**中国地质大学研究生院**

**硕士研究生入学考试《有机及分析化学》考试大纲**

(学术型与专业学位型通用)

**试卷结构**

**（一）内容及比例**

有机化学部分 50%

分析化学部分 50%

**（二）题型及比例**

有机化学部分：

简答题 约13%

合成题 约19%

推断结构题 约9%

机理题 约9%

分析化学部分：

简答题 约20%

计算题 约20%

实验方案设计题 约10%

有机化学部分

一、烷烃

考试内容：

烷烃的物理性质和化学性质，卤代反应历程。

考试要求：

掌握烷烃的物理性质和化学性质，掌握sp3杂化，掌握烷烃卤代反应的自由基历程。

二、不饱和脂肪烃（烯烃、炔烃、二烯烃）

考试内容：

烯烃和炔烃的结构和制法，烯烃和炔烃的物理性质和化学性质；共轭二烯烃的结构，共轭二烯烃的化学性质，共轭效应和超共轭效应。

考试要求：

掌握烯烃、炔烃的结构和制法，掌握烯烃、炔烃的物理性质和化学性质，掌握sp2、sp杂化及 键的结构特点，掌握烯烃亲电加成反应的历程；掌握共轭二烯烃的结构与共轭效应、共轭二烯烃的性质。

三、脂环烃

考试内容：

脂环烃的性质，环烷烃的环张力和稳定性，环烷烃的结构。

考试要求：

掌握脂环烃结构及其同分异构现象，掌握脂环烃的性质，掌握环烷烃的结构与环的稳定性的关系。

四、芳香烃

考试内容：

单环芳烃的物理性质和化学性质，苯环上亲电取代反应的定位规律；稠环芳烃，非苯芳烃。

考试要求：

掌握单环芳烃的物理性质和化学性质，掌握苯环上亲电取代反应的定位规律，掌握稠环芳烃、非苯芳烃的性质。

五、立体化学

考试内容：

手性和对映体，旋光性和比旋光度，含有一个手性碳原子的化合物的对映异构，构型的表示法、构型的确定和构型的标记。

考试要求：

了解立体异构、对映异构、手性碳原子、手性、对映体、非对映体、旋光性、比旋光度、内消旋体、外消旋体等基本概念，掌握构型的表示法、构型的确定和构型的标记。

六、卤代烃

考试内容：

卤代烷的制法，卤代烷的物理性质和化学性质；卤代烯烃双键位置对卤原子活泼性的影响；卤代芳烃的性质。

考试要求：

掌握卤代烷的制法，掌握卤代烷的物理性质和化学性质，掌握亲核取代反应历程和消除反应历程，掌握卤代烯烃双键位置对卤原子活泼性的影响，掌握卤代芳烃的性质。

七、醇、酚、醚

考试内容：

醇、醚、酚的结构和制法，醇、醚、酚的物理性质和化学性质。

考试要求：

掌握醇、酚、醚的结构和制备方法，掌握醇、酚、醚的物理性质和化学性质。

八、醛、酮

考试内容：

醛、酮的结构和制法，醛、酮的物理性质和化学性质。

考试要求：

掌握醛、酮的结构和制备方法，掌握醛、酮的物理性质和化学性质，掌握亲核加成反应的历程。

九、羧酸及其衍生物

考试内容：

羧酸的结构和制法，羧酸的物理性质和化学性质；羟基酸的制法，羟基酸的物理性质和化学性质；羧酸衍生物的物理性质，酰基碳上的亲核取代反应。

考试要求：

掌握羧酸、羟基酸及羧酸衍生物的结构及制备方法，掌握羧酸、羟基酸及羧酸衍生物的物理性质和化学性质，掌握酰基碳上的亲核取代反应。

十、β-二羰基化合物

考试内容：

β-二羰基化合物的酸性和烯醇负离子的稳定性，β-二羰基化合物碳负离子的反应，丙二酸酯在有机合成上的应用，克莱森（酯）缩合反应——乙酰乙酸乙酯的合成，乙酰乙酸乙酯在有机合成上的应用，碳负离子和α，β-不饱和羰基化合物的共轭加成——麦克尔反应。

