**昆明理工大学博士研究生入学考试**

**《高等化学反应工程》考试大纲**

**第一部分 考试形式和试卷结构**

**一、考试方式：**考试采用闭卷笔试方式，试卷满分为100分。

二、**考试时间：**180分钟。

**三、试卷内容结构**

1. **三基型（基本知识、理论及技能）**，约占 48%。

2. **综合运用型**，约占 36%。

3. **提高扩展型，**约占 16%。

**四、试卷题型结构**

1. **填空题**，约占 25%。

2. **简答题**，约占 32%。

3. **推导题**，约占 10%。

4. **计算题**，约占 33%。

**第二部分 考察内容和要求**

**1 化学反应和反应器的分类**

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。

**2 化学反应速率方程与动力学分析**

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和计算。

2.5 了解速率方程式的形式。

2.6 掌握反应速率方程的推导和计算。

2.7 掌握膨胀因子和膨胀率定义、物理意义和计算。

2.8 掌握恒容和变容过程ci和反应率XA的关系式的应用。

2.9 掌握复合反应浓度变化趋势。

2.10 掌握反应率对各类反应速率的影响。

2.11 掌握温度对各类反应速率的影响。

2.12 掌握影响速率常数k的单位及k的计算，即阿累尼乌斯公式的应用。

2.13 掌握最佳温度与平衡温度的计算。

**3 理想反应器与非理想反应器的停留时间分布与应用**

3.1 了解年龄、寿命和闭式系统的定义。

3.2 掌握停留时间分布的定量描述。

3.3 了解停留时间分布的实验测定方法。

3.4 掌握理想置换模型的特点、工业实例、计算及数字特征。

3.5 掌握理想混合模型的特点、工业实例、计算及数字特征。

3.6 了解属于平推流和全混流的工业反应器。

3.7 掌握平推流和全混流F(θ)和E(θ)的计算及其无因次平均停留时间及方差的值。

3.8 掌握非理想流动现象类型及停留时间分布密度函数E(θ)具有的特征。

3.9 了解非理想流动模型的类型及模型参数的值。

3.10 掌握混合现象的类型及含义。

3.11 掌握返混的利弊与限制的分析。

**4 典型反应器的计算与分析**

4.1 掌握间歇槽式反应器反应时间的计算(总式及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空间时间或反应体积的计算(总式及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CSTR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。

4.9 了解各种温差的意义。

4.10 掌握管式反应器恒容过程空间时间或反应体积的计算(总式及1，2级式)。

4.11 掌握各种时间的计算式。

4.12 掌握在管式反应器中不同反应的最佳温度序列分析。

4.13 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。

4.14 掌握容积效率的定义和计算式及反应级数和反应率对容积效率的影响。

4.15 掌握自催化反应在反应率不同时反应器的选择。

4.16 掌握双组分平行反应加料方式的选择。

**5 气固相催化反应的表面化学反应、外扩散与内扩散**

5.1 了解吸附的类型。

5.2 了解气固催化反应和气固催化表面反应过程的步骤。

5.3 掌握理想吸附和真实吸附的相同和区别。

5.4 掌握由机理式导出动力学方程式。

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浓度分布图的绘制及各步骤对过程均有影响时的速率。

5.7 了解单颗粒三个相当直径和混合颗粒平均直径的计算方法。

5.8 了解影响床层空隙率εb的因素。

5.9 了解催化剂颗粒的三种密度及它们的关系式。

5.10 了解计算压力降的意义及影响固定床压力降的因素。

5.11 掌握外扩散对气固相催化反应的影响。

5.12 了解固定床与外界介质间的传热阻力。

5.13 了解西勒模数的物理意义和影响内扩散效率因子的因素。

5.14 掌握 rp , λ, DK, D, De, φ 和 η的计算。

5.15 掌握内扩散对气固相催化反应的影响。

5.16 掌握外扩散和内扩散影响的判断与消除。

5.17 了解实验室反应器的类型和动力学模型的筛选方法。