

六、(10 分)有以下二相间反应: $A(\text{in}\alpha\text{phase})+B^2+(\text{in}\beta\text{phase})=B(\text{in}\alpha\text{phase})+A^2+(\text{in}\beta\text{phase})$

如果假定 C^α, C^β 分别表示 α 和 β 相中有关组元的浓度 (mol/cm^3), C^α_i, C^β_i 分别表示界面 α 的 β 相侧有关组元的浓度, k^α, k^β 分别表示 α 和 β 相中有关组元传质系数。A (cm^2) 为反应界面。物质移动速度为 $n(\text{mol}/\text{sec})$ 。m 为界面反应平衡常数。试证明:

1) 当总反应过程为 $A(\text{in}\alpha\text{phase})$ 与 $A^2+(\text{in}\beta\text{phase})$ 同时扩散控速时: 总反应速度为

$$n/A = [C^\alpha_A - C^\beta_A / (m \cdot C^\beta_B)] / [1/k^\alpha_A + 1/(m \cdot k^\beta_A \cdot C^\beta_B)]$$

2) 当总反应过程为 $A(\text{in}\alpha\text{phase})$ 扩散控速时: 总反应速度为

$$n/A = k^\alpha_A [C^\alpha_A - C^\beta_A / (m \cdot C^\beta_B)]$$

3) 当总反应过程为 $A^2+(\text{in}\beta\text{phase})$ 扩散控速时: 总反应速度为

$$n/A = k^\beta_A [m \cdot C^\alpha_A \cdot C^\beta_B - C^\beta_A]$$

式中: $m = C^\beta_{Ai} / (C^\alpha_{Ai} \cdot C^\beta_{Bi})$ 下标 i 表示界面。 → 大题 28

八、(5 分)什么是粉体烧结成块体驱动力, 晶粒长大的驱动力。

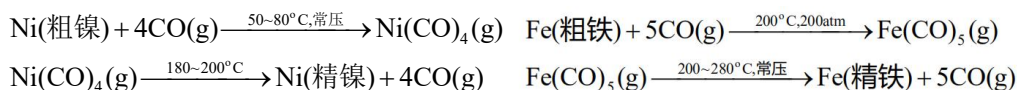
粉体长大: 烧结过程的推动力为体系界面自由能与粉体的表面自由能的差值, 晶粒长大的推动力为曲率半径差。

九、(5 分)简述氧化锆陶瓷的导电特性及其应用。

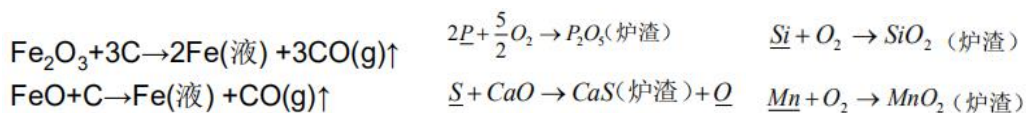
氧化锆是一种半导体, 它的低温及常温导电性差; 而在高温或有适当杂质掺杂的情况下, 其电导率随着所接触气体分子的种类不同而变化 (其它如氧化锌、氧化锡、氧化铁、五氧化二钒、氧化镍和氧化钴等)。它主要用于对不同气体进行检漏、防灾报警及测量等方面。

十、(5 分)分别写出制备高纯铁和镍的主要反应与工艺流程。

在一定条件下使不纯金属与一种物质反应, 生成气态或者挥发性的化合物, 与不纯物质分离, 此挥发性金属化合物在另一条件下分解出纯金属与原来的反应物质, 后者可以再循环使用。羰基法: CO 能与某些金属形成羰基化合物, 如: $\text{Fe}(\text{CO})_5, \text{Ni}(\text{CO})_4$

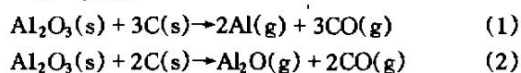


十一、(10 分)写出钢铁冶炼工程的主要氧化还原反应以及脱硫、脱磷、脱硅、脱氢反应, 并说明这几种元素的去向。

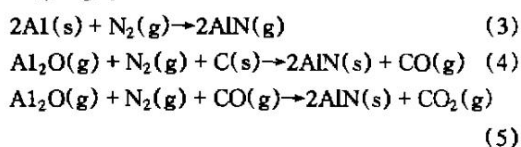


十二、(5 分)写出利用 **炭热还原法制备氮化铝** 的过程的各个主要可能反应。

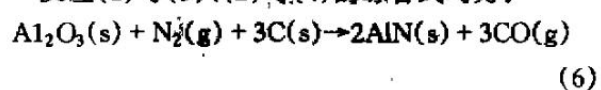
第一步为:



第二步:



反应(1)与(3)、(2)与(4)的综合式均为:



反应(2)与(5)的综合式为:

