

南京农业大学

一九九六年攻读硕士(农)学位研究生入学考试试卷

试题编号: 302

适用专业:

课程名称: 化学

本试题共

页

试题内容:

一. 选择题 (每题1分, 共10分)

1. 室温下1m新溶胶的渗透压接近于 ()

(A) 24.76 KPa (B) 247.6 KPa (C) 2476 KPa (D) 101.33 KPa

2. 反应 $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO_2$, HNO_3 的系数为 ()

(A) 22 (B) 8 (C) 16 (D) 28

3. 根据酸碱质子理论, 下列各物质中既能是酸又能是碱的是 ()

(A) H_2S , HSO_4^- , $H_2PO_4^-$ (B) H_2O , NH_3 , $HP0_4^{2-}$

(C) H_2O , HSO_4^- , HS^- (D) HS^- , CO_3^{2-} , $H_2PO_4^-$

4. 在 $PbSO_4$ 饱和溶液中加入适量的相同浓度的 CO_3^{2-} , S^{2-} , CrO_4^{2-} 后, 最终得到的沉淀是 ()

(A) $PbCO_3$ (B) PbS (C) $PbCrO_4$ (D) $PbSO_4$

5. 将足量强酸到弱碱中 (如 HCl 加到氨水溶液中), 这种溶液通常是 ()

(A) 强碱的中和溶液 (B) 缓冲溶液

(C) 酸碱混合溶液 (D) 碱性溶液

6. 下列“物质”的标况生成自由能 $\Delta G_f^\circ = 0$ 的是 ()

(A) $Br_2(g)$ (B) $Br_2(l)$ (C) $Br_2(s)$ (D) $Br(aq)$

7. 当两电极插到溶液的两端并加一定电压后, 带正电的胶体粒子将向负极移动, 这时胶体粒子周围的负离子 ()

(A) 部分向正极, 部分向负极移动 (B) 都向正极移动

3

8. 根据酸碱质子理论, 属于两性离子是 ()

(A) NH_4^+ (B) NH_3 (C) H_3O^+ (D) HClO

9. 将 $20 \text{ ml } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HAc}$ 与 $10 \text{ ml } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NaOH}$ 溶液混合后, 该溶液的 pH 值为 ($K_a = 1.76 \times 10^{-5}$) ()

(A) 6.29 (B) 5.50 (C) 3.17 (D) 4.76

10. 根据 $E^\circ_{\text{CrO}_5/\text{Cr}^{3+}} = +1.33(\text{V})$, $E^\circ_{\text{Cl}_2/\text{Cl}^-} = +1.36(\text{V})$, 在标准状态下, 反应 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$ 的反应方向是 ()

(A) 从左向右 (B) 从右向左 (C) 处于动态平衡 (D) 无法判断

二. 填空题 (每空 1 分, 共 14 分)

1. 当人的体温为 37°C 时测得人体血液的凝固点下降 0.55°C , ($K_f = 1.86$), 则人体的渗透压是 _____ kPa

2. 1 Kg 水中溶解 0.1 mol NaCl 与 1 Kg 水中溶解 0.1 mol 蔗糖, 在 1 大气压下二者的沸点是水 _____, 且 NaCl 水溶液的沸点比蔗糖的 _____, 原因是 _____

3. 已知某元素 +3 价离子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$, 该元素在周期表中属于 _____ 族

4. $n=3$, $l=2$ 电子亚层上最多可以容纳的电子数为 _____

5. 根据分子轨道理论, O_2 的电子排布式为 _____
键级是 _____

6. 已知 H_2S 的 $K_{a1} = 10^{-7}$, $K_{a2} = 10^{-12}$, 则 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ H}_2\text{S}$ 的水溶液中 S^{2-} 的浓度为 _____ $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$

7. 已知 $E^\circ_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}} = 1.229(\text{V})$, $E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} = 0.77(\text{V})$, 硫酸亚铁溶液放置 4 分钟容易变质, 写出其离子反应方程式 _____

