

湖州师范学院 2020 年硕士研究生招生考试大纲

化学（自命题）

一、 考查目标

化学（自命题）考试涵盖无机及分析化学（或普通化学和分析化学）、有机化学等公共基础课程。要求考生比较系统地理解和掌握化学的基础知识、基本理论和基本方法，能够分析、判断和解决有关理论和实际问题。

二、 试卷结构

本考试为闭卷笔试。其中，无机及分析化学占 50%，有机化学占 50%。试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

试卷结构：

单项选择题 30 小题，每小题 2 分，共 60 分；填空题 35 空，每空 1 分，共 35 分；计算、分析与合成题 8 小题，共 55 分。

三、 考试范围

（一） 无机及分析化学

无机及分析化学考试内容主要包括：化学反应的一般原理、近代物质结构理论、溶液化学平衡、电化学等基础知识；分析误差和数据处理的基本概念，滴定分析、分光光度分析和电势分析等常用的分析方法。要求考生掌握无机及分析化学的基础知识和基本理论，具有独立分析和解决有关化学问题的能力。

1. 溶液和胶体

考试内容

分散系、溶液浓度的表示方法、稀溶液的通性、胶体溶液。

考试要求

- （1） 了解分散系的分类及特点。
- （2） 掌握物质的量浓度、物质的量分数和质量摩尔浓度的表示方法及计算。
- （3） 掌握稀溶液依数性的基本概念、计算及其在生活和生产中的应用。
- （4） 掌握胶体的特性及胶团结构式的书写。
- （5） 掌握溶胶的稳定性与聚沉。

2. 化学热力学基础

考试内容

热力学基本概念、热化学及化学反应热的计算、化学反应方向的判断。

考试要求

- (1) 了解热力学能、焓、熵及吉布斯自由能等状态函数的性质，功与热等概念。
- (2) 掌握有关热力学第一定律的计算：恒压热与焓变、恒容热与热力学能变的关系及成立的条件。
- (3) 掌握化学反应热、热化学方程式、化学反应进度、标准态、标准摩尔生成焓、标准摩尔生成吉布斯自由能、化学反应的摩尔焓变、化学反应的摩尔熵变、化学反应的摩尔吉布斯自由能变等基本概念及吉布斯判据的应用。
- (4) 掌握化学反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 、 $\Delta_r S_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m$ 的计算。
- (5) 掌握吉布斯-亥姆霍兹方程的计算及温度对反应自发性的影响。
- (6) 掌握化学反应方向的自由能判据。

3. 化学反应速率和化学平衡

考试内容

化学反应速率基本概念及速率方程式、反应速率理论、化学平衡及移动。

考试要求

- (1) 理解化学反应速率、基元反应、复杂反应、反应级数、活化分子、有效碰撞及活化能等基本概念。
- (2) 掌握质量作用定律及化学反应速率方程式的书写。
- (3) 掌握浓度、温度及催化剂对化学反应速率的影响。
- (4) 掌握化学平衡常数的意义及表达式的书写。
- (5) 掌握 $\Delta_r G_m^\ominus$ 与 K^\ominus 的关系及应用。
- (6) 掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。
- (7) 掌握化学等温方程式和平衡常数的有关计算。
- (8) 掌握多重平衡规则。

4. 物质结构

考试内容

原子的核外电子排布、元素周期律及元素性质的周期性变化、离子键和共价键理论。

考试要求

- (1) 掌握原子核外电子排布原理及方法。
- (2) 理解原子结构和元素周期系之间的关系,掌握元素性质的周期性变化。
- (3) 理解离子键与共价键的特征及区别,掌握 σ 键和 π 键的形成及特点。

5. 分析化学概论

考试内容

定量分析中的误差、有效数字及运算规则、滴定分析法概述。

考试要求

- (1) 掌握误差分类与减免方法,精密度与准确度的关系。
- (2) 掌握有效数字及运算规则。
- (3) 掌握滴定分析基本概念和原理、滴定反应的要求与滴定方式、基准物质的条件、标准溶液的配制及滴定结果的计算。

