**初试科目考试大纲**

科目代码：701

科目名称：化学（含无机、有机）

**无机部分**

1. 考试范围

1.气体和溶液

考试内容

气体分压定律、溶液浓度的表示方法和稀溶液的依数性。

考试要求

（1）了解气体分压定律的定义和计算。

（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。

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，盖斯定律的应用，定压热与焓变、定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、、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、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）掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。

（6）掌握化学等温方程式，标准摩尔吉布斯自由能变和平衡常数的有关计算。

（7）掌握多重平衡规则。

4.酸碱反应

考试内容

酸碱质子理论、一元弱酸（碱）解离平衡、缓冲溶液

考试要求

（1）了解酸碱质子理论，共轭酸碱对；

（2）掌握一元弱酸、弱碱及多元弱酸水溶液pH值的计算。

（3）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。

（4）掌握缓冲溶液的原理、配制和有关计算及有关应用。

5.沉淀溶解平衡

考试内容

沉淀溶解平衡溶度积原理。

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，以及有关计算。

（3）掌握分步沉淀及其简单应用，了解沉淀转化的条件。

6. 氧化还原反应

考试内容

原电池，氧化还原反应电极电势及其应用，元素电势图及其应用。

考试要求

（1）掌握氧化数、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、次序和程度等)。

（5）掌握标准电极电势与氧化还原反应平衡常数的关系。

（6）掌握元素标准电势图及其应用。

7. 配位平衡

考试内容

配合物的基本概念和稳定性

考试要求

（1）掌握配合物定义、组成和命名

（2）了解配合物的稳定性和螯合效应

（3）掌握配位平衡与其他平衡的关系

8.原子结构

考试内容

核外电子的运动状态多电子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。

考试要求

（1）了解波粒二象性、量子性(量子化)、波函数(原子轨道)、概率密度(电子云)、能级、能级组、屏蔽效应、钻穿效应、能级交错等概念。

（2）了解四个量子数的意义，掌握其取值规则。

（3）掌握原子核外电子排布原理及方法。

（4）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。

9.分子结构

考试内容

供价键理论、杂化轨道理论和分子间作用力。

考试要求

（1）了解共价键的特征。

（2）掌握杂化轨道(sp、sp2、sp3)的空间构型、键角及常见实例，不等性杂化轨道(不等性sp3)的空间构型及常见实例。

（3）掌握分子的极性，分子间力(色散力、诱导力、取向力)和氢键的概念以及对物质物理性质的影响。

二、考试形式

闭卷，题型包括判断题、选择题、填空题和计算题。

三、参考书目

（1）《普通化学》，丁立军、敖特根主编，中国农业出版社，2019年7月第1版；

（2）《无机化学》，大连理工大学无机化学教研室编，孟长功主编，高等教育出版社，2018年9月第6版；

（3）《普通化学》，孙英、卜平宇编，中国农业大学出版社，2009年9月第1版。

**有机部分**

1.烷烃和环烷烃

考试内容：烷烃的结构、命名、物理性质、构象。烷烃的卤代反应和自由基取代反应历程。环烷烃的命名、物理性质、开环加成反应、卤代反应、氧化反应。环烷烃的结构与稳定性。环己烷和取代环己烷的构象。

考试要求：

（1）了解烷烃和环烷烃分类及物理性质以及重要化合物。

（2）理解烷烃和环烷烃构象问题。

（3）掌握烷烃和环烷烃命名；烷烃、环己烷及其衍生物的优势构象；烷烃、环烷烃的主要化学性质；烷烃与小环烷烃的鉴别。

2. 烯烃、炔烃和二烯烃

考试内容：烯烃和炔烃的结构。烯烃和炔烃的异构现象及命名。烯烃的加成反应、氧化反应和α-氢的卤代反应。炔烃的加成反应、氧化反应和金属炔化物的生成。亲电加成反应历程。诱导效应。二烯烃的分类和命名。丁-1,3-二烯的结构。共轭效应。共轭二烯烃的1,2-加成和1,4-加成；双烯合成（Diels—Alder）反应。萜类化合物结构和分类。

