

郑州大学 2024 年硕士生入学考试初试自命题科目考试大纲

学院名称	科目代码	科目名称	考试单元	说明
化工学院	968	冶金原理		968 冶金原理 可携带无编程功能的计算器、三角板、直尺和铅笔。

说明栏：各单位自命题考试科目如需带计算器、绘图工具等特殊要求的，请在说明栏里加备注。

郑州大学硕士研究生入学考试 《冶金原理》考试大纲

命题学院（盖章）：化工学院

考试科目代码及名称：968 冶金原理

一、考试基本要求及适用范围概述

本《冶金原理》考试大纲适用于郑州大学冶金工程相关专业的硕士研究生入学考试。冶金原理是冶金工程的重要组成部分，是钢铁冶金学、有色金属冶金学及冶金物理化学学科的基础理论课程，主要内容：重点从冶金熔体、冶金热力学、冶金动力学三个方面介绍冶金过程的原理，通过讲解冶金熔体、溶液的物理化学性质，对冶金过程的化学反应模式具有宏观概念；应用化学热力学的理论研究冶金反应的可能性、反应限度以及各参数对反应的影响；运用宏观动力学理论研究冶金反应进行的机理。要求考生掌握冶金熔体的基本概念、多元相图的绘制与分析，掌握热力学计算方法、热力学平衡图的绘制方法以及热力学平衡图在冶金过程中的应用，熟悉电势-pH图、浓度对数-pH图在湿法冶金中的应用。冶金过程的气（液）/固相反应动力学基础理论，掌握气-液-固多相冶金反应的动力学计算方法，以及根据动力学计算结果分析能够提高冶金过程反应速率的控制因素，

能综合运用所学的知识分析问题和解决问题。

二、考试形式

硕士研究生入学冶金原理考试为闭卷，笔试，考试时间为 180 分钟，本试卷满分为 150 分。

试卷结构（题型）：名词解释、简答题、问答题、计算题。

三、考试内容

1. 冶金熔体概述及相平衡图

考试内容

冶金熔体概念、分类及作用

浓度三角形性质

三元系相图类型

三元系相图分析方法

熔体冷却过程分析

CaO-SiO₂-Al₂O₃相图分析

考试要求

了解冶金熔体概念、分类及在冶金过程中的各自作用

掌握浓度三角形的性质

掌握各类型三元系相图的含义

掌握三元系相图分析方法

掌握三元系相图中任一组分点的冷却过程分析

理解CaO-SiO₂-Al₂O₃相图分析

2. 冶金熔体的结构和物理性质

考试内容

金属熔体和熔盐的结构

熔渣的结构

冶金熔体的物理化学性质

考试要求

了解金属熔体和熔盐的结构

掌握熔渣的结构、氧化物分类方法、熔渣热力学模型-分子理论、离子溶液模型

了解冶金熔体的熔化温度、密度、黏度及导电性等物理化学性质对熔体在冶金中作用的影响

3. 冶金熔体的化学性质与热力学性质

考试内容

熔渣的碱度与酸度

熔渣的氧化性

冶金熔体中组元的活度

考试要求

掌握熔渣酸碱度表示法及计算方式

理解熔渣氧化性渣、还原性渣的表示方法

掌握熔体中组元活度的计算方法

4. 化合物的生成-分解反应

考试内容

标准吉布斯自由能及其与温度的关系

氧化物氧势及氧势图

氯化物及硫化物的稳定性

考试要求

了解生成与分解反应的基本概念

掌握标准吉布斯自由能计算方法

理解标准吉布斯自由能与温度关系表示方法

掌握氧化物氧势图的绘制、分析方法

理解氯化物及硫化物稳定性的分析方法

5. 热力学平衡图在冶金中的应用

考试内容

热力学平衡图概念和用途

二组元热力学平衡图

电势-pH图及其在湿法冶金中的应用

考试要求

了解热力学平衡图的概念及用途

掌握二组元热力学平衡图的绘制方法，Fe-O系二组元平衡图的分析方法

掌握电势-pH图的绘制方法

掌握以Zn、Cu水系为代表的电势-pH图的分析方法

掌握电势-pH图在湿法冶金中的应用分析方法

6. 还原过程

考试内容

还原过程的基本概念

还原剂选择原则

FeO碳还原过程分析

考试要求

- 掌握还原过程的基本概念
- 掌握还原剂的选择原则
- 理解FeO碳还原过程的分析方法
- 了解金属热还原、真空还原过程

7. 高温分离提纯过程及湿法分离提纯过程

考试内容

- 氧化精炼
- 硫化精炼
- 熔析精炼
- 区域精炼
- 蒸馏精炼
- 离子交换
- 有机萃取

考试要求

- 了解氧化精炼、硫化精炼、熔析精炼等过程的基本概念和原理
- 掌握熔析精炼和区域精炼的区别
- 了解离子交换过程再冶金精炼中的应用
- 理解有机溶剂法在冶金精炼中的应用

8. 冶金过程多相反应动力学

考试内容

- 气（液）/固相反应的动力学基础
- 动力学控制步骤
- 影响反应速率的因素
- 反应过程强化
- 结晶过程

考试要求

- 掌握气（液）/固相反应的动力学基础概念
- 掌握气（液）/固相反应模型-收缩核模型
- 掌握反应动力学方程式推导过程
- 掌握反应动力学控制步骤分析方法
- 掌握影响反应速率的因素分析
- 理解气（液）/固相反应过程的强化方式

了解结晶过程的基本概念及理论

9. 电极过程动力学

考试内容

扩散动力学

电化学过程动力学

全极化

阴极过程、阳极过程

考试要求

掌握扩散相关概念及浓度极差方程

理解电化学过程动力学相关公式的推导过程

了解全极化概念

理解相关电化学的阴极、阳极过程

四、考试要求

硕士研究生入学考试科目《冶金原理》为闭卷，笔试，考试时间为180分钟，本试卷满分为150分。试卷务必书写清楚、符号和西文字母运用得当。答案必须写在答题纸上，写在试题纸上无效。

五、主要参考教材（参考书目）

《冶金原理》（2012年），李桂洪等编著，北京：科技出版社

《钢铁冶金原理》（2013年）黄希祜等编著，北京：冶金工业出版社

《有色冶金原理》（1997修订版），傅崇说等编著，北京：冶金工业出版社

编制单位：郑州大学

编制日期：2023年9月13日