6. 酸碱平衡和酸碱滴定法

考试内容

酸碱质子理论、酸碱平衡、缓冲溶液、碱滴定法。

考试要求

- (1) 了解质子条件式的书写,掌握弱酸、弱碱和两性物质溶液酸碱度的计算。
- (2) 掌握质子酸、质子碱、稀释定律、同离子效应、共轭酸碱对、解离常数等基本概念。
- (3) 掌握缓冲溶液的类型、配制、有关计算,了解其在农业科学和生命科学中的应用。
- (4) 掌握酸碱指示剂的变色原理,一元酸(碱)滴定过程中 pH 的变化规律及常用指示剂的选择。
- (5) 掌握一元弱酸(碱)能否被准确滴定的条件,多元弱酸(碱)能否被分步准确滴定的条件。
- (6) 掌握酸碱滴定的有关计算。

7. 沉淀溶解平衡和沉淀滴定法

考试内容

沉淀溶解平衡、溶度积原理、沉淀滴定法。

考试要求

- (1) 掌握溶度积与溶解度的换算。
- (2) 掌握由溶度积原理判断沉淀的生成与溶解。
- (3) 掌握分步沉淀及其简单应用，了解沉淀转化的条件。
- (4) 了解沉淀滴定法的原理、银量法[莫尔(Mohr)法、佛尔哈德(Volhard)法、法扬司(Fajans)法]滴定终点的确定。

8. 氧化还原反应和氧化还原滴定法

考试内容

氧化还原反应、电极电势及其应用、氧化还原滴定法。

考试要求

- (1) 掌握氧化值、氧化与还原、氧化态、还原态、氧化还原电对、原电池、电极电势、标准氢电极等基本概念。
- (2) 掌握用电池符号表示原电池及原电池电动势的计算。
- (3) 掌握能斯特方程式及浓度(或分压)、酸度对电极电势影响的相关计算。
- (4) 掌握电极电势的应用(判断氧化剂或还原剂的相对强弱，确定氧化还原反应进行的方向、次序和程度)。
- (5) 掌握标准电极电势与氧化还原反应平衡常数的关系。
- (6) 了解氧化还原滴定法的特点，氧化还原指示剂分类。
- (7) 掌握常用的氧化还原滴定方法(重铬酸钾法、高锰酸钾法、碘量法)及氧化还原滴定结果的计算。

9. 配位化合物和配位滴定法

考试内容

配合物的基本概念、配位平衡、配位滴定法。

考试要求

- (1) 掌握配合物定义、组成及命名，了解影响配位数的因素。

(2) 掌握配位平衡与其他平衡的关系,掌握影响配位平衡移动的因素及相关的计算。

(3) 了解配位滴定法的特点及 EDTA 的性质。

(4) 掌握单一金属离子能被准确滴定的条件,配位滴定所允许的最低 pH 及提高配位滴定选择性的方法。

(5) 了解金属指示剂的变色原理,常用指示剂及指示剂使用条件。

(6) 掌握配位滴定的方式和应用。

10. 分光光度法

考试内容

分光光度法概述、吸收定律、显色反应、分光光度计及测定方法。

考试要求

(1) 了解分光光度法的基本原理。

(2) 掌握朗伯-比耳定律的原理、应用及摩尔吸光系数,了解引起偏离朗伯-比耳定律的因素。

(3) 了解显色反应的特点,掌握显色条件的选择。

(4) 掌握分光光度法的应用和测量条件的选择。

11. 电势分析法

考试内容

电势分析法基本原理、离子选择性电极。

考试要求

(1) 了解电势分析法的基本原理。

(2) 理解参比电极和指示电极的含义。

(3) 了解离子选择性电极的测定方法。

(二) 有机化学

有机化学考试内容主要包括:有机化合物的命名、结构、物理性质、化学性质、合成方法及其应用;有机化合物各种类型的异构现象;有机化合物分子结构与理化性质之间的关系,典型有机化学反应机制。要求考生掌握有机化学的基础知识和基本理论,具有独立分析解决有关化学问题的能力。

1. 有机化学概论

考试内容

有机化合物与有机化学、化学键与分子结构、有机化合物结构特点与反应特性。

考试要求

- (1) 掌握有机化合物中的共价键，碳原子的杂化轨道， σ 键和 π 键，碳原子的特性及有机化合物分子的立体形象。
- (2) 掌握有机化合物结构与物理性质的关系。
- (3) 了解有机化学反应特征及基本类型。

