

**江苏大学**  
**硕士研究生入学考试样题**

**A 卷**

科目代码: 860

科目名称: 无机化学 B

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、选择题 (共 15 题, 30 分)

1. 下列元素中, 原子半径最接近的一组是

- (A) Ne, Ar, Kr, Xe;      (B) Mg, Ca, Sr, Ba;  
(C) B, C, N, O;      (D) Cr, Mn, Fe, Co

2. 下列化合物中含有极性共价键的是

- (A)  $\text{KClO}_3$ ; (B)  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ; (C)  $\text{Na}_2\text{O}$ ; (D) KI

3. 下列离子中, 中心原子采取不等性杂化的是

- (A)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ; (B)  $\text{NH}_4^+$ ; (C)  $\text{PCl}_6^-$ ; (D)  $\text{BI}_4^-$

4. 已知  $\Delta_c H_m^\ominus(\text{C, 石墨}) = -393.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\Delta_r H_m^\ominus(\text{C, 金刚石}) = -395.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $\Delta_f H_m^\ominus(\text{C, 金刚石})$  为

- (A)  $-789.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; (B)  $1.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; (C)  $-1.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; (D)  $789.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

5. 下列变化为绝热过程的是

- (A) 体系温度不变;      (B) 体系不从环境吸收热量;  
(C) 体系与环境无热量交换;      (D) 体系的内能保持不变。

6. 下列过程中,  $\Delta G = 0$  的是

- (A) 氨在水中解离达到平衡;      (B) 理想气体向真空膨胀;  
(C) 乙醇溶于水;      (D) 炸药爆炸。

7. 催化剂是通过改变反应进行的历程来加速反应速率。这一历程影响

- (A) 增大碰撞频率;      (B) 降低活化能;  
(C) 减小速率常数;      (D) 增大平衡常数。

8. 反应  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  达平衡时, 保持体积不变, 加入惰性气体 He, 使总压力增加一倍, 则

- (A) 平衡向右移动;                      (B) 平衡向左移动;  
(C) 平衡不发生移动;                    (D) 无法判断。

9. 已知反应  $\text{NO}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) = \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  的  $\Delta_r H_m^\ominus = -373.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 若提高有毒气体 NO 和 CO 的转化率, 可采取的措施是

- (A) 低温低压;      (B) 低温高压;      (C) 高温高压;      (D) 高温低压。

10. 把少量浓溶液  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  加到饱和的  $\text{PbI}_2$  溶液中, 由此判断下列结论正确的是:

- (A) 将使  $\text{PbI}_2$  沉淀增多                  (B) 将使  $\text{PbI}_2$  的溶解度增大  
(C) 使  $\text{PbI}_2$  的溶解度降低                (D) 降低了  $\text{PbI}_2$  的溶度积

11. 将  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaAc 溶液加入稀释时, 下列各项数值中增大的是

- (A)  $[\text{Ac}^-]/[\text{OH}^-]$ ;    (B)  $[\text{OH}^-]/[\text{Ac}^-]$ ;    (C)  $[\text{Ac}^-]$ ;    (D)  $[\text{OH}^-]$ 。

12. 已知相同浓度的盐 NaA, NaB, NaC, NaD 的水溶液 pH 依次增大, 则相同浓度的下列稀酸中离解度最大的是

- (A) HD;    (B) HC;    (C) HB;    (D) HA。

13. 已知  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  的溶度积常数为  $1.2 \times 10^{-17}$ , 则  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  在水中的溶解度为

- (A)  $1.4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;                  (B)  $2.3 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;  
(C)  $1.4 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;                  (D)  $2.3 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

14. 下列物质中, 既能和  $\text{H}_2\text{S}$  反应, 又能和  $\text{HNO}_3$  反应的是

- (A)  $\text{FeSO}_4$ ;    (B)  $\text{SO}_2$ ;    (C) KI;    (D)  $\text{SO}_3$ 。

15. 下列氧化剂中, 哪一种氧化剂随着溶液的氢离子浓度增加而氧化性增加

- (A)  $\text{Cl}_2$ ;    (B)  $\text{FeCl}_2$ ;    (C)  $\text{AgNO}_3$ ;    (D)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 。

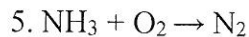
二、填空题 (每空 1 分, 共 30 分)

1. 某气体在 293K 和  $9.97 \times 10^4 \text{ Pa}$  时占有体积 0.19L, 质量为 0.132g, 则这种气体的分子质量为\_\_\_\_\_, 可能是\_\_\_\_\_气体。