8. 铜离子与乙二胺作用形成配合物, 配位原子是 _____ 该配

注: 字迹必须清楚, 数字、符号请写规范, 中

第 2 页

笔小组负责人及号数姓名:

合物的系统命名是

9. 在 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 中离子 Co^{3+} (原子序数 27) 的电子总数是

10. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ AgNO}_3$ 溶液逐滴加入到浓度均为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 的 Cl^- 、 I^- 和 CrO_4^{2-} 溶液中, 其沉淀的先后顺序依次为

($K_{\text{sp}}: \text{AgCl } 1.56 \times 10^{-10}, \text{AgI } 1.5 \times 10^{-16}, \text{Ag}_2\text{CrO}_4 9 \times 10^{-12}$)

三. 简答题 (每小题 3 分, 共 6 分)

1. 为什么将 CO_2 气体通入 BaCl_2 溶液时没有 BaCO_3 沉淀产生, 若将 CO_2 气体通入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中时, 则会产生 BaCO_3 沉淀?

2. 已知 Fe^{3+} 可与 I^- 作用生成 Fe^{2+} 和 I_2 , 为什么在 Fe^{3+} 溶液中加入氧化剂后 Fe^{3+} 将不与 I^- 发生反应?

四. 计算题 (每小题 5 分, 共 20 分)

1. 欲使 0.01 mol 的 ZnS 溶于 1 L 盐酸溶液中, 该盐酸的最小浓度是多少 $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$? (H_2S 的 $K_{a1} = 1.0 \times 10^{-7}, K_{a2} = 1.0 \times 10^{-12}$
 $K_{\text{sp}} \cdot \text{ZnS} = 1.0 \times 10^{-23}$)

2. 在 $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ Ag}^+$ 和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ Cl}^-$ 的溶液, 添加自由态 CN^- 离子是否会生成 AgCl 沉淀?

($K_{\text{sp}} \cdot \text{AgCl} = 1.56 \times 10^{-10} \quad K_{\text{f}} = 1.0 \times 10^{21}$)

3. 已知 $\Delta G_f^\circ(\text{NH}_3, \text{g}) = -16.64 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 在 298 K 时, 求反应
 $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) = 2 \text{NH}_3(\text{g})$ 的平衡常数。

4. 已知反应 $\text{CrO}_7^{2-} + 6 \text{I}^- + 14 \text{H}^+ = 2 \text{Cr}^{3+} + 3 \text{I}_2 + 7 \text{H}_2\text{O}$

$E^\circ_{\text{CrO}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = +1.33 \text{ V} \quad E^\circ_{\text{I}_2/\text{I}^-} = +0.54 \text{ V}$

(1) 写出原电池符号及电极反应

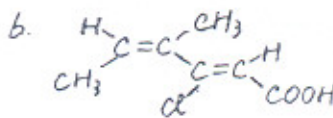
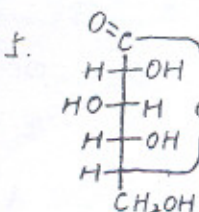
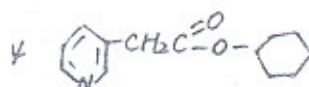
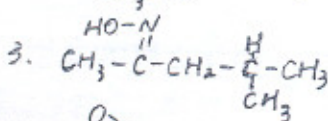
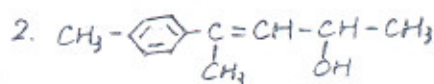
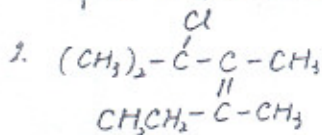
10

(2) 计算标准自由能变 ΔG°

(3) 当 $[H^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$, 其余物质均为 $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 时,
该电极的电动势是多少?

