

初试科目名称：化学反应工程

适用专业：081701 化学工程、081702 化学工艺、081704 应用化学、081705 工业催化、085216 化学工程

第一部分 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷的内容结构

三基型（基本概念、基本知识、基本技能）

综合运用型 36 %

提高扩展型 16 %

四、试卷的题型结构

判断题 10 %

填空题 10 %

简答题 32 %

推导题 16 %

计算题 32 %

第二部分 考察的知识及范围

考察的知识及范围：第一章至第六章，各章应掌握的知识点如下：

- 1.1 了解模型的分类
- 1.2 了解模型的内容
- 1.3 掌握化学反应的工程分类
- 1.4 掌握工业化学反应器的分类
- 1.5 掌握反应率、收率及选择性的定义、关系及它们表明的意义
- 1.6 了解化学反应器设计的一般原则
- 1.7 了解反应系统的特性包括的内容
- 1.8 了解操作条件的选择一般考虑的因素
- 2.1 掌握化学反应速率的定义、式中各项的意义、特点
- 2.2 了解不同速率的表示方法
- 2.3 了解反应速率与相应的化学计量系数间的关系
- 2.4 了解空间时间和空间速度的定义
- 2.5 了解速率方程式的形式
- 2.6 掌握膨胀因子和膨胀率定义、物理意义和计算
- 2.7 掌握复合反应浓度变化趋势
- 2.8 掌握连串反应 L 为目的产物时 c_L 与 t 的关系式推导
- 2.9 掌握各类反应随反应率或浓度变化的趋势
- 2.10 掌握温度对各类反应的影响分析
- 2.11 掌握速率常数 k 的单位与哪些因素有关以及速率常数 k 的计算，即阿累尼乌斯公式的应用

- 2.12 掌握最佳温度与平衡温度的计算
- 3.1 了解产生停留时间分布的原因
- 3.2 了解年龄、寿命和闭式系统的定义
- 3.3 掌握停留时间分布的定量描述
- 3.4 了解停留时间分布的实验测定方法
- 3.5 了解停留时间分布的应用
- 3.6 了解流型的定义
- 3.7 掌握理想置换模型的描述
- 3.8 掌握理想混合模型的描述
- 3.9 了解工业上哪些反应器中的流动属于平推流和全混流。
- 3.10 掌握平推流和全混流 $F(\theta)$ 和 $E(\theta)$ 的计算及其无因次平均停留时间及方差的值
- 3.11 掌握非理想流动现象类型及停留时间分布密度函数 $E(\theta)$ 具有的特征
- 3.12 了解非理想流动模型的类型及模型参数的取值
- 3.13 掌握各种混合现象及其含义
- 3.14 了解返混对化学反应的影响
- 3.15 掌握返混的利弊与限制的分析
- 4.1 掌握间歇槽式反应器反应时间的计算（总式及 0, 1, 2 级的积分式）
- 4.2 掌握影响间歇槽式反应器反应体积的因素
- 4.3 了解两种最优反应时间
- 4.4 了解绝热温升的物理意义，以及不同反应绝热温升的大小
- 4.5 掌握半间歇槽式反应器反应物和产物的浓度分布图的绘制及原因分析
- 4.6 掌握连续搅拌槽式反应器接触时间或反应体积的计算（总式及 0, 1, 2 级）
- 4.7 掌握多级串联组合的连续槽式反应器一级不可逆反应反应率与级数的关系式
- 4.8 掌握多级串联连续槽式反应器一级不可逆反应优化必要条件的推导
- 4.9 了解图解法的原理
- 4.10 掌握连续搅拌槽式反应器移热速率放热速率的 $q-T$ 图的绘制、定态点热稳定性分析、稳定条件。
- 4.11 了解各种温差的意义
- 4.12 掌握管式反应器恒容过程接触时间或反应体积的计算（总式及 0, 1, 2 级积分式），用梯形公式计算变容过程或分数级反应的反应体积
- 4.13 了解管式反应器热量衡算式中包括的热量项
- 4.14 掌握在管式反应器中进行不同反应的最佳温度序列分析
- 4.15 了解具有循环流的管式反应器的循环比对进口浓度的影响
- 4.16 了解反应级数和反应率对容积效率的影响
- 4.17 掌握自催化反应在反应率不同时如何选择反应器
- 4.18 掌握组合反应器的应用
- 4.19 掌握平行反应选择反应器的分析
- 4.20 了解连串反应在 $k_1=k_2$ 时在平推流和全混流反应器的最大收率
- 5.1 了解吸附的类型
- 5.2 了解理想吸附和真实吸附的区别
- 5.3 掌握理想吸附表面过程速率式的通性
- 5.4 掌握由动力学方程式写出机理式
- 5.5 掌握由动力学方程式写出机理式
- 5.6 掌握球形催化剂颗粒上的浓度分布

- 5.7 各步骤对过程均有影响时的速率
- 5.8 掌握固体颗粒的相当直径及形状系数、固定床的当量直径 d_e ；床层中颗粒的外表面积 S_e 计算
- 5.9 了解混合颗粒的平均直径的计算方法
- 5.10 了解影响床层空隙率 ϵ_b 的因素
- 5.11 了解流体流动特性及床层压降产生原因
- 5.12 了解影响固定床的压力降的因素
- 5.13 了解传质、传热速率及其相似性
- 5.14 掌握不可逆反应的外扩散效率因子的推导
- 5.15 掌握外扩散对气固相催化反应的影响
- 5.16 了解固定床中的与外界介质间的传热阻力
- 5.17 了解固定床中流体的混合扩散及固定床的轴向返混可以忽略的条件
- 5.18 了解四种扩散的区别与联系
- 5.19 掌握内扩散效率因子的计算(分子的平均自由程、孔径、努森扩散系数、综合扩散系数、有效扩散系数、西勒模数的计算)
- 5.20 了解西勒模数的物理意义，及影响效率因子的因素
- 5.21 掌握在薄片催化剂上进行等温一级不可逆反应时内扩散效率因子的推导
- 5.22 掌握内扩散对反应过程的影响分析
- 5.23 掌握外扩散影响的判断与消除
- 5.24 掌握内扩散影响的判断与消除
- 6.1 了解模型的分类
- 6.2 了解最佳操作温度及其他最佳参数的选取
- 6.3 掌握各种多段绝热式催化反应器 T-XA 图的绘制及其特点
- 6.4 掌握多段间接换热绝热式催化反应器两类条件式及其物理意义