

太原科技大学

硕士研究生招生考试专业课考试大纲

科目代码	838	科目名称	无机化学
------	-----	------	------

一、参考书目

《无机化学》上、下册（第四版），宋天佑，程鹏，徐佳宁，张丽荣，高等教育出版社，2021.

二、考查要点

第1章 化学基础知识

主要内容：理想气体状态方程式、气体分压定律、分体积定律、混合气体扩散定律；饱和蒸气压；稀溶液的依数性。

重点是理想气体状态方程式、气体分压定律、混合气体扩散定律的理解和应用。

难点是非电解质稀溶液依数性的理解及应用。

第2章 化学热力学基础

主要内容：功，热，热力学能，焓和焓变概念的理解及计算，恒容反应热、恒压反应热，盖斯定律，熵和熵变，绝对熵，吉布斯自由能和自由能变，热力学第一、第二、第三定律，吉布斯-亥姆霍茨方程，反应自发性判据。

重点是四个状态函数（热力学能、焓、熵、吉布斯自由能）的理解及计算，恒容反应热、恒压反应热的计算，盖斯定律、反应自发性的判据。

难点是四个状态函数的物理意义。

第3章 化学反应速率与化学平衡

主要内容：平均速率，瞬时速率，速率方程，基元反应，复杂反应，质量作用定律，活化能，阿仑尼乌斯公式，反应级数，催化剂对化学反应速度的影响；标准平衡常数，经验平衡常数，化学反应等温式，多重平衡规则，有关化学平衡的计算，化学平衡移动原理。

重点是反应速率，基元反应，反应级数；质量作用定律的应用，阿仑尼乌斯公式的理解和应用；标准状态的概念，标准平衡常数的概念及计算，范特霍夫方程式的应用，多重平衡规则，化学平衡移动原理。

难点是活化能概念的理解；应用化学反应等温方程式进行计算。

第4章 原子结构与元素周期律

主要内容：氢原子光谱，能级和量子化的概念，微观粒子的波粒二象性，四个量子数，波函数，波函数的角度分布图，电子云的径向分布图，核外电子的排布规律，元素周期表，原子半径、电离能、电子亲和能、电负性的周期性变化规律。

重点是量子数，波函数，近似能级图，屏蔽效应，钻穿效应，核外电子排布，元素周期表，元素周期律，波函数的角度分布图。

难点是原子轨道的概念及表示方法。

第5章 化学键理论概述

主要内容：离子键、共价键， σ 键及 π 键，键长、键角、键能；晶格能的概念与计算，离子极化的概念，离子极化对物质结构和性质的影响；杂化轨道理论的基本要点；杂化轨道类型与分子几何构型的关系，等性杂化与不等性杂化；分子轨道理论的基本要点；分子轨道的形成；成键分子轨道和反键分子轨道，同核双原子分子轨道能级图，键级、磁性（顺磁性和反磁性）；价层电子对互斥理论；分子偶极矩，极性分子和非极性分子；取向力、诱导力和色散力，氢键，分子间力对物质性质的影响。

重点是离子键、共价键、金属键的特征；价键理论、价层电子对互斥理论、杂化轨道理论、分子轨道理论的要点及其应用；范德华力和氢键对物质性质的影响，离子极化。

难点是杂化轨道理论和分子轨道理论的应用；离子极化。

第6章 酸碱解离平衡和沉淀溶解平衡

主要内容：酸碱质子理论、酸碱电子理论，溶剂的拉平效应，区分效应；弱酸、弱碱的电离和盐的水解，稀释定律，同离子效应，缓冲溶液，电离度及其有关计算；多元弱酸的电离平衡，二元弱酸中氢离子浓度及酸根离子浓度的计算；溶度积常数，溶度积规则，盐效应，酸效应，配位效应，沉淀的生成和溶解，分步沉淀，沉淀的转化。

重点是酸碱质子理论，弱酸、弱碱的解离平衡常数及有关离子浓度的计算；同离子效应，缓冲溶液。溶度积常数，溶度积规则，沉淀的生成、溶解和转化。

难点是缓冲溶液 pH 计算，计算设计分步沉淀。

第7章 氧化还原反应

主要内容：原电池符号（设计），离子-电子法、氧化数法配平氧化-还原反应方程式，电动势、标准电极电势的计算，能斯特方程及其应用，元素电势图的应用，氧化还原反应方向的判断，由标准电极电势求算标准平衡常数和溶度积常数，水的电势-pH图的理解和应用。

重点是氧化还原反应方程式配平，利用标准电极电势判断氧化剂、还原剂的强弱及氧化还原反应的方向，元素标准电极电势图及其应用，能斯特方程的理解及其应用。

难点是能斯特方程的应用计算。

第8章 配位化学基础

主要内容：配合物的命名，配位数，配合物的异构，价键理论，磁矩，磁性，外轨型、内轨型，晶体场理论，分裂能，电子成对能，晶体场稳定化能，光谱化学序列，高自旋，低自旋，配位化合物的稳定性。判断配位化合物反应的方向，配位平衡移动。

重点是配合物的命名、配位数的确定，配位化合物的价键理论和八面体场的晶体场理论，配位化合物的稳定性，配位平衡的有关计算。

难点是晶体场理论的应用。

第9章 卤素

主要内容：卤素通性，卤素单质的制备，卤素的歧化，卤化氢的制备和氢卤酸的性质及其变化规律性，卤化物、拟卤素、卤素互化物、多卤化物，卤素的含氧酸及其盐的氧化性、酸性、热稳定性的规律。氟的特殊性。