2. 饱和脂肪烃

考试内容

烷烃和环烷烃的结构、命名和理化性质。

考试要求

- (1) 掌握碳原子的杂化，伯、仲、叔、季碳原子的概念，烷烃分子的构象表示方法（Newman 投影式和透视式），重叠式与交叉式构象及能垒，环己烷及其衍生物的构象。
- (2) 掌握烷烃和环烷烃的系统命名法及习惯命名法。
- (3) 了解烷烃和环烷烃的物理性质，掌握烷烃的化学性质（卤代）。
- (4) 了解自由基反应机制，掌握不同类型碳自由基结构与稳定性的关系。
- (5) 掌握环烷烃的化学性质（三元环、四元环的加成反应，五元环、六元环的取代反应）。

3. 不饱和脂肪烃

考试内容

烯烃、二烯烃和炔烃的结构、命名和理化性质。

考试要求

- (1) 掌握双键碳原子的杂化、烯烃的异构现象，三键碳原子的 sp 杂化，共轭二烯烃的结构、共轭效应。
- (2) 掌握烯烃的命名，构型的顺、反和 Z、E 标记法，次序规则；掌握炔烃的命名。

(3) 了解烯烃和炔烃的物理性质。

(4) 掌握烯烃的加成反应(加卤素、卤化氢、水、硫酸、次卤酸、催化氢化、过氧化物催化下的自由基加成反应), 氧化反应 α -氢的卤代反应; 了解亲电加成反应机制(Markovnikov 规则); 掌握不同碳正离子结构和稳定性的关系。

(5) 掌握炔烃的加成反应(加卤素、卤化氢、水、HCN), 氧化反应, 金属炔化物的生成。

(6) 掌握共轭二烯烃的 1,2-加成和 1,4-加成(加卤素、卤化氢)、双烯合成(Diels-Alder 反应)。

4. 芳香烃

考试内容

芳香烃的结构、命名和理化性质。

考试要求

(1) 了解芳香烃的分类和结构, 掌握苯和萘及衍生物的命名。

(2) 掌握苯的结构、芳香性及 Huckel 规则。

(3) 了解芳香烃的物理性质。

(4) 掌握苯和苯的衍生物的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化、烷基化及碳正离子重排、酰基化), 侧链的氧化反应, 侧链的卤代反应; 掌握萘的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化), 氧化反应, 还原反应。

(5) 了解芳环亲电取代反应机制, 掌握芳环上亲电取代反应的定位规律及电子效应的影响。

5. 旋光异构

考试内容

旋光异构的基本概念构型的表示及标记方法。

考试要求

(1) 掌握偏振光与旋光性、旋光度与比旋光度、手性分子与手性碳原子、对称因素与旋光活性、对映体与非对映体、内消旋体与外消旋体等基本概念。

(2) 掌握旋光异构体构型的 Fischer 投影式和透视式; 掌握构型的 R/S 和 D/L 标记法。

(3) 了解环状化合物和不含手性碳原子的手性分子结构。

(4) 了解旋光异构体的性质。

6. 卤代烃

考试内容

卤代烃的分类、结构、命名和理化性质。

考试要求

- (1) 掌握卤代烃的异构、分类和命名。
- (2) 了解卤代烃的物理性质。
- (3) 掌握卤代烃的亲核取代反应(与 $\text{H}_2\text{O}/\text{NaOH}$ 、 NaCN 、 RONa 、氨或胺、 AgNO_3 /乙醇反应)、消除反应(Saytzeff 规则)、与金属 Mg 的反应。
- (4) 掌握亲核取代反应的 SN_1 、 SN_2 机制及立体化学特征;理解消除反应的 E1 、 E2 机制。

7. 醇、酚、醚

考试内容

醇、酚、醚的分类、结构、命名和理化性质。

考试要求

- (1) 掌握醇、酚、醚的分类、结构和命名。
- (2) 了解醇、酚、醚的物理性质。
- (3) 掌握醇与金属 Na 、 Mg 、 Ca 的反应,醇在低温下与浓强酸作用,醇的卤代反应(与 HX 、 PX_3 、 PX_5 、氯化亚砷、Lucas 试剂的反应),醇的脱水反应及碳正离子重排(分子内、分子间脱水),醇的酯化反应,醇的氧化反应。
- (4) 掌握酚的酸性及其影响因素,酚芳环上的亲电取代反应(硝化、磺化、卤代),酚的氧化反应,酚与 FeCl_3 的显色反应。
- (5) 掌握醚在低温下与浓强酸作用,醚键的断裂;了解醚过氧化物的生成、检验和处理。
- (6) 环氧乙烷的开环反应(加水、氨或胺、醇、卤化氢、格氏试剂)。

