |
| | 4.红外光谱的基本原理，有机基团的特征吸收频率 | 难点： 1.简单有机分子红外光谱图的解析； |
| | 5.红外光谱解析 | 2.化学位移及影响因素； |
| | 6.核磁共振谱的基本原理，化学位移及影响因素 | 3.简单有机分子核磁共振谱图的识别； |
| | 7.核磁共振谱在有机结构测定中的应用 | 4.紫外光谱的应用。 |
| | 8.质谱仪的基本原理，质谱图的表示方法 | |
| | 9.离子的主要类型 | |
| | 10.质谱在有机结构测定中的应用 | |
| 卤代烃 | 1.卤代烃的分类和同分异构，卤代烃的命名 | 重点： 1.卤代烃的化学性质及制备； |
| | 2.卤代烃的物理性质、光谱性质 | 2.S _N 1、S _N 2 历程及立体化学； |
| | 3.卤代烃的化学性质 | 3.格氏试剂的制备及在有机合成中的用。 |
| | 4.亲核取代反应历程 | 难点： 1.S _N 1、S _N 2 历程、立体化学； |
| | 5.卤代烃的制法和重要的卤代烃 | 2.格氏试剂在有机合成中的作用。 |
| 烃的含氧衍生物 | 1.醇酚醚、醛酮醌、羧酸、羧酸衍生物的分类、同分异构 | 重点： 1.醇酚醚、醛酮醌、羧酸衍生物的命名； |
| | 2.醇酚醚、醛酮醌、羧酸、羧酸衍生物的命名 | 2.烃的含氧衍生物的化学性质； |
| | 3.醇酚醚、醛酮醌、羧酸、羧酸衍生物的物理和光谱性质 | 3.烃的含氧衍生物的制备方法； |
| | 4.醇酚醚、醛酮醌、羧酸、羧酸衍生物的化学性质 | 4.消除反应、羰基的亲核加成和亲核加成-消除反应机理； |
| | 5.有机合成路线设计 | 5.有机合成路线的设计； |
| | 6.消除反应(E1、E2、E1cb)、羰基的亲核加成和亲核加成-消除反应机理 | 6.乙酰乙酸乙酯和丙二酸酯在有机合成上的应用。 |
| | 7.乙酰乙酸乙酯和丙二酸酯在有机合成上的应用 | 难点： 1.消除反应、亲核加成和亲核加成-消除反应机理； |
| | 8.醇酚醚、醛酮醌、羧酸、羧酸衍生物的制备方法 | 2.有机合成路线的设计； |
| | 9.重要的烃的含氧衍生物的来源与用途。 | 3.乙酰乙酸乙酯和丙二酸酯在有机合成上的应用。 |
| 烃的含氮、硫、磷衍生物 | 1.硝基、胺、重氮和偶氮化合物、含硫有机物、含磷有机物的分类和命名 | 重点： 1.硝基化合物和胺的化学性质； |
| | 2.硝基化合物、胺的物理性质和光谱性质 | 2.重氮盐的化学性质及其在有机合成中的应用； |

| | | |
|------------------|--|---|
| | 3.硝基化合物、胺、亚砷的结构 4.硝基化合物、胺、重氮盐、硫醇与硫酚、硫醚、亚砷的化学性质 5.季铵盐和季铵碱 6.胺的制法 7.烯胺 8.重氮和偶氮化合物的命名，芳香族胺的重氮化反应 9.芳香族重氮盐的性质及重氮盐在有机合成上的应用 10.重氮甲烷的结构、制法、性质 11.偶氮化合物和染料简介 12.分子重排 | 3.芳香族化合物的亲核取代反应历程（亲核加成-消除机理和苯炔机理）； 4.胺的制备； 5.分子重排。 难点： 1.重氮盐在有机合成中的应用； 2.芳香族化合物的亲核取代反应历程（亲核加成-消除机理和苯炔机理）； 3.分子重排反应机理。 |
| 杂环与类脂化合物 | 1.杂环化合物的分类和命名 2.五元杂环化合物的结构和性质 3.六元杂环化合物的结构和性质 4.生物碱（自学） 5.萜类化合物 6.甾族化合物 | 重点： 1.杂环化合物的命名； 2.呋喃、噻吩、吡咯、吡啶、喹啉的结构及化学性质； 难点： 1.呋喃、噻吩、吡咯、糠醛、吡啶、喹啉的化学性质； 2.喹啉衍生物的制备方法和反应机理。 |
| 天然化合物和 高分子化合物 | 1.糖类化合物、蛋白质、氨基酸与核酸的分类、命名和结构 2.糖类化合物、蛋白质与氨基酸的性质 3.糖类化合物、蛋白质与氨基酸、核酸的用途 4.高分子化合物的分类、结构、性能与用途 | 重点： 1.单糖、二糖和多糖的结构； 2.单糖、二糖和多糖的性质； 难点： 1.单糖的结构，Haworth 式与 Fischer 投影式间的相互转换； 2. α -氨基酸和多肽的合成。 |

参考书目

- 1、《无机化学（第五版）》（上、下册），北京师范大学等无机化学教研室编，高等教育出版社，2020年9月；
- 2、《有机化学（第六版）》（上、下册），李景宁主编，高等教育出版社，2018年11月。

备注