**附件2：**

**化学化工学院硕士研究生招生考试**

**考试大纲**

|  |
| --- |
| **科目代码：**945  **科目名称：化工原理**  **考试范围：**  1、绪论  基本内容：本课程的性质、内容及主要任务  重点：单元操作的概念、物料衡算和能量衡算。  2、流体流动  基本内容：流体的性质、流速、流量及压强的概念，牛顿粘性定律，流动型态，边界层的概念，管内流速分布，流动阻力，孔板流量计和转子流量计的结构及测量原理，毕托管流量计和文丘里流量计的测量原理。  重点：流体静力学基本方程及其应用，连续性方程、柏努利方程及阻力损失方程的应用，管路的计算。  3、流体输送机械  基本内容：流体输送机械的类型，离心泵的类型与选用。往复压缩机的结构和原理。了解离心泵的基本方程，离心泵的性能换算，其它类型泵的结构及工作原理。离心通风机结构及性能参数，离心鼓风机和压缩机的工作原理，旋转鼓风机、压缩机与真空泵类型及工作原理。  重点：离心泵的结构和工作原理，离心泵的气缚现象和汽蚀现象，离心泵的特性参数与特性曲线，离心泵的允许吸上高度，离心泵的安装高度，离心泵的工作点与流量调节、离心泵的选型、真空泵的工作原理。  4、机械分离  基本内容：重力沉降和离心沉降的原理，重力沉降设备的结构及原理。过滤的基本理论，过滤机的生产能力，典型过滤设备的结构及原理。离心沉降设备的结构及操作原理，恒速过滤与先恒速后恒压的过滤方程，离心机的结构与操作、流态化的原理。  重点：重力沉降速度的计算。恒压过滤基本方程，过滤常数的测定，滤饼的洗涤。  5、传热及设备  基本内容：傅立叶定律，对流传热机理，牛顿冷却定律与传热膜系数，间壁式换热器总传热系数和传热膜系数的关系，影响传热膜系数的因素与准数关系式，热辐射的基本概念，物体的发射能力与斯帝芬波尔兹曼定律、克希霍夫定律，两固体间的相互辐射。传热边界层，管外强制对流、自然对流、冷凝传热、沸腾传热，传热效率与传热单元数，气体热辐射的特点、辐射对流的联合传热，其它换热器的结构与类型。  重点：平壁和圆筒壁的稳定热传导。圆形直管内强制对流传热系数的计算，传热温差的计算和传热面积计算，列管式换热器的设计与选型，换热器的强化途径。  6、蒸馏  基本内容：蒸馏的依据及原理，理想物系气液相平衡关系，拉乌尔定律。平衡蒸馏、简单蒸馏、间歇精馏、特殊精馏及多组分精馏的原理、特征。  重点：精馏原理与流程，双组分精馏的计算，物料衡算、恒摩尔流的假设，精馏段操作线方程、提馏段操作线方程、进料方程，逐板法求理论板数、图解法求理论板数，回流比的影响，最小回流比和全回流，最少理论板数，捷算法求理论板数，实际塔板数与塔板效率。  7、吸收（含传质导论）  基本内容：吸收原理，气-液相平衡关系，亨利定律，吸收剂的选择。分子扩散和菲克定律，传质速率方程，双膜理论。传质机理与吸收速率，理论塔板数的计算，脱吸及其它类型的吸收。  重点：吸收过程的计算，物料平衡与操作线，吸收剂用量的计算，最小液气比，传质单元高度与传质单元数的计算，填料层高度的计算。  8、气液传质设备  基本内容：板式塔的结构，塔板的类型及作用，填料塔的结构及特性，填料的型式及特性，填料塔的设计要点，填料塔和板式塔的优缺点。  重点：板式塔的设计和校核和流体力学性能，塔板负荷性能图。填料塔的设计和校核，及填料水力学现象。  9、萃取  基本内容：液-液萃取原理，三角形相图中组成的表示法，相平衡关系在三角形相图上的表示法，萃取剂的选择。萃取设备的结构，单级萃取过程的计算，多级错流萃取的计算和多级逆流萃取的计算。  重点：萃取过程的相图分析和计算，单级萃取过程的计算。  10、干燥  基本内容：干燥流程及机理，湿空气的性质及焓—湿图，湿含量的表示方法，自由水分和平衡水分、结合水分和非结合水分的概念，干燥速率和干燥时间，干燥速率曲线，干燥器出口空气状态的确定。干燥器类型及结构，干燥器的热效率。  重点：干燥过程的物料衡算和热量衡算，水分蒸发量、空气消耗量的计算。  **参考教材**  《化工原理》上、下册，夏青、贾绍义主编，天津大学出版社，第二版。 |

