

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题 A

考试科目代码及名称：834 钢铁冶金原理

要求：答案一律写在考点发放的答题纸上，写在试题上无效。

可自带自来水笔、铅笔、直尺、橡皮、计算器。

一、填空题（每空 2 分，共 50 分）

- 1、化学反应的等温方程式 (1)。
- 2、活度的标准态分别有(2)、(3)、(4) 三种。
- 3、溶液的摩尔吉布斯自由能由三项组成，分别为(5)、(6)、(7)。
- 4、化合物的分解压除受温度及压力的影响外，还受到(8)、(9)、(10) 因素的影响。
- 5、多相反应发生在体系的相界面上，反应一般有三个环节：(11)、(12)、(13)。
- 6、水煤气反应式(14)；碳的气化反应式(15)。
- 7、扩散是体系中物质自动迁移、浓度变均匀的过程。它可分为两大类，分别为(16)、(17)。
- 8、反应过程速率的影响因素有(18)、(19)、(20)、(21)。
- 9、钢液炉外处理过程中吹氩处理的作用分别为(22)、(23)、(24)。
- 10、反应过程动力学方程常由稳定态原理导出，所谓的稳定态指的是(25)。

二、简答题（每题 10 分，共 70 分）

- 1、试论述熔池中氧化剂的种类及传递、反应的方式？
- 2、试从熔渣结构及温度说明粘度改变的特性。
- 3、试述熔渣离子结构理论的要点。
- 4、简述微观动力学与宏观动力学的区别。
- 5、试比较 CO 及 H₂ 还原氧化铁的特点。H₂ 参与氧化铁的还原对碳的消耗的影响？
- 6、试论述脱磷反应的影响因素。
- 7、试述碳的氧化在炼钢过程的作用。

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题 A

三、计算题（每题 10 分，共 30 分）

1、将 $\text{MgO}(\text{s})$ 在真空度为 133Pa 的真空室内加热到 1750K 。试求 $\text{MgO}(\text{s})$ 的分解压。已知： $2\text{MgO}(\text{s})=2\text{Mg}(\text{g})+\text{O}_2$

$$\Delta_r G_m^\ominus (\text{MgO}, \text{s}) = -732702 + 205.99T \quad (\text{J/mol})$$

2、在电炉内用成分 $w[\text{Cr}]=13\%$ 、 $w[\text{Ni}]=8\%$ 、 $w[\text{C}]=0.3\%$ 的炉料返回冶炼不锈钢时，求“去碳保铬”冶炼的最低温度。

已知： $e_{\text{Cr}}^{\text{Cr}} = -0.0003$ 、 $e_{\text{Cr}}^{\text{C}} = -0.12$ 、 $e_{\text{Cr}}^{\text{Ni}} = 0.0002$ ； $e_{\text{C}}^{\text{Cr}} = -0.024$ 、 $e_{\text{C}}^{\text{C}} = 0.14$ 、 $e_{\text{C}}^{\text{Ni}} = 0.012$ 。

$$4[\text{C}]+(\text{Cr}_3\text{O}_4)=3[\text{Cr}]+4\text{CO} \quad \Delta_r G_m^\ominus = 934706 - 617.22T \quad (\text{J/mol})$$

3、在 100kPa 下用固体碳还原纯 $\text{SiO}_2(\text{s})$ ，获得的铁液中硅的活度为 0.15 （质量 1% 溶液标准态），试计算 $\text{SiO}_2(\text{s})$ 的还原开始温度。 $\Delta_r G_m^\ominus (\text{CO}) = -228800 - 171.54T \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta_r G_m^\ominus (\text{SiO}_2, \text{s}) = -814850 + 215.25T \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题 B

考试科目代码及名称：834 钢铁冶金原理

要求：答案一律写在考点发放的答题纸上，写在试题上无效。

可自带自来水笔、铅笔、直尺、橡皮、计算器。

一、填空题（每空 2 分，共 50 分）

- 1、活度的定义式 (1)。
- 2、活度系数的物理意义 (2)。
- 3、溶液的超额吉布斯自由能衡量了溶液的不理想程度，针对理想溶液、正规溶液、稀溶液、实际溶液，其计算的主要参数相应是 (3)、(4)、(5)、(6)。
- 4、三元系相图的三个构成单元分别为 (7)、(8)、(9)。
- 5、扩散是体系中物质自动迁移、浓度变均匀的过程。它可分为两大类，分别为 (10)、(11)。
- 6、化合物的分解压除受温度及压力的影响外，还受到 (12)、(13)、(14) 因素的影响。
- 7、铁水“三脱”预处理主要是 (15)、(16)、(17)。
- 8、反应过程速率的影响因素有 (18)、(19)、(20)、(21)。
- 9、钢液炉外真空处理的作用分别是 (22)、(23)、(24)。
- 10、写出水煤气反应的反应式：(25)。

二、简答题（每题 10 分，共 70 分）

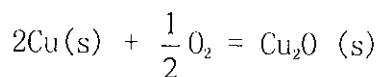
- 1、试述 γ_b^0 的物理意义及其表达式。
- 2、简述研究炉渣结构的目的。
- 3、简述硫和氧在铁凝固时形成热脆的原因。
- 4、什么是复合脱氧？试述其脱氧原理，其与单一脱氧元素脱氧相比有何优点？
- 5、为什么高炉冶炼过程中渣中 P 几乎全部被还原进入铁水中？
- 6、试论述熔渣脱硫的主要因素。
- 7、试说明氧势图应用的原理。

江西理工大学

2018 年硕士研究生入学考试试题 B

三、计算题（每题 10 分，共 30 分）

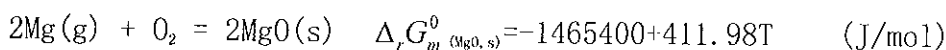
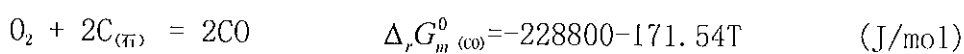
1、试计算氧化亚铜 (Cu_2O) 在 1273K 的分解压。已知：



$$\Delta_r G_m^\ominus(\text{Cu}_2\text{O}, \text{s}) = -169100 + 73.33T \quad (\text{J/mol})$$

2、在 Mg 的沸点(1363K)以上，碳还原 $\text{MgO}(\text{s})$ 的反应为 $\text{MgO}(\text{s}) + \text{C}_{(\text{gr})} = \text{Mg}(\text{g}) + \text{CO}$

试计算真空压力为 13.3Pa 反应的还原开始温度



3、试计算成分为成分的成分为 $w[\text{C}]=5\%$, $w[\text{Mn}]=2\%$, $w[\text{Si}]=1\%$, $w[\text{S}]=0.05\%$, $w[\text{P}]=0.06\%$ 的生铁中硫的活度，温度为 1873K

已知： $e_s^{\text{S}} = -0.028$, $e_s^{\text{Mn}} = 0.063$, $e_s^{\text{Si}} = 0.11$ ； $e_s^{\text{Mn}} = -0.026$, $e_s^{\text{P}} = 0.029$.