8. 醛、酮、醌

考试内容

醛、酮、醌的分类、结构、命名和理化性质。

考试要求

- (1) 掌握醛、酮、醌的结构、分类和命名。
- (2) 了解醛、酮、醌的物理性质。
- (3) 掌握醛、酮的亲核加成反应（与 HCN 、 NaHSO_3 、 RMgX 、 ROH/H^+ 、氨的衍生物、 H_2O 的反应）， α -氢的反应（ α -卤代、羟醛缩合），醛的氧化和歧化反应（Cannizzaro 反应），醛、酮的还原反应。
- (4) 了解醛、酮的亲核加成反应机制。

9. 羧酸、羧酸衍生物、取代酸

考试内容

羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类、结构、命名和理化性质。

考试要求

- (1) 掌握羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类、结构和命名（包括重要羧酸的俗名）。
- (2) 了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的物理性质。
- (3) 掌握不同结构羧酸的酸性，羧酸衍生物的生成，二元羧酸的受热分解反应，羧酸的还原反应，羧酸 α -氢的卤代反应。
- (4) 掌握羧酸衍生物的水解、醇解、氨解反应，Claisen 酯缩合反应，酯的还原反应，酰胺的酸碱性，酰胺的 Hofmann 降解反应。
- (5) 掌握各种羟基酸的脱水反应， α -羟基酸及 α -酮酸的氧化反应， α -酮酸及 β -酮酸的分解反应， β -酮酸酯的酮式-烯醇式互变异构，乙酰乙酸乙酯合成法和丙二酸酯合成法。

10. 胺

考试内容

胺的结构、分类、命名和理化性质，重氮盐的制备及应用，尿素的性质。

考试要求

- (1) 掌握胺的结构、分类和命名。
- (2) 了解胺的物理性质。
- (3) 掌握不同结构胺的碱性，烷基化反应，酰基化反应，磺酰化反应（Hinsber 反应），与亚硝酸的反应，芳香胺的制备（芳香硝基化合物的还原）及亲电取代反应（卤代、磺化、硝化）。

(4) 掌握重氮盐的制备及反应(与 H_2O 、 H_3PO_2 、 CuX 、 CuCN 反应), 重氮盐的偶联反应。

(5) 掌握尿素的碱性, 水解反应, 二缩脲的生成及反应。

11. 杂环化合物

考试内容

杂环化合物的分类、结构、命名和理化性质。

考试要求

(1) 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶、嘧啶、喹啉、吲哚、嘌呤及其衍生物的命名。

(2) 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的结构与芳香性的关系, 结构与亲电取代反应活性的关系。

(3) 掌握吡咯和吡啶的酸碱性, 呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的亲电取代反应(卤代、磺化), 还原反应, 吡啶侧链的氧化反应。

12. 糖类

考试内容

糖类的分类、结构、命名和理化性质。

考试要求

(1) 掌握核糖、2-脱氧核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖的链状结构(Fischer 投影式)、变旋现象和环状结构(Haworth 式和构象式)。

(2) 掌握核糖、2-脱氧核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖及其糖苷的构型及命名。

(3) 掌握单糖的异构化、氧化、还原、成脎、成苷、醚化和酰基化反应。

(4) 掌握麦芽糖、纤维二糖、乳糖、蔗糖的结构和组成, 二糖的理化性质(还原性和非还原性), 识别二糖的连接方式。

(5) 了解淀粉和纤维素的结构、组成及连接方式, 淀粉的鉴别。

13. 氨基酸、肽

考试内容

氨基酸的分类、结构、命名和理化性质, 二肽和三肽的命名。

考试要求

- (1) 了解氨基酸的分类、结构和命名，了解氨基酸的物理性质。
- (2) 掌握 α -氨基酸的两性性质和等电点，氨基酸的化学性质。
- (3) 了解二肽的生成及二肽和三肽的命名。

14. 脂类

考试内容

油脂、蜡、磷脂的组成和结构油脂和高级脂肪酸的命名油脂的理化性质。

考试要求

- (1) 掌握油脂、蜡、磷脂（脑磷脂、卵磷脂）的组成和结构，油脂和高级脂肪酸的命名。
- (2) 掌握油脂的皂化反应及皂化值的计算。
- (3) 了解皂化值、碘值、酸值的概念。

四、 参考书目

贾之慎，《无机及分析化学》（第 2 版），高等教育出版社，2008.

汪小兰，《有机化学》（第 5 版），高等教育出版社，2017.