

化学综合考试大纲

《无机化学》部分

课程名称:无机化学

适用专业:生物医学工程

参考书目: ...《无机化学》(第四版)大连理工大学

《无机与分析化学》的无机化学部分(第二版)陈虹锦主编

一、原理部分(参考:《无机化学》(第四版)大连理工大学)

1、化学热力学

了解系统、环境、相、状态、状态函数、过程、途径、热、功、热力学能、自发性、焓、熵和吉布斯函数等热力学基本概念,掌握化学反应的焓变、熵变和吉布斯函数变的计算,判断反应进行的方向。

2、化学动力学

了解化学反应速率的概念,化学反应速率方程式,阿仑尼乌斯公式以及反应级数的概念。能用活化能和活化分子的概念说明浓度、温度、催化剂对反应速率的影响。

3、化学平衡

掌握标准平衡常数的意义及书写,有关化学平衡的计算,浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。了解酸碱质子理论的基本概念。掌握弱酸弱碱的解离平衡平衡的计算、缓冲溶液的关计算。利用溶度积规则判断沉淀的生成与溶解并进行有关计算。

4、氧化还原反应与电化学

能熟练运用离子-电子法配平氧化还原反应方程式。了解原电池的组成和表示方法。了解电极反应、电池反应。掌握电极电势的应用。熟练运用能斯特方程进行有关计算。

5、物质结构

了解原子能级、波粒二象性、原子轨道(波函数)和电子云等概念。了解四个量子数的物理意义和取值,并熟悉四个量子数对核外电子运动状态的描述。掌握原子核外电子排布的一般规律和主族元素、过渡元素原子的结构特征。能够从原子的电子层结构了解元素的性质。了解原子半径、电离能;电子亲和能和电负性等概念以及各自的周期性变化。

了解杂化轨道类型(sp , sp^2 , sp^3 , dsp^2 , d^2sp^3 , sp^3d^2)与分子构型的关系。了解分子轨道的概念及第二周期元素同核双原子分子的能级图。

了解四种基本类型晶体和混合型晶体的结构特征及物理特性。理解离子极化、分子间力、氢键及其对物质性质的影响。

了解配合物的定义、组成和命名。

二、元素化学部分(参考:《无机化学》(第四版)大连理工大学)

熟悉主族元素(氢、碱金属、碱土金属、硼、铝、碳、硅、锡、铅、氮、磷、氧、硫、卤素)的单质和重要化合物(如氧化物、卤化物、氢化物、硫化物、氢氧化物、含氧酸及其盐等)的典型性质(如酸碱性,氧化还原性和热稳定性等),以及某些性质在周期系中的变化规律。过渡元素侧重铬、锰、铁、钴、镍、铜、银、锌、镉、汞等元素,其要求除与主族元素基本相同外,应突出过渡元素通性,重要配合物及重要离子在水溶液中的性质。

会判断常见反应的产物,并能正确书写反应方程式。

三、《无机与分析化学》的无机化学部分

(参考:《无机与分析化学》的无机化学部分(第二版)陈虹锦主编)

1、化学热力学

掌握热力学第一定律的基本内容，化学反应热效应的计算，化学反应方向判据，化学反应 ΔS 、 ΔG 的计算。

2、化学平衡

掌握标准平衡常数的意义及书写，有关化学平衡的计算，浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。

3、化学反应速率

掌握化学反应速率的定义及其表示方法；了解反应速率理论；理解影响化学反应速率的因素。

4、原子结构

了解核外电子运动状态；熟悉四个量子数的物理意义、相互关系及合理组合，多电子原子能级，了解钻穿效应、屏蔽效应；掌握核外电子排布原则；掌握元素基本性质的周期性变化规律。

5、化学键与分子结构

了解离子键特点，离子特征与晶格能，杂化轨道理论要点及共价键特征，偶极矩，分子的极化和分子间力、氢键及其对物质物理性质的影响；了解各类晶体的特点。

《有机化学》部分

前言

一、指导思想与大纲依据

1、指导思想

为了正确、客观、真实地选拔出高等工科院校生物专业和化工专业优秀本科毕业生攻读硕士学位研究生学习，保障硕士研究生入学质量，提高有机化学研究生教学质量，促进有机化学教学、研究的发展，采用标准化考试对考生进行有机化学知识水平测试。

