

武汉科技大学
 2005 年硕士研究生入学考试试题
 标准答案

一

- 1、 i-i , i-j , j-j 之间作用力相等。
- 2、 MnO_2 更易于还原。原因： MnO_2 中一个 Mn 原子配有 2 个 O 原子，而 Mn_2O_3 中，一个 Mn 原子配有 1.5 个 O 原子， $\therefore MnO_2$ 中 Mn-O 作用力小些，O 易于失去些。
- 3、 $T_{开}—MgCO_3$ 的分解压 $P_{CO_2} (MgCO_3)$ 等于环境中 CO_2 分压 P_{CO_2} 的温度；
 $T_{沸}—MgCO_3$ 的分解压 $P_{CO_2} (MgCO_3)$ 等于环境中总压 $P_{总}$ 的温度。
- 4、 酸性渣（低 R），粘度 η 高，原因：酸性渣中 Si-O 离子聚合度大；随着 R \uparrow ， $\eta \downarrow$ 直至 η 达最小，原因：R \uparrow ， $O_2^{2-} \uparrow$ ，破坏 Si—O 聚合度直至降为基本 Si—O 离子， η 最小；然后 R \uparrow ， $\eta \uparrow$ ，原因：高熔点碱性氧化物颗粒 \uparrow 。
- 5、 $[S] + (O^{2-}) = (S^{2-}) + [O] \quad \Delta H^\circ > 0$
 措施：高温、高碱度的还原渣脱硫。碱度高， O^{2-} 多；还原渣（FeO）少，[O] 少；高温有利于吸热反应，且有利于造出高碱度渣；所以有利于反应向右进行。

- 6、 1) $N' O_2$, 2) $T < T_2$, 3) N' , 4) $T > T_2$;
- 7、 (1) 0, (2) $RT \ln r^0 M / 100 M_i$,
- 8、 $R = (\% CaO + \% MgO) / (\% SiO_2 + \% P_2O_5)$; $B = n_{CaO} + n_{MgO} - 2n_{SiO_2} - 4n_{P_2O_5}$
- 9、 $\ln k = \ln k_0 - E/RT$

k—速率常数—单位反应物浓度时的反应速率

k_0 —指前因子—频率因子

E—反应活化能

- 10、 1) 气-渣界面 $1/2 O_2 + 2 (FeO) = (Fe_2O_3)$
 2) $(Fe_2O_3)_{气-渣界面} \rightarrow (Fe_2O_3)_{渣-铁界面}$
 3) 渣-铁界面 $(Fe_2O_3) + (Fe) \rightarrow (FeO) = [Fe] = [O]$
 4) $[O]_{渣-铁界面} \rightarrow (Fe_2O_3)_{铁液本体}$

二、 $\alpha_r = 200/500 = 0.4$, $r = 0.4/0.6 = 2/3$; $\alpha_H = 200/250 = 0.8$, $f = 0.8/0.6 = 4/3$

三、还原速率随还原时间的变化规律为：反应开始期，新相生成难，反应界面小，速率小；新相生成后，反应加快，反应界面迅速增大，速度与反应界面相互促进，直至界面最大，速度最大；之后，反应界面从最大逐渐缩小，速度逐渐减小，直至反应完毕。

四、 1、 $\Delta H^\circ = -1100KJ$, $\Delta G^\circ_{1000} = -500KJ$; 2、 2273K; 3、 $T > 1500^\circ C$;

4、 $T < 1000^{\circ}\text{C}$; 5、 1500°C ; 6、 10^2 ; 7、 10^{-2}

五、①外扩散阻力; ②内扩散阻力, ③化学反应阻力。

分解开始时, ③的分额大, ②的分额小, ①有一点。

随着分解度增大, 产物壳层逐渐增厚, ③ \downarrow , ② \uparrow , ① \downarrow

六、解: $[O] + [C] = C_O$ $\lg k = 1168/T + 2.07$

$$\therefore K_{1600^{\circ}\text{C}} = 494 = P_{CO} / [C][O]$$

真空处理前 $P_{CO} = 1\text{atm}$, $[C] = 0.0625$, $\therefore [O] = 0.0324$

真空处理 $[O] 0.0324 \rightarrow 0.0008$ $\Delta[O] 0.0316$

$[C] 0.0625 \rightarrow 0.0388$ $\Delta[C] 0.0237$

真空度 $P_{CO} = 494 \times 0.0008 \times 0.0388 = 0.015\text{atm}$

七、1、 800°C 包晶反应 $A + L_p \rightarrow C$; 400°C 共晶反应 $L_E \rightarrow C + B$

2、 800°C L_p 40g, A 20g, 400°C C 40g, L_E 20g

3、 800°C L_p 30g, C 30g, 400°C C 45g, B 20g