

广西民族大学

2011 年硕士研究生入学考试初试自命题科目试题

(试卷代号: B 卷)

科目代码: 831

科目名称: 物理化学

适用学科专业: 应用化学

研究方向: 本专业各方向

考生须知

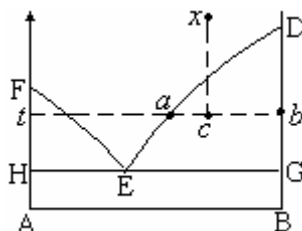
1. 答案必须写在答题纸上, 写在试题上无效。
2. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔作答, 用其它笔答题不给分。
3. 交卷时, 请配合监考人员验收, 并请监考人员在准考证相应位置签字 (作为考生交卷的凭证)。否则, 产生的一切后果由考生自负。

一、选择题（每小题3分，共8小题，共24分）

1. 如图，对于形成简单低共熔混合物的二元相图，

当物系的组成为 x ，冷却到 $t^\circ\text{C}$ 时，固液二相的重量之比是：

- A. $w(s) : w(l) = ac : ab$;
B. $w(s) : w(l) = bc : ab$;
C. $w(s) : w(l) = bc : ac$;
D. $w(s) : w(l) = ac : bc$ 。



2. 有两根半径相同的玻璃毛细管插入水中，水面上升高度为 h ，其中一根在 $1/3 h$ 处使其弯曲向下，试问水在此毛细管端的行为是

- A 水从毛细管端滴下； C 毛细管端水面呈凹形弯月面；
B 毛细管端水面呈凸形弯月面； D 毛细管端水面呈水平面。

3. 反应 $\text{C(金刚石)} + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g})$ 的热效应为 $\Delta_r U$ ，则此值为

- (A) $\text{CO}(\text{g})$ 的生成热； (B) C(金刚石) 的燃烧热； (C) 碳的燃烧热； (D) 全不是

4. 已知某反应的级数为一级，则可确定该反应一定是

- A. 简单反应； B. 单分子反应； C. 复杂反应； D. 上述都有可能

5. 当一反应物的初始浓度为 $0.04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时，反应的半衰期为 360 s ，初始浓度为 $0.024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时，半衰期为 600 s ，此反应为)

- A. 0 级反应； B. 1.5 级反应； C. 2 级反应； D. 1 级反应

6. 下列关于物理吸附的叙述不正确的是

- A. 吸附力为化学键力； B 物理吸附无选择性； C. 物理吸附不稳定； D. 物理吸附速率较快

7. 人工降雨时用飞机在云中喷撒微小的 AgI 颗粒，这样做的目的

- A. 使生成水珠所需的饱和蒸气压降低； B. 使 AgI 的溶解度增大
C. 使生成水珠所需的饱和蒸气压升高； D. 使水珠的凝固点降低

8. 化学反应： $\text{Cu(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1) \rightarrow 2\text{Cu}^+(\text{a}_2)$ 对应的电池为

- A. $\text{Cu(s)} \mid \text{Cu}^+(\text{a}_2) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1), \text{Cu}^+(\text{a}_2) \mid \text{Pt}$
B. $\text{Cu(s)} \mid \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1), \text{Cu}^+(\text{a}_2) \parallel \text{Cu}^+(\text{a}_2) \mid \text{Pt}$
C. $\text{Pt} \mid \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1), \text{Cu}^+(\text{a}_2) \parallel \text{Cu}^+(\text{a}_2) \mid \text{Cu(s)}$
D. $\text{Pt} \mid \text{Cu}^+(\text{a}_2) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{a}_1), \text{Cu}^+(\text{a}_2) \mid \text{Cu(s)}$

二、填空题（每小题2分，共15小题，共30分）

1. 以汞蒸汽为工作物质，工作于 100°C 及 25°C 两个热源之间的热最大效率为：

2. 孤立系统（隔离系统）中所发生的任意过程总是向 的方向进行。

3. 实际气体节流膨胀过程 $\Delta H =$ 。

4. 保护器保护法是电化保护的一种方法，这种保护法是保护了 极。

5. 将电能转变为化学能的电池，称为： 。

6. 可用 $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_P$ 符号判断电池反应是吸热或是放热。当 $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_P < 0$ 时，电池反应是： 热。

7. 仅由一种基元反应组成的反应，称为： 。

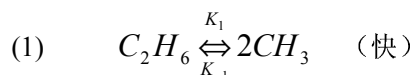
8. 某反应历程 $A \xrightarrow[k_{-1}]{k_1} C, C + B \xrightarrow{k_2} P$ 则 $\frac{d[C]}{dt}$ 等于 。

9. 连串反应 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 中 B 为主产物，生产时为提高产量，应该控制 。

10. 引起爆炸的原因除热爆炸外, 还有更重要的原因是_____反应。
11. 有些反应体系, 反应生成的产物具有催化功能, 可使反应大大加速, 这种现象称为:_____。
12. 丁达尔效应的本质是:_____。
13. 布朗运动是:_____。
14. 当液体置于固体表面, 若接触角 $\theta = 0^\circ$ 则_____。
15. 表面活性剂指的是加入少量就能_____水溶液表面张力的物质。

三、证明题 (20分)

对于反应 $C_2H_6 + H_2 \rightarrow 2CH_4$, 其可能的机理为



设反应 (1) 为快速对峙反应, 对 H 可作稳态近似处理, 试证明:

$$\frac{d[CH_4]}{dt} = k [C_2H_6]^{\frac{1}{2}} [H_2] \quad \text{并把 } k \text{ 的表达式写出来。}$$

四、(20 分) 已知反应 $Ag_2O(s) \longrightarrow 2Ag(s) + \frac{1}{2}O_2(g)$, 在 $445^\circ C$ 时 $Ag_2O(s)$ 标准生成 Gibbs 自由能为 $15.9 kJ \cdot mol^{-1}$ 。

(1) 求 $Ag_2O(s)$ 在 $445^\circ C$ 时的分解压力;

(2) 若开始时只有 $Ag_2O(s)$ 存在, $445^\circ C$ 时该体系的自由度数为多少?

五、(20 分) Zn 与 Mg 形成的二组分低共熔相图具有两个低共熔点, 一个含 Mg 的质量分数为 0.032, 温度为 641K; 另一个含 Mg 的质量分数为 0.49, 温度为 620K。在系统的熔液组成曲线上有一个最高点, 含 Mg 的质量分数为 0.157, 温度为 863K。已知 Zn 和 Mg 的熔点分别为 692K 和 924K。

(1) 试画出 Zn 与 Mg 形成的二组分低共熔相图;

(2) 画出含 Mg 的质量分数为 0.80 的熔化物, 在从 973K 冷却到 573K 过程中的步冷曲线;

(3) 若有 1.0kg 含 Mg 的质量分数为 0.80 的熔化物, 由 973K 冷却到 621K, 计算能分离出纯的固态 Mg 的质量。

六、回答题 (第1小题19分, 第2小题17分, 共36分)

1. 已知 1mol 水在 $-5^\circ C$ 常压下变为冰

(1) 试设计两条途径求过程的 Q 、 W 、 ΔS 、 ΔH 、 ΔG , 写出计算公式表达式;

(2) 应用热力学判据判断过程的性质。

2. 反应 $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl(s)$, 产物是纳米尺度。

试问: ΔS 、 ΔH 、 ΔG 和反应平衡常数与 $AgCl(s)$ 是块体的有什么不同, 为什么?