

江汉大学 2024 年博士研究生招生考试

考试大纲

科目名称：化学反应工程

代码：2001

一、考试要求

以工业化学反应过程为研究对象，化学热力学和动力学为理论基础，运用化学反应过程优化设计与控制的基本原理和方法，结合反应器内流体的传递特征，借助数学模型，正确对反应装置进行开发、设计、放大和优化。

二、考试内容

1. 反应动力学

自催化反应、可逆反应、平行反应及串联反应的动力学；反应速率的工程表达；反应速率的数据分析。

2. 理想反应器

BR 反应器设计；平推流反应器设计；全混流反应器设计；根据化学反应特点选择适宜的反应器或不同的反应器组合方式并进行相应计算；反应器的热稳定性。

3. 停留时间分布与反应器的流动模型

停留时间分布；返混；多釜串联模型及模型参数；轴向扩散模型及模型参数；等温非理想流动模型转化率的计算；微观混合与宏观混合及其对转化率的影响。

4. 内外传递对非均相反应的影响

气固催化反应步骤及速率控制步骤的判断；气固相催化反应本征动力学；气固相催化反应的研究方法；等温、非等温外部效率因子；外部传递对

简单反应和复杂反应的影响；催化剂颗粒的多重定态；等温、非等温内扩散效率因子；内部传递对简单反应和复杂反应的影响；缩核模型；缩核模型的计算。

5. 固定床反应器

固定床内传质和传热；固定床反应器特点。

6. 流化床反应器

气泡模型；流化床内传质和传热；流化床反应器特点。

7. 气液反应器

双膜理论及其数学描述；气液反应器特点。

三、试卷结构

考试时间为 180 分钟，满分为 100 分。

1. 基础类(判断题、选择题和简答题，基本概念与原理)，约 30 分；
2. 综合类(分析题和计算题，化学反应过程的优化设计计算、反应器的设计及计算)，约 50 分；
3. 较难类(计算题或论述题，反应器的优化设计及计算、化学反应过程及反应器开发研究的方法)，约 20 分。

四、参考书目

1. 《化学反应工程》，许志美等编著，张濂审阅，北京：化学工业出版社，2019 年
2. 《高等反应工程》，程振民、朱开宏、袁渭康，北京：化学工业出版社，2021 年
3. Octave. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1998