2.  $\text{Cu}^+$ 在水溶液中不稳定, 容易歧化, 反应方程式为\_\_\_\_\_。
3. 原子序数为 24 的元素, 其原子核外排布式为(原子实法表示)\_\_\_\_\_, 它位于周期表的第(\_\_\_\_)周期(\_\_\_\_)族。
4. 变色硅胶干燥时呈\_\_\_\_\_色, 吸水后变成\_\_\_\_\_色, 主要是由于含有\_\_\_\_\_成分。
5. 判断下列化合物中键的极性大小:  $\text{HCl}$ \_\_\_ $\text{HI}$ ;  $\text{ZnO}$ \_\_\_ $\text{ZnS}$
6. 冰的溶化热为  $330.5 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}$ ,  $0^\circ\text{C}$ 将 1g 水凝结为冰时的  $\Delta S$  为\_\_\_\_\_。
7.  $\text{F}$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{Br}$  三元素中电子亲合能最大的是\_\_\_\_\_, 单质的解离能最小的是\_\_\_\_\_。
8. 根据酸碱质子理论, 硫酸在水中的酸性比它在醋酸中的酸性\_\_\_\_\_; 氢氟酸在液态醋酸中酸性比它在液氨中的酸性\_\_\_\_\_; 氨在水中的碱性比它在氢氟酸中的\_\_\_\_\_。
9. 同离子效应使难溶电解质的溶解度\_\_\_\_\_, 盐效应使难溶电解质的溶解度\_\_\_\_\_。
10. 某氧化还原反应的标准吉布斯自由能变为  $\Delta_r G_m^\theta$ , 平衡常数为  $K^\theta$ , 标准电动势为  $E^\theta$ , 则  $\Delta_r G_m^\theta$ \_\_\_0,  $K^\theta$ \_\_\_0,  $E^\theta$ \_\_\_0 (<、>)。
11. 反应  $\text{KX}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{HX}$ , 卤化物  $\text{KX}$  是指\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
12. 若除去氢气中少量的  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  和水蒸气, 应将氢气先通过\_\_\_\_\_溶液, 再通过\_\_\_\_\_。
13. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液加入适量氨水, 生成的沉淀组成为\_\_\_\_\_, 颜色是\_\_\_\_\_。
14.  $18^\circ\text{C}$ 时水的  $K_w^\theta=6.4\times 10^{-15}$ , 此时中性溶液中氢离子的浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mol L}^{-1}$ ,  $\text{pH}$  为\_\_\_\_\_。

三、完成下列各化学反应方程式 (共 5 题, 15 分)

1.  $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2\text{O} \rightarrow$
2.  $\text{I}_2 + \text{KOH} \xrightarrow{\Delta}$
3. 通  $\text{H}_2\text{S}$  于  $\text{FeCl}_3$  溶液中



四、推断题（共 10 分）

一种钠盐 A 溶于水后，加入稀盐酸有刺激性气体 B 产生，同时有黄色沉淀 C 析出，气体 B 能使高锰酸钾溶液退色，若通氯气于 A 溶液中，氯气即消失并得到溶液 D，D 与钡盐作用即产生白色沉淀 E。推断 A、B、C、D、E 为何物。

五、简答题（共 4 题，20 分）

1. 试用极化理论解释下列现象：(1)  $\text{CaCO}_3$  的稳定性较  $\text{BaCO}_3$  的小  
(2)  $\text{CuCl}$  的溶解度较  $\text{KCl}$  的小
2. 根据酸碱质子理论，确定下列物种哪些是酸，哪些是碱，哪些是两性物质？  
 $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{AsO}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{HC}_2\text{O}_4^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$ ,  $\text{BrO}^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$
3. 讨论下列物质的键型有何不同：(1)  $\text{Cl}_2$ ；(2)  $\text{HCl}$ ；(3)  $\text{AgI}$ ；(4)  $\text{NaF}$
4. 如何用石灰石 ( $\text{CaCO}_3$ ) 制消石灰 ( $\text{Ca(OH)}_2$ )，用化学反应方程式说明其制备方法。

六、计算题（每题 15 分，共 45 分）

1. 某温度下，1.0 L 容器内， $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2$ 、 $\text{NH}_3$  的物质的量分别为 1.0mol、0.5mol、0.5mol，若使  $\text{N}_2$  的量增加到 1.2mol，需从容器中取走多少摩尔  $\text{H}_2$  才能使体系重新达到平衡？
2. 50mL  $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{MgCl}_2$  溶液和 30mL  $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  混合
  - 1) 说明有无  $\text{Mg(OH)}_2$  沉淀生成？
  - 2) 欲不生成沉淀，需要在上述体系中加入 20mL 多大浓度的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液才行？  
( $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Mg(OH)}_2)=1.8\times 10^{-11}$ ,  $K_{\text{b}}^\ominus(\text{NH}_3)=1.8\times 10^{-5}$ )
3. 已知： $E^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+)=0.158\text{V}$ ； $K_{\text{sp}}(\text{CuI})=1.1\times 10^{-12}$ ； $E^\ominus(\text{I}_2/\text{I}^-)=0.535\text{V}$ 
  - 1) 通过计算说明当  $[\text{Cu}^{2+}]=[\text{I}^-]=1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时，下面反应能否发生。  
$$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- \rightarrow \text{CuI}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{s})$$
  - 2) 如将此反应设计成原电池，写出电极反应式和原电池符号。