硕士研究生招生考试初试科目考试大纲

**科目名称：冶金原理**

**一、考试的范围及目标**

冶金原理是冶金及材料科学的重要基础理论。以物理化学（包括化学热力学、化学动力学和结构化学）的基本理论和基本方法为基础，研究与冶金及材料制备相关体系的物理化学性质以及物质的组成、结构和性质、性能间的关系；研究冶金及材料制备的物理化学原理，以及这些原理在冶金及材料制备过程中的运用。内容涵盖钢铁冶金、有色金属冶金及材料科学等领域。

要求学生掌握冶金物理化学的基本理论、基本概念。掌握应用这些基本理论分析和解决问题的基本思想和方法。初步具备应用这些基本理论分析、解决实际问题的能力和获取知识的能力。

**二、考试形式与试卷结构**

1．答卷方式：闭卷，笔试。

2．试卷分数：满分为150分。

3．试卷结构及题型比例：

试卷主要分为三大部分，即：基本概念题约40%；基本理论分析题约30%；应用计算题约30%。

**三、考试内容要点**

课程考试重点在于：

(1) 利用化学热力学原理研究冶金反应过程的可能性、方向性及反应达到平衡的条件，以及在该条件下反应物能达到的最大产出率，确定控制反应过程的参数。

(2) 利用化学动力学原理及质量、热量与动量传输原理来研究过程的机理和速率，确定反应过程速率的限制环节，从而得出控制或提高反应速率，缩短冶炼时间，增加生产率的途径。

课程考试难点在于：

使学生掌握冶金反应过程热力学与动力学分析的方法，有效提高其分析解决冶金工程实际问题的能力。

第1章 冶金热力学基础

掌握冶金热力学的基本概念、基本理论及相关计算。内容包括：

(1)化学反应吉布斯能变化的计算；

(2)氧化物的标准生成吉布斯能—温度图（氧位图、氧势图）的概念、作法、及应用；

(3)活度及活度系数；

(4)各种类型溶液的热力学性质；

(5)溶液组分活度的各种计算方法；

(6)标准溶解吉布斯能的概念及相关计算。

教学内容的重点和难点

(1)氧化物的标准生成吉布斯能—温度图概念、作法、及应用；

(2)活度及活度系数的概念、溶液组分活度的各种计算方法；

(3)标准溶解吉布斯能的概念及相关计算。

第2章 冶金动力学基础

掌握冶金动力学的基本概念、基本理论及相关计算。内容包括：

(1)化学反应的速率；

(2)扩散传质、对流传质的速率；

(3)气相凝固相间气体吸附反应的动力学；

(4)液—液（气—液）反应的动力学模型—双膜理论；

(5)气—固相反应的动力学模型；

(6)新相核形成的动力学。

教学内容的重点和难点：

(1)气相凝固相间气体吸附反应的动力学；

(2)液—液（气—液）反应的动力学模型—双膜理论；

(3)气—固相反应的动力学模型；

(4)新相核形成的动力学。

第3章 金属熔体

掌握与金属熔体相关的基本概念、基本理论及相关计算。内容包括：

(1)金属熔体及合金的结构；

(2)铁液中元素的溶解及存在的形式；

(3)铁液中组分活度的相互作用系数的概念及计算；

(4)铁液中氢和氧的溶解特性；

(5)熔铁及其合金的主要物理性质。

教学内容的重点和难点：

铁液中组分活度相互作用系数的概念及计算。

第4章 冶金熔渣

掌握与炉渣相关的基本概念、基本理论、基本计算。内容包括：

(1)二元及三元系相图基本知识；

(2)主要的三元渣系相图；

(3)熔渣的结构理论及主要的离子溶液结构模型；

(4)金属液与熔渣的电化学反应；

(5)熔渣的化学性质及物理性质。

教学内容的重点和难点

(1)三元系相图基本知识及主要的三元渣系相图分析；

(2)熔渣的结构理论及主要的离子溶液结构模型与相关计算；

(3)熔渣的主要化学性质及物理性质。

第5章 化合物的形成-分解反应

掌握冶金反应过程动力学的基本理论及相关计算。内容包括：

(1)碳酸盐的分解反应；

(2)与反应及分解反应的机理；

(3)固体铁氧化反应的动力学；

(4)固体氧化铁间接还原反应；

(5)固体在液体中溶解的动力学；

(6)炼钢过程中锰、硅、磷的氧化反应。

教学内容的重点和难点

(1)碳酸盐的分解反应；

(2)固体铁氧化反应的动力学；

(3)固体氧化铁间接还原反应；

(4)炼钢过程中锰、硅、磷的氧化反应。

第6章 氧化物还原熔炼反应

掌握与还原熔炼相关的热力学基本概念、热力学基本理论及相关计算。内容包括：

(1)化合物的热分解反应；

(2)燃烧反应、燃烧反应的气相平衡组成计算；

(3)氧化物的间接还原反应；

(4)氧化物的直接还原反应；

(5)金属热还原、熔渣中氧化物的还原；

(6)铁的渗碳反应与生铁的含碳量；

(7)高炉炼铁的脱硫反应。

教学内容的重点和难点

(1)有关热分解的概念及计算；

(2)氧化物的间接还原反应及直接还原反应；

(3)高炉炼铁的脱硫反应。

第7章 氧化熔炼反应

掌握氧化熔炼反应的基本概念、基本理论及相关计算。内容包括：

(1)炼钢熔池中元素氧化的热力学；

(2)锰及硅的氧化反应；

(3)碳氧化的反应；

(4)炼钢熔池中元素的选择性氧化；

(5)脱磷反应、脱硫反应；

(6)钢液的脱氧及真空处理。

教学内容的重点和难点：

(1)炼钢熔池中元素氧化的热力学；

(2)碳氧化的反应；

(3)炼钢熔池中元素选择性氧化的概念及计算；

(4)炼钢过程的脱磷反应及脱硫反应；

(5)钢液的脱氧及真空处理。