

华南理工大学  
2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 普通化学

适用专业: 安全科学与工程; 安全工程(专硕)

共 4 页

一、选择题 (每小题只有一个正确答案, 共 20 小题, 每小题 2.5 分, 共 50 分)

1. 气体反应  $A(g)+B(g)\rightleftharpoons C(g)$  在密闭容器中建立了化学平衡, 若温度不变, 但容器的体积缩小到原来的  $1/3$ , 则该反应的平衡常数应为原来的:

- (A) 3 倍      (B) 不变      (C) 6 倍      (D) 9 倍

2. 下列物质中, 标准摩尔生成焓为零的是:

- (A)  $N_2(l)$       (B)  $Na(g)$       (C) 红磷(s)      (D)  $Hg(l)$

3. 下列过程或反应中, 哪一个是熵增的过程或反应:

- (A)  $I_2(g)=I_2(l)$       (B)  $H_2O(s)=H_2O(g)$   
(C)  $2H_2(g)+O_2(g)=2H_2O(l)$       (D)  $2CO(g)+O_2(g)=2CO_2(g)$

4. 对于一个确定的化学反应, 下列说法中, 正确的是:

- (A)  $\Delta_r G_m$  越负, 反应速率越快      (B)  $\Delta_r S_m$  越正, 反应速率越快  
(C)  $\Delta_r H_m$  越负, 反应速率越快      (D)  $E_a$  越小, 反应速率越快

5. 将  $0.10\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  HAc 溶液加水稀释到原来体积的 2 倍时, 其  $H^+$  浓度和 pH 变化趋势为:

- (A) 增大和减小      (B) 减小和增大  
(C)  $H^+$  浓度为原来的一半、pH 减小      (D)  $H^+$  浓度为原来的一倍、pH 减小

6. 下列溶液的浓度均为  $0.10\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ , 其中 pH 值最高的是:

- (A) NaAc      (B)  $Na_2CO_3$       (C)  $Na_2S$       (D)  $NH_3\cdot H_2O$

7. 已知  $CaF_2$  的相对分子质量为 78,  $18^\circ\text{C}$  时 1000g 水中可溶解  $CaF_2$  0.055g, 则此温度下  $CaF_2$  的  $K_{sp}^\theta$  为:

- (A)  $1.40\times 10^{-8}$       (B)  $1.40\times 10^{-9}$       (C)  $4.97\times 10^{-8}$       (D)  $3.50\times 10^{-10}$

8. 已知  $K_{\text{稳}}(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+) = 1.12 \times 10^7$ ,  $K_{\text{sp}}^{\ominus}(\text{AgI}) = 8.51 \times 10^{-17}$ 。在配离子  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  溶液中加入 KI 溶液, 则会:

- (A) 无 AgI 沉淀 (B) 有 AgI 沉淀  
(C) 使  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$  稳定性增强 (D) 使溶液中  $\text{Ag}^+$  浓度增大

9. 钢铁发生析氢腐蚀时, 腐蚀电池的阳极上进行的反应是:

- (A)  $2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e} \leftrightarrow \text{H}_2(\text{g})$  (B)  $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e} \leftrightarrow 2\text{OH}^-(\text{aq})$   
(C)  $\text{Fe}(\text{s}) \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}$  (D) 还原反应

10. 若用石墨电极电解  $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{FeSO}_4$  和  $1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{ZnSO}_4$  的混合溶液, 则在石墨阳极析出的电解产物是:

- (A)  $\text{H}_2$  (B)  $\text{O}_2$  (C)  $\text{SO}_2$  (D)  $\text{OH}^-$

11. 已知  $E^{\ominus}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$ , 为了测量  $E^{\ominus}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe})$ , 可采用下列那一种原电池:

- (A)  $(-)\text{Zn}(\text{s})|\text{Zn}^{2+}(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})||\text{Fe}^{2+}(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})|\text{Fe}(\text{s})(+)$   
(B)  $(-)\text{Zn}(\text{s})|\text{Zn}^{2+}(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})||\text{H}^+(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})|\text{H}_2(100\text{kPa})|\text{Pt}(+)$   
(C)  $(-)\text{Fe}(\text{s})|\text{Fe}^{3+}(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})||\text{Zn}^{2+}(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})|\text{Zn}(\text{s})(+)$   
(D)  $(-)\text{Fe}(\text{s})|\text{Fe}^{2+}(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})||\text{H}^+(1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3})|\text{H}_2(100\text{kPa})|\text{Pt}(+)$

12. 以下等浓度混合溶液中, 哪些不是缓冲溶液?

