

# 黑龙江大学硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：催化剂导论      考试科目代码：[087]

## 一、考试要求

学习要求为考试内容所规定范围，对工业催化专业方向的学生，要求掌握催化剂的基本原理、催化作用、催化过程的吸附作用，熟悉催化剂制备的基本工艺和方法，熟悉对催化剂性质的测试与表征方法和手段，了解催化剂失活与再生的原因与方法等内容。注重基本概念，基本原理，基本方法。本课程参考书为：〈实用催化〉高正中编 化学工业出版社；〈催化剂工程导论〉王尚弟、孙俊全编 化学工业出版社。

## 二、考试内容

### 第一章 概论

一、有关催化剂作用和催化剂的定义、概念

1. 催化作用
2. 催化剂的活性、选择性和寿命

二、催化剂的组成、成分

1. 工业催化剂需考虑的问题
2. 催化剂的成分

三、催化体系分类

### 第二章 催化中的吸附作用

一、固体催化剂的表面结构

二、分子在固体表面的吸附

1. 物理吸附与化学吸附
2. 吸附的可动性
3. 吸附位能曲线

三、吸附热

四、金属上的化学吸附

1. 金属的化学吸附活性
2. 一些气体的化学吸附态

### 第三章 工业催化剂制备制造方法

## 一、沉淀法

1. 沉淀法的分类
2. 沉淀操作的原理和技术要点
3. 实例

## 二、浸渍法

1. 各类浸渍法的原理及操作
2. 实例

## 三、混合法

## 四、热熔融法

## 五、离子交换法

## 六、催化剂成型

1. 成型工艺概述
2. 几种重要的成型方法

## 七、固体催化剂制备方法的新进展

## 第四章 催化剂表征与测试

### 一、概述

### 二、活性评价和动力学研究

1. 活性的测定与表示方法
2. 动力学研究的意义和作用
3. 实验室反应器
4. 评价与动力学实验的流程和方法

### 三、催化剂的宏观物理性质测定

1. 颗粒直径及粒径分布
2. 机械强度测定
3. 催化剂的抗毒稳定性及其测定
4. 比表面积测定与孔结构表征

### 四、催化剂微观性质的测定和表征

1. 电子显微镜在催化剂研究中的应用
2. X-射线结构分析在催化剂研究中的应用

3. 热分析技术在催化剂研究中的应用

## 第五章 催化剂的失活

### 一、结焦

### 二、金属污染

### 三、毒物吸附

#### 1. 金属催化剂中毒

#### 2. 固体酸催化剂中毒

#### 3. 毒物的结构和性质对其毒性的影响

#### 4. 中毒与反应条件

### 四、烧结

#### 1. 生成化合物

#### 2. 相转变与相分离

#### 3. 活性组分被包埋

#### 4. 组分挥发

#### 5. 颗粒破裂

#### 6. 结污

#### 7. 催化剂再生和更换

## 第六章 催化剂在化工利用中的应用、发展及实例分析

#### 1. 催化加氢；

#### 2. 催化氧化；

#### 3. 催化剂在石油化工等领域中的应用

#### 4. 环境友好催化剂及其应用

## 三、考试结构

#### 1. 考试时间：120 分钟

#### 2. 满分：150 分

#### 3. 题型结构：

简答（40）

论述（35）

综合分析及评述（75 分）

#### 四、参考书目

1. 《实用催化》，高正中编，化学工业出版社
2. 《催化剂工程导论》，王尚弟、孙俊全编，化学工业出版社