河南科技大学**2022**年硕士生招生考试初试

自命题科目考试大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学院名称** | **科目代码** | **科目名称** | **说明** |
| **材料科学与工程学院** | **918** | **冶金原理** | **需带计算器、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。

**河南科技大学硕士研究生招生考试**

**《 冶金原理 》考试大纲**

**考试科目代码： 918 考试科目名称： 冶金原理**

一、考试基本要求及适用范围概述

本《冶金原理》考试大纲适用于河南科技大学冶金工程专业的研究生入学考试。冶金原理是冶金工程专业的基础理论课程，本科目的主要考试内容包括冶金熔体、冶金热力学和冶金动力学，要求考生：掌握冶金熔体相平衡图的分析方法，深入了解主要的冶金熔体结构理论、物理化学性质及其变化规律，能用这些理论理解和分析冶金中的问题；掌握化合物吉布斯自由能图和热力学平衡图的原理和绘制方法，具有运用热力学平衡图解决具体冶金问题的能力；掌握主要冶金单元过程的基本原理和平衡计算方法；掌握各种多相反应动力学模型的建立方法和使用条件，掌握结晶过程、电极过程的动力学原理，能综合运用这些模型对实际冶金过程进行分析。

二、考试形式

考试采取闭卷笔试形式，考试时间180分钟，总分150分。试题题型包括简答题、相图分析题、计算题、综合分析题。

三、考试内容

1、冶金熔体

冶金熔体的相平衡图、冶金熔体的结构、冶金熔体的物理性质和化学性质。

了解冶金熔体的概念与分类；重点掌握熔渣的作用和分类；掌握三元相图成分表示及其性质；重点掌握简单的三元低共熔型和生成不一致熔融化合物的三元相图的分析方法以及三元系中熔体冷却过程的分析方法；

掌握常见金属熔体和熔盐结构的基础知识以及主要的结构理论；了解固体氧化物和液态炉渣的结构；掌握熔渣的结构理论。能根据离子键分数、静电场强等判断氧化物的酸碱性；会利用理想离子溶液模型和聚合物模型计算实际炉渣中某一氧化物的活度。

掌握冶金熔体各种物理性质的概念；了解这些性质与温度和熔体组成的关系；了解冶金熔体化学性质的概念及其与熔体组成的关系；能熟练计算熔渣酸碱性；

2、冶金热力学

溶液的热力学性质、化合物的生成分解反应、化合物的还原反应、高温分离提纯过程与湿法分离提纯过程、热力学平衡图在冶金中的应用。

掌握活度与活度系数的概念及常见的几种活度的标准态；掌握溶液中化学反应的标准吉布斯自由能变化的计算；理解溶质活度系数的相互影响并能计算某一组份活度系数。

掌握化合物标准摩尔生成吉布斯自由能的概念、计算方法及其与温度的关系；掌握化合物吉布斯自由能图的原理。了解氧化物分解压的概念，分解压与氧化物稳定性、温度和活度的关系；掌握氧化物生成-分解体系平衡图的构成原理及应用；理解并应用金属氧势与温度的关系图；熟练计算氧化物及碳酸盐的分解压。

了解热力学平衡图的概念及其在冶金中的作用；深刻理解同时平衡原理的实质；掌握金属-硫-氧系和金属-氯-氧等复杂体系热力学平衡图的绘制原理及其在冶金中的应用；掌握常温下金属-水系电势-pH图和金属-配位体-水系的绘制原理及其在金属氧化物浸出过程热力学分析中的应用；掌握金属-硫-水系电势-pH图的绘制原理及其在金属硫化物浸出过程热力学分析中的应用；了解浓度对数-pH图的绘制原理。

掌握金属氧化物的CO还原、氢还原和固体碳还原过程的热力学分析方法及平衡图的绘制；掌握氧化物形成溶液、固溶体和复杂氧化物以及还原产物形成溶液或化合物对还原过程的影响；了解金属热还原和真空还原的热力学原理及其在冶金中的应用。

了解高温分离提纯过程的基本原理及主要方法；掌握氧化（硫化）精炼过程的热力学分析与计算方法；了解熔析精炼、区域精炼及蒸馏精炼的基本原理及其在冶金中的应用。

掌握沉淀、结晶、离子交换和溶剂萃取等分离方法的基本原理，了解其在湿法分离提纯过程中的应用。计算沉淀法去除溶液中离子的限度；理解过程参数对沉淀平衡的影响；利用湿法分离原理选择合适的提纯分离方法。

3、冶金动力学

冶金过程的气固相反应动力学、冶金过程的液气相反应动力学、电极过程动力学、反应过程强化、结晶过程。

掌握描述气(液)/固相反应的收缩核模型、反应过程的总动力学方程式以及速率控制步骤的概念；掌握分别在界面化学反应控制、外扩散控制、内扩散控制以及在界面化学反应与内扩散混合控制条件下的动力学方程；了解影响气(液)/固相反应速率的主要因素；了解强化液(气)/固相反应过程的方法。

了解描述液(气)/液相反应动力学的双膜理论、动力学方程式及其应用。

了解结晶过程的基本原理和结晶过程动力学；了解影响产物化学组成、粒度和形貌的因素。

掌握电极过程动力学的基本概念，熟悉各种条件下的动力学方程式，了解电极过程动力学的影响因素。

四、主要参考教材（参考书目）

1. 李洪桂，《冶金原理》，第2版，科学出版社. 2018