|  |  |
| --- | --- |
| **《化学综合》考试大纲**  **适用专业名称：**化学工程与技术、材料与化工-化学工程 | |
| **科目代码及名称** | **考试大纲** |
| **50 化学综合** | 1. **考试目的与要求**   测试考生对无机化学、有机化学和分析化学课程主要内容的理解及掌握程度，上述三门课程为化学类与化工类学科的基础课程，主要考察学生对无机化学、有机化学和分析化学的基本概念、基本理论、基本技能并能妥善运用到综合题目的处理中，培养学生分析问题和解决问题的能力。   1. **试卷结构**（满分150分）   内容比例：  无机化学 约50分  有机化学 约50分  分析化学 约50分  题型比例：  客观题 约60分  1．填空题 约20分  2．选择题 约30分  3．判断题 约10分  主观题 约90分  1．计算题 约50分  2．反应机理及有机合成题 约15分  3．问答题 约15分  4．结构推断题 约10分  **三、考试内容与要求**  **（一）无机化学部分**  　1、 物质状态  　　(1)熟练掌握理想气体状态方程，分压定律，分体积定律，了解实际气体的van der Waals方程，由分子运动论推导理想气体定律。  　　(2)掌握液体的蒸发，沸点。  　　(3)了解晶体的外形与内部结构。  　　2、原子结构  　　(1)理解氢原子光谱和玻尔理论，波粒二象性，几率密度和电子云，波函数的空间图象，四个量子数，多电子原子的能级。  　　(2)掌握核外电子排布的原则及其与元素周期表的关系，元素基本性质的周期性。  　　3、化学键与分子结构  　　(1)掌握离子键的形成与特点，离子的特征，离子晶体，晶格能。  　　(2)掌握共价键的本质、原理和特点。  　　(3)灵活运用杂化轨道理论，价层电子对互斥理论，分子轨道理论。  　　(4)理解键参数与分子的性质。  　　(5)理解分子晶体和原子晶体；金属键的共性改价理论和能带理论，金属晶体；极性分子和非极性分子，分子间作用力，离子的极化，氢键。  4、氢和稀有气体  　　了解氢的成键特征，氢的性质、制备方法，氢的化合物，稀有气体的空间结构。  　　5、化学热力学初步  　　(1)熟练掌握热力学基本概念，热力学第一定律，可逆途径。  　　(2)灵活运用化学反应的热效应，盖斯定律，生成热与燃烧热，从键能估算反应热。  　　(3)了解反应方向概念，理解反应焓变对反应方向的影响，状态函数熵和吉布斯自由能。  　　6、化学反应速率  　　(1)了解反应速率理论。  　　(2)掌握反应速率的影响因素。  　　7、化学平衡  　　(1)掌握化学反应的可逆性和化学平衡。  　　(2)灵活运用平衡常数，标准平衡常数Kθ与△rGmθ的关系。  　　(3)理解化学平衡移动的影响因素。  　　8、溶液  　　(1)了解溶液浓度的表示方法。  　　(2)灵活运用溶解度原理和分配定律。  　　(3)掌握非电解质稀溶液的依数性。  　　(4)了解分散体系和溶胶的制备、性质，溶胶的电泳和粒子结构，溶胶的聚沉和稳定性，高分子溶液。  　　9、电解质溶液  　　(1)了解酸碱理论的发展。  　　(2)理解强电解质溶液理论。  　　(3)熟练掌握并灵活运用弱酸、弱碱的解离平衡和盐的水解，难溶性强电解质的沉淀溶解平衡。  　　10、氧化还原反应  　　(1)熟练掌握基本概念，氧化还原反应方程式的配平，原电池和电极电势。  　　(2)灵活运用电池电动势与化学反应吉布斯自由能的关系。  　　(3)理解电极电势的影响因素。  　　(4)熟练掌握电极电势的应用，电势图解及其应用。  　　(5)了解化学电池，电解。  　　11、卤素  　　了解卤素的通性，卤素单质及其化合物，含氧酸的氧化还原性。  　　12、氧族元素  　　(1)了解氧族元素的通性，氧，臭氧，水，过氧化氢，硫及其化合物。  　　(2)掌握无机酸强度的变化规律。  　　13、氮族元素  　　了解氮族元素的通性，氮及其化合物，磷及其化合物，砷、锑、铋及其化合物，盐类的热分解。  　　14、碳族元素  　　(1)了解碳族元素的通性，碳族元素的单质及其化合物。  　　(2)理解无机化合物的水解性。  　　