考试要求：

掌握β-二羰基化合物的酸性和烯醇负离子的稳定性，掌握克莱门森酯缩合反应，掌握碳负离子和麦克尔加成反应，掌握丙二酸二乙酯、乙酰乙酸乙酯在有机合成上的应用。

十一、含氮化合物（硝基化合物、胺、重氮化合物、偶氮化合物）

考试内容：

硝基化合物的制法，硝基化合物的物理性质和化学性质；胺的制法，胺的物理性质和化学性质，季铵盐和季铵碱、腈的制法和性质；重氮化反应，重氮盐的性质及其在合成上的应用，了解偶氮化合物。

考试要求：

掌握硝基化合物和胺的制备方法，掌握硝基化合物和胺的物理性质和化学性质，掌握季铵盐和季铵碱、腈的制法和性质，掌握重氮盐的性质及其在合成上的应用，了解偶氮化合物。

十二、有机反应机理

考试内容：

上述1-11项考试内容中所需掌握的化学反应主要涉及加成、消除、取代、重排反应的机理。

考试要求：

掌握简单亲核、亲电以及自由基反应的反应过程，能对简单反应进行机理推导或解释反应历程及结果。

分析化学部分

一、分析化学概论

考试内容：

分析化学的任务和作用，分析方法的分类与分析化学方法的选择，分析化学的发展简史与发展趋势；分析测试的全过程及分析结果的表示；滴定分析的特点，滴定分析对化学反应的要求，滴定分析的方式；基准物质、标准溶液的配制，浓度的表示形式及相互的换算，滴定分析中待测组分含量的计算。

考试要求：

1. 了解分析化学的任务、作用及分析化学的发展趋势，认识分析测试的全过程，掌握分析结果的表达方式及正确计算分析结果。

2. 了解基准物质、标准溶液等概念，掌握标准溶液配制方法、浓度的表示形式及相互的换算，掌握滴定分析中滴定剂与被滴定物的计量关系及有关计算。

二、分析试样的采集与制备

考试内容：

分析试样采集的作用与方法，固体试样制备过程及缩分公式的应用；试样的分解方法及要求。

考试要求：

1. 了解试样的采集在分析测试工作中的重要作用，掌握试样采集的方法与工作原则。

2. 掌握固体试样的制备过程及缩分公式的应用。

3. 掌握分解试样的基本原则及方法。

三、分析化学中的误差与数据处理

考试内容：

误差的种类及特点、误差来源及减小误差的方法，准确度及精密度的基本概念，各种误差及偏差的计算；有效数字的概念及有效数字的修约规则和运算规则；总体和样本的统计学概念，随机误差的正态分布的特点及区间概率的计算；*t*分布的特点、总体平均值的估计；*t*检验法和*F*检验法及其运用。

考试要求：

1. 了解误差与偏差的概念，了解准确度及精密度的概念，掌握各种误差及偏差的计算。

2. 判断误差的种类及分析误差的来源，掌握提高分析结果准确度及精密度的方法及措施。

3. 了解随机误差的正态分布特点，掌握区间概率的相关计算；了解*t*分布的特点，掌握总体平均值的置信区间与置信度的相关计算。

4. 掌握分析化学中常用的显著性检验方法(*t*检验法和*F*检验法)。

四、酸碱滴定法

考试内容：

溶液中H+浓度的有关计算；缓冲溶液的性质、组成以及pH值的计算；酸碱指示剂的变色原理、变色范围及指示剂的选择原则；酸碱滴定过程中pH值的计算，滴定曲线的绘制、滴定突跃及影响滴定突跃的因素；终点误差的概念及计算；酸碱滴定的方式及酸碱滴定法的应用。

考试要求：

1. 掌握一元弱酸(碱)溶液、多元弱酸(碱)溶液、弱酸(碱)混合溶液、两性物质溶液的pH值的计算。

2. 掌握缓冲溶液的作用、特性、组成以及pH值的计算。

3. 掌握酸碱滴定原理、酸碱滴定过程中pH值的计算，分析影响滴定突跃的因素，正确选择指示剂，掌握酸碱滴定终点误差的计算，了解酸碱滴定法的具体应用。

4. 能设计常见酸、碱的滴定分析方案。

五、配位滴定法

考试内容：

EDTA及其与金属离子配位化合物的特点；配位反应稳定常数、各级配位化合物的分布；配位平衡中的副反应系数和条件稳定常数的概念及计算；金属离子指示剂的作用原理及选择原则；配位滴定法的基本原理，影响滴定突跃的因素，配位滴定终点误差的计算；配位滴定中酸度的控制，提高配位滴定选择性的途径；配位滴定的方式及其应用。