2、大纲依据

主要教材名称、作者、出版社：

(1) 汪小兰主编，有机化学（第四版）高等教育出版社，2003

二、考试对象

参加攻读硕士学位研究生入学考试的考生。

三、考试目标及题型

1、本考试是生物医学工程学科生物医用材料、环境生物医学工程方向硕士研究生入学考试。

2、考试目标分为：A、认识与记忆；B、理解与判断；C、掌握与应用；D、分析与综合四个由低到高层次。

A、认识与记忆

1)、对有机化学中的基本概念、人名反应的重现与复述。

2)、对有机化学基本理论，基本反应规律的重现与复述。

3)、对有机化学的反应机理重现与复述。

4)、对有机化学的实验基础及有机化学的发展史实了解。

B、理解与判断

1)、准确理解有机化学的基本概念、基本理论

2)、理解有机化学中的重要反应机理

3)、理解有机化学中的基本原理

4)、理解有机化合物的测定方法

C、掌握与应用

1)、掌握有机化学基本概念、基本理论、并能解决给定条件下的有机化学问题

2)、熟练运用有机化学的基本反应

3)、能解释有机反应机理

4)、能进行有机合成设计

D、分析与综合

1)、从有机化学基本原理出发,运用演绎、归纳等方法分析、论证具体问题。

2)、能应用有机化学各部分知识间的内在联系,用于解决某些问题。

四、出题方式、考试方式、考试所需时间、改卷方式

出题方式:人工命题

考试方式:闭卷考试

考试所需时间:180 分钟

改卷方式:密封改卷

五、考试内容

第一章 绪论

1. 了解有机化合物和有机化合物的含义,有机化合物的特点,共价键及其属性,有机化合物的分类。

2. 了解有机化学发展史及有机化合物的研究方法,本课程任务和要求。

第二章 饱和脂肪烃

1. 掌握烷烃的通式、同系列和同分异构。

2. 掌握烷烃的命名(普通命名法、系统命名法及衍生物命名法)。

3. 掌握烷烃的结构、构象(碳原子的 sp^3 杂化轨道)

4. 掌握烷烃的物理性质和化学性质。

5. 掌握卤代反应的自由基历程(以甲烷为例)

6. 了解烷烃的天然来源和制备。

第三章 不饱和脂肪烃

1. 掌握烯烃的结构、异构和命名(碳原子的 sp^2 杂化轨道和 π 键的形成)

2. 掌握烯烃的物理性质、化学性质

3. 掌握重要的烯烃—乙烯、丙烯和丁烯。

4. 掌握炔烃的异构和命名。

5. 掌握炔烃的物理性质和化学反应。

6. 了解二烯烃的分类及命名

7. 掌握共轭二烯烃的结构与共轭效应。

8. 掌握共轭二炔烃的性质。

第四章 环烃

1. 了解脂环烃的含义与命名。

2. 掌握脂环烃的性质(环烷烃、环烯烃、环二烯)。

3. 了解环烷烃的结构与环的稳定性(环丙烷、环丁烷、环戊烷)。

4. 了解苯的结构及其近代概念。

5. 了解单环芳烃的构造异构及命名。

6. 掌握单环芳烃的物理性质和化学性质（取代、加成、芳烃侧链反应）
7. 掌握芳环上的亲电取代反应的定位规律
8. 掌握二元取代苯的取代定位规律及其应用。

第五章 旋光异构

1. 了解手性与对映异构的概念（手性与分子结构，分子的对称因素）。
2. 了解旋光度与比旋光度的概念。
3. 掌握含一个手性碳原子化合物的对映异构（外消旋体）。
4. 掌握构型的表示方法。
5. 了解含多个手性碳原子化合物的对映异构，环状化合物的立体异构。
6. 了解旋光异构体的性质，不对称合成，立体选择反应与立体专一反应
7. 了解外消旋体的拆分

第六章 卤代烃

1. 掌握卤代烃的分类和命名，物理性质，化学反应。
2. 了解卤代烯烃、卤代芳烃、多卤代烃。
3. 了解卤代烃的制备和性质。

第七章 醇、酚、醚

1. 掌握醇的结构、分类、异构和命名。
2. 掌握醇的物理性质，化学反应。
3. 了解醇的制备（烯烃水化，硼氢化氧化，醛，酮，酯还原，卤代烃水解等）。
4. 了解重要的醇（甲醇，乙醇，乙二醇，丙三醇，苯甲醇）。
5. 了解酚的构造、分类和命名。
6. 掌握酚的物理性质和化学性质。
7. 了解重要的酚及酚的制备，环氧树脂。
8. 了解醚的结构、分类和命名
9. 了解醚的物理、化学性质。
10. 了解醚的制备，环醚和冠醚。