考试要求：

（1）了解烯烃、炔烃、二烯烃的分类、物理性质及重要化合物。

（2）理解烯烃、炔烃、二烯烃的结构，亲电加成反应历程，诱导效应和共轭效应。

（3）掌握烯烃、炔烃、二烯烃的命名及化学性质。掌握萜类化合物结构和分类。

3. 芳香烃

考试内容：单环芳烃的命名和结构。单环芳烃的亲电取代反应、氧化反应、加成反应、侧链卤代反应。苯环亲电取代反应历程。苯环亲电取代反应的定位规律及其解释。多苯代脂肪烃、联苯烃、稠环芳烃、非苯芳烃。休克尔规则。

考试要求：

（1）了解苯及其它芳香族化合物的分类、物理性质；了解多苯代脂肪烃、联苯烃和稠环芳烃。

（2）理解苯环的芳香性及苯环上亲电取代反应定位规律原理。

（3）掌握各类芳香族化合物的命名、主要化学性质及苯环上亲电取代反应定位规律，学会应用休克尔规则判断化合物的芳香性。

4. 旋光异构

考试内容：物质的旋光性。旋光性与分子结构关系。含一个手性碳原子化合物的旋光异构。含有两个手性碳原子化合物的旋光异构。环状化合物的旋光异构。不含手性碳原子化合物的旋光异构。

考试要求：

（1）了解物质的旋光性和旋光度概念。

（2）理解判断旋光性物质的方法。

（3）掌握旋光异构体构型的表示方法及构型标记方法。

5. 卤代烃

考试内容：卤代烃的分类、命名和异构。卤代烷的物理性质。卤代烷的亲核取代反应、消除反应、与金属的反应。亲核取代反应机理。消除反应历程。卤代烯烃和卤代芳烃的分类、结构特点及性质。

考试要求：

（1）了解卤代烃的分类、异构情况。

（2）理解亲核取代、消除反应的机理。

（3）掌握卤代烃的命名、结构和化学性质。

6. 醇、酚、醚

考试内容：醇的结构、分类和命名。醇与HX反应、与卤化剂（卤化磷、氯化亚砜）反应、酯化反应、醇的脱水反应、醇的氧化反应、邻二醇与高碘酸的反应。酚的结构、分类和命名。酚的弱酸性、酚与FeCI3的颜色反应、酚芳环上的取代反应、酚的氧化反应。醚的结构、分类和命名。醚的盐的生成、醚键的断裂。环醚和冠醚。

考试要求：

（1）了解醇、酚、醚三类化合物的分类、物理性质及重要化合物。

（2）理解醇反应中亲核取代反应及消除反应历程。

（3）掌握醇、酚、醚的命名、物理性质和化学性质，并能依据具体问题灵活应用于鉴别、分离、完成反应及推导合成中。

7. 醛、酮

考试内容：醛、酮的结构、分类、命名和异构。醛、酮的亲核加成、与氨的衍生物的加成消除反应、α-氢的反应、氧化反应、还原反应、歧化（Cannizzaro）反应。醛、酮的亲核加成反应历程。

考试要求：

（1）了解醛、酮的分类，物理性质及重要化合物。

（2）理解亲核加成反应和加成－消除反应历程，醛、酮化合物α-氢反应的机理。

（3）掌握醛、酮两类化合物的结构、命名及化学性质。

8．羧酸及其衍生物和取代酸

考试内容：羧酸的结构、分类和命名。羧酸的酸性与成盐反应、羧酸衍生物的生成、脱羧反应、α-氢的卤代反应、还原反应。羧酸衍生物的结构和命名。羧酸衍生物的水解、醇解、氨解反应、还原反应、酯的（Claisen）缩合反应。丙二酸二乙酯在合成中的应用。羟基酸的分类和命名。羟基酸的酸性、氧化反应、脱水反应。羰基酸的分类和命名。羰基酸的脱羧反应、氧化还原反应。乙酰乙酸乙酯的分解反应、在合成中的应用和的互变异构现象。