有机化学习题

一. 命名下列各化合物。(有的应标明构型) 共9分



二. 写出下列各化合物的结构式: 共9分

1. 2S, 3S-2, 3-二氯丁二酸的费歇尔投影式

2. 水合三氯乙醛

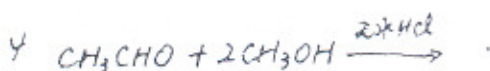
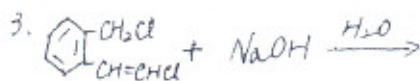
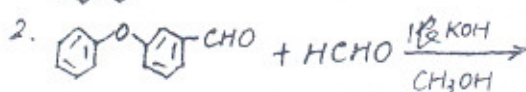
3. D-3-磷酸甘油酸

4. 乙基-β-D-葡萄糖苷的优势构

5. 对-甲氧基-N,N-二甲基苯乙酰胺

6. 脱氧核糖与苷

三. 完成下列各反应式: 共8分



四. 填空, 选择题: 共8分

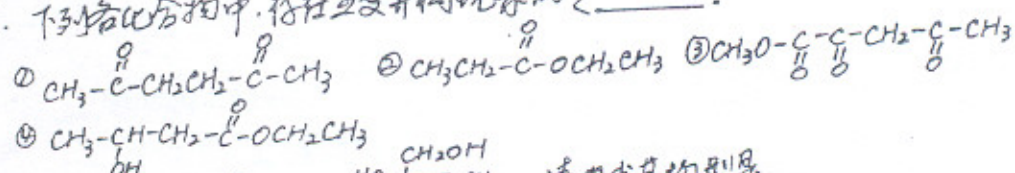
1. D-葡萄糖的4-差向异构体的结构式为_____, D-甘露糖的旋光对映体的结构式为_____.

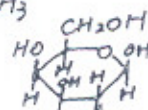
2. 结晶提纯时将结晶从母液中分离出来通常用的仪器是_____和_____.

3. 水蒸气蒸馏结束后, 要拆除装置, 其第一步先_____。
 ①关闭冷凝水 ②移开水蒸气发生器热源 ③拆去反应瓶 ④打开T形管夹子

4. 2-甲-4-氯是一种激素型除草剂, 其结构式如下: $\text{Cl}-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{OCH}_2\text{COOH}$ 从结构可判断_____。
 ①在水中溶解度大 ②在酸性条件下溶解度大。
 ③在碱性条件下溶解度大。

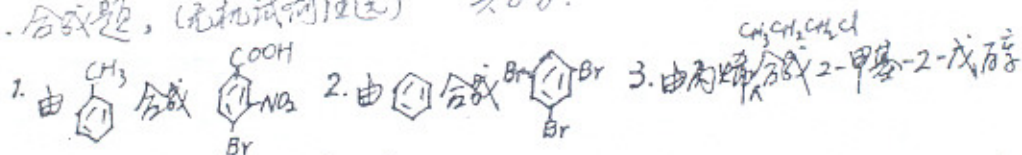
5. 下列各化合物中, 存在互变异构现象的是_____。



6. 葡萄糖的结构式为  , 请指出其构型是_____。

① D-型, α -式 ② D-型, β -式 ③ L-型, α -式 ④ L-型, β -式

五. 合成题, (无机试剂任选) 共8分。



六. 推导结构: 共8分

1. 某化合物(A)的分子式为 C_6H_{12} , 用 Br_2/CCl_4 溶液处理, 所得产物其组成为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$, 该二溴化合物用 KOH 的醇溶液处理得到一双烯, 该双烯被 KMnO_4 氧化得到丙酸 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 。二氧(化)碳和乙二酸, 请推导出(A)的结构式, 并用反应式表示推导过程。

2. 从中草药中提取一种化合物 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$, 能溶于 NaOH 和 Na_2CO_3 , 它与 FeCl_3 有颜色反应, 它能使 Br_2-CCl_4 褪色, 用 KMnO_4 氧化得到对-羟基苯甲酸和草酸, 试推导此化合物的结构式, 并用反应式表示推导过程。