考试要求：

1. 熟练掌握配位平衡中的副反应系数和条件稳定常数的概念与计算。

2. 了解金属离子指示剂的作用原理及选择原则，掌握配位滴定法的基本原理和滴定过程金属离子浓度的计算。分析影响滴定突跃的因素，掌握配位滴定终点误差的计算。

3. 掌握提高配位滴定选择性的途径，了解配位滴定方式及其应用，掌握分析结果计算方法。

4. 能设计配位滴定分析方案。

六、氧化还原滴定法

考试内容：

标准电极电势及条件电极电势的概念，电极电势及条件电极电势的计算，氧化还原反应的平衡常数；氧化还原滴定指示剂的种类及作用原理；氧化还原滴定预处理的目的、要求与方法；氧化还原滴定法的具体应用及分析结果的正确计算。

考试要求：

1. 掌握条件电极电势的概念及计算，判断反应进行的方向。

2. 掌握平衡常数的计算，判断反应进行的程度。

3. 正确计算氧化还原滴定分析的结果。

4. 掌握高锰酸法、重铬酸钾法及碘量法的三类分析法的原理及应用。

七、沉淀滴定法

考试内容：

莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的沉淀滴定原理及应用。

考试要求：

1. 了解莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的沉淀滴定原理。

2. 掌握莫尔法、佛尔哈德法和法扬司法的滴定条件、指示剂的选择及方法的应用范围。

八、重量分析法

考试内容：

重量分析法的原理及分类，沉淀重量法对沉淀形式和称量形式的要求，换算因素及重量分析结果的计算；沉淀的溶解度及其影响因素，溶解度、溶度积及条件溶度积的概念及计算；沉淀的类型和沉淀的形成过程，影响沉淀纯度的主要因素；有机沉淀剂的主要类型及特点。

考试要求：

1. 了解重量分析法的原理，掌握沉淀重量分析法结果的计算。

2. 掌握溶解度、溶度积及条件溶度积的相关计算。

3. 了解影响沉淀纯度的主要因素和提高沉淀纯度的方法。

4. 了解有机沉淀剂的主要类型及特点。

九、吸光光度法

考试内容：

物质对光的选择性吸收，光吸收的基本定律；分光光度计的主要部件及功能；吸收光谱，显色反应及显色反应条件；测定波长及参比溶液选择，标准曲线，吸光光度分析的误差控制；示差法、多波长法、导数法的原理及特点；吸光光度法的应用。

考试要求：

1. 了解光的特性和分子吸收光谱法的基本特征，熟练掌握光吸收的基本定律；认识吸光光度法中引起误差的原因；理解摩尔吸光系数的意义并掌握计算方法。

2. 了解分光光度计仪器的构造与功能；掌握显色反应及其影响因素；熟练掌握吸光光度法测量方法和测量条件的选择；掌握绘制吸收光谱及标准曲线的方法，了解定性与定量分析的依据。

3. 了解吸光光度法测量的误差，掌握示差法、多波长法、导数法等吸光光度法的原理和特点。

4. 了解吸光光度法的应用。

**十、分析化学中常用的分离和富集方法**

**考试内容：**

回收率的定义；气态分离法、沉淀分离与共沉淀分离法、萃取分离法、离子交换分离法、纸色谱法、薄层色谱法及电泳分离法等分离方法的原理及应用。

**考试要求：**

1. 了解气态分离法的类型及原理，掌握常用的沉淀法与共沉淀法的原理及分离条件的选择。

2. 掌握萃取分离中分配定律、分配系数、分配比、萃取率、多次萃取率的概念与计算；了解螯合萃取平衡常数与分配比的关系，正确选择萃取条件。

3. 了解离子交换剂的种类以及离子交换分离的原理，了解离子交换树脂的亲合力大小的规律及离子交换分离法的应用。

4. 了解薄层色谱及纸色谱的基本原理。

编制单位：中国地质大学材料与化学学院

编制日期：2020年8月20日