第八章 醛、酮、醌

1. 掌握醛、酮、醌的结构和命名。
2. 掌握醛、酮、醌的物理、化学性质。
3. 了解重要的醛、酮以及醛、酮的制备。
4. 了解苯醌与萘醌的结构与性质。

第九章 羧酸及其衍生物

1. 掌握羧酸的结构、分类和命名。
2. 掌握羧酸的物理性质和化学性质。
3. 了解重要的羧酸及羧酸的制备。
4. 掌握羧酸衍生物的结构与命名
5. 掌握羧酸衍生物的物理性质。
6. 了解各类羧酸衍生物的重要代表物，碳酸衍生物。

第十章 取代酸

1. 了解二羧基化合物的酸性和稀醇负离子的稳定性。
2. 了解丙二酸二乙酯在有机合成上的应用。
3. 了解克莱门森酯缩合反应—乙酰乙酸乙酯的合成。
4. 了解乙酰乙酸乙酯在有机合成上的应用。

第十一章 含氮化合物

1. 掌握硝基化合物的结构与性质。
2. 掌握胺的分类和命名
3. 掌握胺的物理性质，化学性质
4. 了解偶氮化合物及染料

第十二章 碳水化合物

1. 了解分类和命名
2. 了解单糖的性质
3. 了解单糖的变旋光现象及环状结构
4. 了解糖苷
5. 了解二糖和多糖

第十三章 氨基酸、多肽与蛋白质

1. 了解氨基酸的分类和命名
2. 了解氨基酸的结构，构型和化学性质
3. 了解蛋白质的分类，结构及性质

第十五章 杂环化合物

1. 掌握杂环的分类和命名
2. 掌握几种重要的杂环化合物的结构和性质

第十六章 光谱法在有机化学中的应用

1. 红外光谱
2. 紫外光谱
3. 核磁共振光谱

五、本课程的重点与难点

第一章 绪论

重点：有机化合物的含义，特点，共价键及其属性以及学习本课程的基本方法。

第二章 饱和脂肪烃

重点：掌握烷烃的结构、构象；烷烃的物理、化学性质。

难点：烷烃的 sp^3 杂化轨道

第三章 不饱和脂肪烃

重点：掌握烯烃、炔烃的结构、异构、命名，物理、化学性质；共轭二烯烃的结构、共轭效应，化学性质。

难点：烯烃、炔烃的杂化轨道和 π 键的形成；共轭效应。

第四章 环烃

重点：脂环烃的性质；单环芳烃的物理、化学性质，芳环上的亲电取代反应的定位规律，二元取代苯的取代定位规律及其应用。

难点：芳环上的亲电取代反应历程及定位规律。

第五章 旋光异构

重点：含一个手性碳原子化合物的对映异构，构型的表示方法。

难点：环状化合物的立体异构；构型的表示方法。

第六章 卤代烃

重点：卤代烃的物理、化学性质。

难点：卤代烃的化学性质。

第七章 醇、酚、醚

重点：醇、酚、醚的结构、分类、异构和命名；物理、化学性质。

难点：醇、酚、醚的结构物理、化学性质。

第八章 醛、酮、醌

重点：醛、酮、醌的结构和命名，物理、化学性质。

难点：醛、酮、醌的结构，物理、化学性质。

第九章 羧酸及其衍生物

重点：羧酸的结构、物理、化学性质；羧酸衍生物的结构、性质。

难点：羧酸的结构、化学性质；羧酸衍生物的结构、性质。

第十章 取代酸

重点：醇酸结构、化学性质；羰基化合物的互变异构现象；乙酰乙酸乙酯在有机合成上的应用。

难点：羰基化合物的互变异构现象；乙酰乙酸乙酯在有机合成上的应用。

第十一章 含氮化合物

重点：硝基化合物的结构与性质；胺的分类、命名及物理，化学性质。

难点：胺的分类、命名及物理，化学性质；物质颜色与结构的关系。

第十二章 碳水化合物

重点：单糖的相对构型与绝对构型；单糖的变旋光现象及环状结构。

难点：单糖的变旋光现象及环状结构。

第十三章 氨基酸、多肽与蛋白质

重点：氨基酸的结构，构型和化学性质；多肽结构的测定。

难点：多肽结构的测定。

第十五章 杂环化合物

重点：杂环的分类和命名，几种重要的杂环化合物的结构和性质。

难点：杂环化合物的结构和性质。

第十六章 光谱法在有机化学中的应用

重点：从各吸收峰认识有机化合物的构造。

难点：对有机化合物的构造认识、判断。