|  |
| --- |
| **科目代码：921 科目名称：物理化学A**  **考核要求：**  1. 掌握物理化学基本概念及计算方法；  2. 掌握化学热力学的理论内容、原理及规律  3. 掌握化学热力学在溶液、相平衡、化学平衡中的应用  **命题原则：**  1. 注重基本概念、基本理论、基本方法的考核以及分析问题与解决问题能力的测试  2. 覆盖面广，适当突出重点，试题的难易程度和题量要适当。  3. 最基本知识占70%左右，运用知识解决问题能力的考核题目占20%左右，有一定难度的题目占10%左右。  4. 主观性和客观性题目兼顾。  **考试范围：**  **一. 热力学第一定律**  1. 准确叙述热力学基本概念和状态函数的特点  2. 掌握热力学第一定律  3. 了解可逆过程  4. 掌握理想气体在等温、等压  5. 绝热等过程中的ΔU，ΔH，Q，W的计算  6. 掌握应用生成焓、燃烧焓、计算反应焓变。  **二. 热力学第二定律**  1. 了解自发变化共同特征，明确热力学第二定律的意义  2. 掌握熵变的定义式、克老修斯不等式以及用熵作为过程方向判据的条件  3. 掌握热力学函数A，G的定义以及它们作为过程方向判据的应用条件  4. 掌握一些简单过程中的△S、△H、△A、△G的计算  5. 会运用热力学基本公式和麦可斯韦关系式进行简单证明  **三. 多组分系统热力学及其在溶液中的应用**  1. 理解偏摩尔量和化学势的概念  2. 掌握理想气体化学势的表达式  3. 掌握Raoult定律和Henly定律及其应用  4. 掌握稀溶液的依数性及其应用。  **四. 相平衡**  1. 了解相律的推导和意义  2. 掌握单组分系统和二组分系统典型相图的特点和应用  3. 能用相律分析相图  **五. 化学平衡**  1. 理解标准平衡常数的定义  2. 掌握用热力学数据计算标准平衡常数  3. 掌握用等温方程判断化学反应的方向和限度的方法  4. 掌握温度对标准平衡常数的影响，并能够计算不同温度下的标准平衡常数  5. 理解情性气体等因素对化学反应平衡组成的影响。  **六. 电解质溶液**  1. 掌握电化学的基本概念和法拉第定律  2. 了解迁移数的定义、掌握离子独立移动定律和电导测定的一些应用  3. 了解电解质的活度、离子平均活度、离子平均活度因子之间的关系及计算  4. 掌握离子强度定义  **七. 可逆电池的电动势及其应用**  1. 掌握可逆电极的类型、正确地写出电极反应和电池反应  2. 掌握Nernst方程计算电极电势和电池的电动势  3. 掌握利用电化学测定的数据计算热力学函数的变化值  4. 熟悉电动势测定的主要应用，如求难溶盐的活度积  **八. 电解与极化作用**  1. 了解分解电压的意义  2. 了解极化现象，掌握超电势的定义  3. 掌握用计算的方法判断在两个电极上发生反应的物质的顺序  **九. 化学动力学基础（一）**  1. 掌握宏观动力学中的一些基本概念  2. 掌握具有简单级数反应的特点，并利用速率方程计算速率常数和半衰期等  3. 掌握典型的复杂反应的特点  4. 掌握Arrhenius公式和活化能的求算方法、掌握稳态近似法推导速率方程  **十. 化学动力学基础（二）**  1. 了解碰撞理论与过渡状态理论大意  2. 理解离子强度对不同反应速率的影响  3. 了解光化学反应的特点、理解催化反应的特点  **十一. 表面物理化学**  1. 理解表面自由能与表面张力  2. 掌握拉普拉斯公式、开尔文公式、吉布斯吸附公式  3. 了解表面活性剂的特点  4. 掌握物理吸附和化学吸附的区别  5. 了解气固相表面催化反应速率的特点及反应机理  **十二. 胶体分散系统和大分子溶液**  1. 掌握憎液溶胶的特性、胶团结构式表示  2. 了解溶胶的动力学性质、光学性质和电学性质  3. 掌握电动电位、会判断电解质聚沉能力的大小  **参考书：**  傅献彩，沈文霞等，《物理化学》（第五版）上、下册. 高等教育出版社，2005年7月 |
| **科目代码：619 科目名称： 有机化学**   1. **考试要求**   要求考生能够全面系统地掌握有机化合物的结构、命名、理化性质以及典型反应的机理与条件；能够运用所学知识分析较复杂的有机化合物的结构和性质的关系；能够设计复杂有机化合物的合成路线和方法；能够根据官能团的性质，提出简单有机物的检验方法；能够根据实验事实，结合所学的知识，推导比较复杂有机物的结构；具有较强的分析问题和解决问题的能力。  **二、考试内容**  1. 掌握共价键的概念及性质；掌握σ键、π键的特点以及共价键的属性；掌握影响有机化合物分子中电子云分布的因素；掌握且能够分辨碳原子的杂化类型。  2. 掌握各类异构现象（如碳链异构、官能团位置异构、顺反异构、构象异构、旋光异构、互变异构等）产生的条件、性质及表示方法。  3. 掌握常见杂环类化合物、糖类、脂类、氨基酸、蛋白质的基本结构、命名及主要性质。  4. 掌握烷烃、烯烃、炔烃、二烯烃、脂环烃、芳香烃、卤代烃、醇、酚、醚、醛、酮、醌、羧酸及其衍生物、取代酸、胺类等有机化合物的结构、命名、理化性质、结构与性质之间关系。  5. 掌握各类有机化合物的主要化学性质：能够运用化合物的性质完成反应，能够进行化合物鉴别、分离与提纯，能够进行有机物的合成及推导有机物的结构等。  6. 理解并掌握有机化学中的一些常见反应机理（如烷烃的自由基取代反应机理、烯烃的亲电加成反应机理、芳烃的亲电取代反应机理、卤代烃的亲核取代反应机理、醛酮的亲核加成反应机理等）及变化规律，并会应用。  7. 掌握红外光谱，紫外光谱，核磁共振谱及质谱等谱图的概念、解析方法以及测量原理；能够分辨常见特征基团在以上谱图中的表现形式；能够根据谱图信息分析反应过程及推测反应物结构。  8. 掌握有机化合物的氧化还原反应及其规律、酸碱性及其规律。  9. 能够运用休克尔规则判断非苯芳烃是否具有芳香性。  10. 掌握有机化学实验的基本技能知识及典型有机化合物的合成原理及操作方法。  **三、主要参考书目**  1.《有机化学》（第二版）徐寿昌 主编，高等教育出版社，2014年。  2.《有机化学》（第2版）伍越寰 李伟昶 沈晓明 编，中国科学技术大学出版社，2002。 |