**化学化工学院硕士研究生招生考试** **考试大纲**

|  |
| --- |
| **科目代码：619** **科目名称：有机化学**  **考试范围：**  **一、有机化合物的同分异构、命名及物性**  1.有机化合物的同分异构现象  2.有机化合物结构式的各种表示方法 3.有机化合物的命名  4.有机化合物的物理性质及其结构关系  **二、有机化学反应**  1.重要官能团化合物的典型反应及相互转换的常用方法  重要官能团化合物：烷烃、烯烃、炔烃、卤代烃、芳烃、醇、酚、醚、醛、 酮、醌、 羧酸及其衍生物、胺及其他含氮化合物、简单的杂环体系  2.主要有机反应：取代反应、加成反应、消除反应、缩合反应、氧化还原反应、重 排反应、 自由基反应。  **三、有机化学的基本理论及反应机理**  1.诱导效应、共轭效应、超共轭效应、立体效应  2.碳正离子、碳负离子、碳自由基、卡宾、苯炔等活性中间体 3.共振论简介、分子轨道及前线轨道理论  4.有机反应机理的表达  **四、有机合成**  1．官能团的导入、脱除、转换、保护  2. 碳-碳键形成及断裂的基本方法  3. 杂原子的引入对合成难易、结构类型、物质性质及反应的影响调控  4. 逆向合成分析的基本要点及其在有机合成中的初步应用  **五、有机立体化学**  1. 轨道及杂化和碳原子价键的方向性：*s*、*p*轨道及*sp*3、*sp*2、*sp* 杂化轨道， *σ* 键、 *π*键  2. 几何异构、对映/旋光异构、构象异构等立体化学基本概念  3. 外消旋体的拆分方法、不对称合成基本知识  4. 取代、加成、消除、重排反应的立体化学  **六、有机化合物常用的化学、物理鉴定方法**  1. 常见官能团的特征化学鉴别方法  2. 常见有机化合物的核磁共振谱、红外光谱、 紫外可见光谱和质谱的谱学特征  3. 运用化学方法及四大波谱学对简单有机化合物进行结构鉴定，熟悉其分析过程  **七、杂环化合物及元素有机化学**  含 N、S、O 等的五、六元杂环化合物，其它结构的有机硫、 磷、硅化合物 |

|  |
| --- |
| **八、碳水化合物、油脂、氨基酸、蛋白质、萜类、** **甾族等天然产物的结构、性质和** **用途**  **九、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**  **参考书目**  1. 徐寿昌，《有机化学》（第二版），高等教育出版社，2014 年。  2. 伍越寰、李伟昶、沈晓明，《有机化学》（第 2 版），中国科学技术大学出版社， 2002。 |

|  |
| --- |
| **科目代码：**921 **科目名称：物理化学** **A**  **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.了解卡诺循环，会计算热机效率  5.等温和绝热等过程中的 ΔU、 ΔH、Q、W 的计算  6.掌握应用生成焓、燃烧焓、计算反应焓变 7.了解 Joule-Thomson 效应  **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、Clausius 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  **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 Henry 定律及其应用 4.掌握稀溶液的依数性及其应用  **四、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.掌握用化学反应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以及不同温度标准平衡常数的计算 5.理解压力和情性气体等因素对化学反应平衡组成的影响  **五、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  **六、** **电解质溶液**  1.掌握电化学的基本概念和 Faraday 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、 电极反应和电池反应的书写 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，掌握超电势的概念  3.掌握用计算的方法判断物质在电极上发生反应的顺序  **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、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  2.了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Gibbs 自由能与表面张力  2.掌握 Young-Laplace 公式、Kelvin 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.掌握接触角和润湿方程  **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 4.了解乳状液的类型和鉴别方法  **参考书目**  傅献彩、侯文华，《物理化学》（第六版）上、下册，高等教育出版社，2022 年。 |

|  |
| --- |
| **科目代码：945** **科目名称：化工原理**  **考试范围：**  **一、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。  **二、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； 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。  **三、非均相物系分离**  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。  **四、传热**  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。  **五、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。  **六、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。  **七、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。  **八、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。  **九、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。  **参考书目**  1. 夏青、贾绍义，《化工原理》上下册（第 2 版），天津大学出版社。  2. 陈敏恒、丛德滋、齐鸣斋、潘鹤林、黄婕，《化工原理》上下册，化学工业出版 社 |