|  |
| --- |
| **《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 |