- (A)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{-Na}_2\text{HPO}_4$  (B)  $\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{-Na}_3\text{PO}_4$   
(C)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{-H}_3\text{PO}_4$  (D)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{-Na}_3\text{PO}_4$

13. 已知  $\text{AgCl}$ 、 $\text{AgBr}$ 、 $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$  的溶度积常数分别为  $1.8 \times 10^{-10}$ ,  $5.4 \times 10^{-13}$ ,  $5.4 \times 10^{-12}$ , 某溶液中含有  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ , 其浓度均为  $0.010\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ , 向该溶液逐渐滴加  $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{AgNO}_3$  时, 最先和最后产生的沉淀分别是:

- (A)  $\text{AgBr}$ 、 $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$  (B)  $\text{AgBr}$ 、 $\text{AgCl}$   
(C)  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 $\text{AgCl}$  (D)  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 $\text{AgBr}$

14. 下列配合物命名中正确的是:

- (A)  $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ , 四氢氧化锌酸钾  
(B)  $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$ , 六氯合铂(IV)酸  
(C)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$ , 氯化二氯一水三氨合钴(II)  
(D)  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$ , 五一氧化碳合铁

15. 原子轨道能级高低排列主要遵循:

- (A) 统计规律 (B) 能量最低原理

(C) 泡利不相容原理 (D) 洪特规则

16. 水分子的解离主要削弱了  $\text{H}_2\text{O}$  分子的:

(A) 共价键 (B) 氢键 (C) 取向力 (D) 色散力

17. 下列分子为极性分子的是:

(A)  $\text{CH}_4$  (B)  $\text{CO}_2$  (C)  $\text{BF}_3$  (D)  $\text{H}_2\text{O}$

18. 向工业废水中加入下列过量的哪一种化合物, 可去除废水中的  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Hg}^{2+}$ ?

(A)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (B)  $\text{FeS}$  (C)  $\text{Na}_2\text{S}$  (D)  $\text{HCl}$

19. 合成纤维常用“纶”来表示, 如涤纶、氨纶、腈纶、锦纶等, 其中, 锦纶代表何种高分子化合物?

(A) 聚酯 (B) 聚酰胺 (C) 聚氨酯 (D) 聚脲

20. 下列哪个分子是非极性分子?

(A)  $\text{CCl}_4$  (B)  $\text{CHCl}_3$  (C)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  (D)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

二、简答题 (共 10 小题, 每小题 7 分, 共 70 分)

1. 某元素的价电子构型是  $3d^{10}4s^2$ , 试写出它的核外电子分布式, 它的原子序数是多少? 确定它在周期表中的周期、族和区, 写出元素符号及名称。

2. 减压蒸馏有什么好处? 其工作原理是什么?

3. 化学热力学中所说的“标准状态”是什么含义?

4.  $25^\circ\text{C}$  时, 设  $\text{AgCl}$  在水中, 在  $0.01\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{CaCl}_2$  溶液中, 在  $0.05\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{AgNO}_3$  溶液中的溶解度分别为  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$ , 则溶解度由大到小排列的顺序是?

5. 为了防止铁生锈, 分别电镀上一层锌和一层锡, 两者的防腐效果是否一样?

6. 试解释浓度、压力、温度和催化剂加快反应的原因。

7. 何种有机化合物易发生加成反应? 加成反应和加聚反应有何不同?

8. 相同浓度的 HCl 和 HAc 溶液的 pH 相同吗? pH 相同的 HCl 和 HAc 溶液的浓度相同吗? 若用 NaOH 中和相同浓度和体积的 HCl 和 HAc 溶液, 哪个用量大? 为什么?

9. 饮用水中  $\text{SO}_4^{2-}$  浓度不能超过  $2.6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 否则会引起腹泻。若天然水流经含有石膏的土壤, 被  $\text{CaSO}_4$  饱和, 此水能否饮用? 已知  $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{CaSO}_4) = 9.1 \times 10^{-6}$

10. 高分子化合物在任何场合都具有绝对的电绝缘性吗?

### 三、计算题 (本题 30 分)

已知 298K 时  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  电极  $c(\text{Fe}^{3+}) = 1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ,  $c(\text{Fe}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , 和  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  电极  $c(\text{Cu}^{2+}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , 构成原电池。  $\varphi^\ominus(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0.77\text{V}$ ,  $\varphi^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.337\text{V}$ 。

1. 写出此原电池的电池符号、电极反应及电池反应
2. 计算电动势 E 值
3. 计算电池反应的平衡常数。