

上海大学 2013 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目：845 冶金物理化学

适用专业：冶金工程

一、复习要求：

掌握冶金物理化学基本概念、基本理论及计算方法和分析问题方法，正确运用于分析和解决具体问题。基本理论（包括溶液热力学理论，Gibbs 自由能变化的计算、应用原则及活度数据的获得原理、方法，相图基本原理及典型二、三元相图基础知识，表面和界面基本理论，冶金动力学基本理论等）、冶金基本熔体（熔渣的基本物理化学性质及在冶金中的作用）、解决冶金实际问题常用的几种基本手段和方法（包括化学反应等温方程式和平衡移动原理的灵活运用；优势区图、位势图等几种热力学状态图的构成原理及使用方法的等）。

二、主要复习内容：

1. 冶金热力学基础

化学反应的标准吉布斯自由能变化及平衡常数，溶液的热力学性质—活度及活度系数，溶液的热力学关系式，活度的测定及计算方法，标准溶解吉布斯自由能及溶液中反应的吉布斯自由能计算。

重点：溶液相关基本概念及其物理意义，化学反应的吉布斯自由能计算（过剩全摩尔混合吉布斯自由能）及由此判断化学反应进行的方向，活度相关计算，金属原电池电动势与 ΔH 、 ΔG 和 ΔS 关系。

2. 冶金动力学基础

化学反应的速率，分子扩散及对流传质，吸附化学反应的速率，反应过程动力学方程的建立，新相形成的动力学。

重点：一、二级化学反应相关计算及一级可逆化学反应速率方程推导，菲克第一、第二定律，朗格缪尔吸附等温式，双膜理论，未反应核模型。

3. 金属熔体

熔铁及其合金的结构，铁液中组分活度的相互作用，铁液中元素的溶解及存在形式，熔铁及其合金的物理性质。

重点：合金密度等相关物性计算，活度相互作用系数及其转换关系。

4. 冶金炉渣

二元系、三元系相图的基本知识及基本类型，三元渣系的相图，熔渣的结构理论，金属液与熔渣的电化学反应原理，熔渣的离子溶液结构模型，熔渣的活度曲线图，熔渣的化学性质，熔渣的物理性质。

重点：二、三元相图的基本性质及表示法，二、三元系平衡相的定量法则（直线法则和杠杆定律，重心法则），分析等温截面图和投影图。炉渣酸度、碱度概念，熔渣的结构理论，金属液与熔渣的电化学反应原理。

5. 化合物的形成—分解、氢的燃烧反应

化合物的形成—分解反应的热力学原理，碳酸盐的分解反应，氧化物的形成—分解反应，金属（铁）氧化的动力学，可燃气体的燃烧反应，固体碳的燃烧反应，燃烧反应体系气相平衡成分的计算。

重点：平衡组成计算及判断过程进行的方向。

6. 氧化物还原熔铁反应

氧化物还原的热力学条件，氧化物的间接还原反应，氧化物的直接还原反应，金属热还原反

应，铁的渗碳及含碳量，熔渣中氧化物的还原反应，高炉冶炼的脱硫反应，铁浴熔融还原反应。
重点：氧化物还原的热力学条件，氧化物的间接还原反应，金属热还原用的还原剂，氧化物的直接还原反应，金属热还原反应，高炉冶炼的脱硫反应热力学及动力学。

7. 氧化熔铁反应，造钼熔炼

氧化熔铁反应的物理化学原理，锰、硅、铬、钒、铌、钨的氧化反应，脱碳反应，脱磷反应，脱硫反应，吸气及脱气反应，脱氧反应，造钼熔炼。

重点：选择性氧化原理，铜的造钼熔炼，元素在渣金间的平衡分配常数，元素氧化的热力学及动力学（碳、磷、硫等元素），脱气反应热力学及动力学。

三、参考书目：

1. 《钢铁冶金原理》（第3版）黄希祜 冶金工业出版社 2002年
2. 《火法冶金过程物理化学》陈新民 冶金工业出版社 1994年
3. 《冶金与材料物理化学》李文超 冶金工业出版社 2001年