考试要求：

（1）了解羧酸及其衍生物和取代酸的分类、物理性质及重要化合物。

（2）理解羧酸及取代酸的酸性排序原理；成酯反应和酯水解反应的机理。

（3）掌握羧酸、取代酸、羧酸衍生物的命名、化学性质，丙二酸二乙酯、乙酰乙酸乙酯在合成中的应用，以及乙酰乙酸乙酯的互变异构现象。

9. 含氮有机化合物

考试内容：胺的分类，结构和命名。胺的碱性、烃基化反应、酰基化反应、与亚硝酸的反应，季铵盐和季铵碱的反应。酰胺的结构和命名。酰胺的酸碱性、水解反应、与亚硝酸反应、霍夫曼降解反应。重氮盐的生成，重氮盐的取代反应、偶合反应、还原反应。偶氮类化合物。硝基化合物的酸性、还原反应，硝基对苯环上取代基的影响。腈和异腈的水解和催化加氢反应。

考试要求：

（1）了解有机化合物中主要的含氮化合物。

（2）理解胺的碱性排序。

（3）掌握胺、酰胺的结构、命名、化学性质及应用；掌握重氮盐、硝基化合物、腈和异腈的化学性质。

10. 杂环化合物和生物碱

考试内容：杂环化合物的分类和命名。杂环化合物的结构与芳香性。杂环化合物的亲电取代反应、亲核取代、酸碱性、氧化、还原反应。重要的杂环化合物（呋喃、糠醛、噻吩、吡咯、叶绿素、血红素、吡啶、嘧啶、烟碱、吲哚、喹啉、嘌呤）和生物碱（麻黄碱、金鸡纳碱、咖啡碱、秋水仙碱等）。

考试要求：

（1）了解杂环化合物分类、用途。

（2）理解杂环化合物结构、芳香性。

（3）掌握杂环化合物命名、芳香性及主要化学性质。掌握重要杂环化合物和生物碱。

11. 油脂和类脂

考试内容：油脂的结构及命名。油脂的物理性质。油脂的皂化反应、加成作用、酸败作用、干化作用。蜡、磷脂和甾体化合物结构。

考试要求：

（1）了解油脂和类脂的结构。

（2）掌握油脂的化学性质。

12. 糖类化合物

考试内容：单糖的分类。单糖的链状结构（Fischer投影式），变旋现象和环状结构（Haworth式和构象式）。单糖的物理性质。单糖的差向导构化、氧化反应、还原反应、成脎反应、成酯反应、成苷反应、脱水和呈色反应。重要的单糖和糖苷（D-核糖、D-2-脱氧核糖、D-葡萄糖、D-果糖、D-半乳糖、D-甘露糖、苦杏仁苷）。还原性二糖（麦芽糖、纤维二糖、乳糖）。非还原性二糖（蔗糖、海藻糖）。淀粉、纤维素、糖原、果胶、琼脂。

考试要求：

（1）了解糖类化合物的种类、名称。

（2）理解二糖和多糖的结构。

（3）掌握糖的链状结构及表示方法（Fischer投影式）；掌握糖的环状结构及其表示方法（Haworth式和构象式）；单糖的化学性质及二糖的主要性质。

13. 氨基酸、蛋白质和核酸

考试内容：氨基酸的分类、命名、构型。氨基酸的物理性质。氨基酸的两性和等电点、与亚硝酸的反应、与甲醛的反应、与2,4-二硝基氟苯的反应、氧化脱氨反应、羧酸衍生物的生成、脱羧反应、还原反应、与水合茚三酮的反应、成肽反应。蛋白质的结构。蛋白质的两性和等电点、胶体性质、沉淀作用、蛋白质的变性、蛋白质的颜色反应。蛋白质的分类。核酸的组成和结构。

考试要求：

（1）了解氨基酸、蛋白质和核酸的分类。

（2）理解氨基酸、蛋白质和核酸的结构。

（3）掌握氨基酸、蛋白质的性质。

二、考试形式

闭卷,题型包括：选择题、填空题、完成反应方程式题、合成题、结构推导题。

三、参考书目

《有机化学》，盛显良主编，中国农业出版社，2020年1月，第一版。