15、碱金属和碱土金属  　　(1)了解碱金属和碱土金属的通性。  　　(2)理解碱金属和碱土金属的单质及其化合物，离子晶体盐类的水解性。  　　16、配位化合物  　　(1)理解配位化合物的基本概念。  　　(2)熟练掌握配合物的化学键理论。  　　(3)理解并掌握配位化合物的稳定性。  　　(4)了解配位化合物的重要性。  **（二）有机化学部分**  1、脂肪烃  （1）了解构象、σ键、顺反异构、π键、诱导效应、共轭效应和超共轭效应的基本概念。  （2）理解烷烃、烯烃、炔烃及二烯烃的结构特点及这几类化合物的物理化学性质。  （3）掌握顺反异构体的命名，几个电子效应的具体应用，完成各类反应，鉴别不同种类结构。  （4）综合运用以上内容进行合理地分析分离、判断、合成及理论推导结构式。  2、芳香烃  （1）了解芳香烃，定位规律，非苯芳烃，芳香性及Hǖckel规则的基本概念。  （2）理解环上取代反应的定位规律，苯环上亲电取代反应历程， Hǖckel规则的具体应用。  （3）掌握环上取代反应定位规律的理论解释，多取代苯的的合成。  （4）综合运用以上内容进行合理地分析、判断、解释及合成新化合物。  3、立体化学  （1）了解构象、顺反异构、光活异构等几种立体化学概念。手性及分子构型等基本概念。  （2）理解手性分子构型的表示法、构型的标记及含有一个和两个手性碳原子化合物的对映异构现象。  4、烃的各类衍生物  （1）了解烃的含卤、含氧及含氮化合物的基本概念及各类化合物名称，SN1及SN2历程，亲核加成反应历程，β-二羰基化合物基本概念。  （2）理解醇、酸的高沸点原因，β-二羰基化合物的特殊结构及各类化合物的化学性质。  （3）掌握烃的含卤、含氧及含氮化合物的合成应用，掌握β-二羰基化合物在有机合成中的应用。  **（三）分析化学部分**  1、分析试样的采集与制备  　了解分析试样的采集、制备、分解及测定前的预处理。  2、分析化学中的误差与数据处理  (1)掌握误差、偏差、准确度及精密度的概念、相互间的关系及计算方法；掌握有效数字的概念及修约规则。  (2)了解随机误差正态分布的特点及区间概率。  (3)掌握有限数据的t分布，利用t分布计算平均值的置信区间。  (4)掌握t检验、F检验和异常数据取舍的方法。  (5)了解误差的传递及计算。  (6)掌握一元线性回归分析法及线性相关性的评价。  3、分析化学中的质量保证与质量控制  (1)了解分析全过程的质量保证与质量控制。  (2)掌握标准方法与标准物质。  (3)了解不确定度和溯源性。  4、酸碱滴定法  (1)掌握酸碱质子理论和酸碱平衡理论。  (2)掌握分布系数和氢离子浓度的计算方法。  (3)掌握酸碱指示剂的原理、变色范围及选择原则。  (4)熟悉酸碱滴定曲线方程的推导和滴定误差的计算。  (5)熟悉各种滴定方式，并能设计常见酸、碱的滴定分析方案。  (6)掌握缓冲溶液的组成、性质、缓冲容量以及PH值的计算方法。  5、络合滴定法  (1)掌握络合物溶液中的离解平衡、副反应系数和条件稳定常数的概念及计算。  (2)掌握络合滴定法的基本原理和化学计量点时金属离子浓度的计算。  (3)了解金属离子指示剂的原理。  (4)掌握络合滴定的方式、提高选择性的方法和滴定误差的计算。  6、氧化还原滴定法  (1)了解氧化还原平衡及影响氧化还原反应方向的因素。  (2)掌握标准电极电势及条件电极电势的概念、区别及计算方法。  (3)了解氧化还原滴定的样品预处理、指示剂的原理、滴定曲线和滴定误差计算。  (4)掌握KMnO4法、K2Cr2O4法及碘量法的原理和操作方法。  7、沉淀滴定法  （1）掌握沉淀滴定法基本原理。  （2）掌握银量法。  8、重量分析法  (1)掌握沉淀的溶解度的计算及影响沉淀溶解度的因素。  (2)了解沉淀的形成过程及影响沉淀纯度的因素。  　(3)掌握沉淀条件的选择和重量分析结果的计算。  **参考书目**：  1、《无机化学》（第五版）天津大学无机化学教研室， 高等教育出版社 2018年  2、《有机化学》（第二版）徐寿昌 高等教育出版社， 2014年  3、《分析化学》（第六版）上册 武汉大学 高等教育出版社， 2016年 |