重点是卤素单质的制备，卤素的歧化，氢卤酸的酸性、热稳定性、还原性及其变化规律，卤素的含氧酸及其盐的性质变化规律，一些阴离子的分离与鉴定。

难点是氟的特殊性。

第10章 氧族元素

主要内容：氧、臭氧、过氧化氢的结构性质，硫化氢、多硫化物的性质，金属硫化物的颜色、溶解性分类，硫的氧化物、含氧酸及其盐的结构、性质。硒和碲的氢化物、氧化物及含氧酸的性质。

重点是臭氧、过氧化氢的结构、性质，硫化氢的性质，金属硫化物的溶解性分类，硫的氧

化物、含氧酸及其盐的结构、性质。

难点是硫化物溶解性应用、离域 π 键和反馈 π 键。

第 11 章 氮族元素

主要内容：氮气的制备，氮的成键特征，氮的氢化物、氧化物、含氧酸及其盐的结构、性质，铵盐、硝酸盐分解规律，氮化合物的离域 π 键。磷的成键特征，磷的氢化物，含氧酸及其盐的结构、性质，氮族卤化物的水解。砷、锑、铋，的氢化物、硫化物、氧化物及其水化物的性质。

重点是氮的氧化物的结构、离域 π 键，铵盐、硝酸盐热分解规律，氮的含氧酸的结构、性质；磷的各种含氧酸的结构、性质，砷、锑、铋的重要化合物的性质，含氧酸及其盐的重要性；氮族元素卤化物水解反应及其规律。

难点是氮的化合物中离域 π 键判断。

第 12 章 碳族元素和硼族元素

主要内容：碳的单质及其化合物，硅的单质及其化合物，锗、锡、铅的含氧化物的性质；硼的氢化物、含氧化物的结构和性质，硼的缺电子性，等电子体原理，惰性电子对效应，对角线规则。

重点是碳的氧化物、含氧酸及其盐的结构、性质，硅烷的还原性，锡、铅的氧化物、氢氧化物的酸碱性及其变化规律，铊、铅化合物的氧化还原性；硼的缺电子性，硼烷结构，硼烷中的键型，硼酸及硼砂结构、性质、用途，镓、铝氢氧化物的酸性，惰性电子对效应。

难点是硼烷的结构。

第 13 章 S 区元素和稀有气体

主要内容：碱金属、碱土金属元素结构特征、元素性质变化规律，成键特征及锂铍的特殊性；氧化物的类型及生成条件，氢氧化物的溶解性、碱性变化规律以及盐类溶解度，ROH 规则，盐的热稳定性，钠、钾离子的检验；稀有气体化合物结构。

重点是单质的制备、保存，氧化物的类型及生成条件，氢氧化物的溶解性及碱性变化规律，锂、铍的特性，碳酸盐分解规律，ROH 规则，氙化合物的分子结构。

难点是用离子极化解释热稳定性，盐的溶解性的判断。

第 14 章 铜副族元素和锌副族元素

主要内容：铜副族单质的性质，铜副族 M(I)氧化物、卤化物、配合物，铜副族 M(II)氧化物、卤化物、配合物的性质，Cu(I)和 Cu(II)的相互转化；锌副族单质，锌、镉氧化物、氢氧化物、硫化物，Hg(I)和 Hg(II)化合物及其相互转化，Hg(II)和 Sn(II)的鉴定。

重点是铜、银、锌、汞的重要化合物和配合物的性质，Cu(I)、Cu(II)，Hg(I)、Hg(II)之间的相互转化。

难点是 IB、IIB 配合物的性质及制备。

第 15 章 钛副族和钒副族元素

主要内容：d 区元素通性，钛单质的制备，钛的氧化物(TiO₂)、卤化物(TiCl₃、TiCl₄)、配合物的性质；五氧化二钒的性质，五价钒的各种还原产物及颜色，镧系收缩的应用。

重点是钛单质的制备，TiO₂、TiCl₄、V₂O₅的性质，钒酸盐的氧化性及 V(V)的系列还原产物及其颜色。

难点是多钒酸盐的聚合。

第 16 章 铬副族元素和锰副族元素

主要内容：铬单质的制备、性质，Cr(III)的氧化物、氢氧化物、配合物，Cr(VI)的存在形式与转化，Cr(III)的还原性与 Cr(VI)的氧化性及其相互转化，Cr(VI)的难溶盐及离子鉴定；锰的存在与性质，Mn(II)、Mn(IV)、Mn(VI)、Mn(VII)化合物的性质及转化，高锰酸钾的制备，三对难分离元素（锆铪、铌钽、钼钨）。

重点是铬，锰的重要化合物的性质，及不同价态铬的转化和不同价态锰的转化。高锰酸钾的制备。

难点是锰的电势图。

第 17 章 铁系元素和 铂系元素

主要内容：铁、钴、镍的单质、氧化物、氢氧化物、常见的盐，常见铁系元素的配合物的结构和性质；铂系元素的存在、性质、用途，铂系元素的氧化物、卤化物、配合物。

重点是铁系元素简单化合物的性质和颜色，铁系元素的配合物，铁系元素化合物的氧化还原性。

难点是铁系元素配合物及性质。

第 18 章 镧系元素和 钪系元素

主要内容：镧系元素、稀土元素概念及通性，镧系收缩，特征氧化态，镧系元素重要化合物性质。

重点是镧系收缩，镧系元素重要化合物性质。

难点是镧系元素电子结构与性质的关系。

三、试题主要类型

填空题、写方程式、简答题、计算题。