



## 2019~2020 学年第一学期高二年级期末考试

### 化学试卷（理科）

可能用到的相对原子质量: Li 7      O 16      Cl 35.5

一、选择题（本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题目要求，请将其字母标号填入下表相应位置）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案										

1. 下列说法正确的是（ ）

- A. 化学反应不一定都有反应热
- B. 使用催化剂可以改变化学平衡常数
- C. 升高温度使反应速率加快，是因为降低了反应的活化能
- D. 对于同一个化学反应，无论是一步完成还是分几步完成，其反应的焓变相同

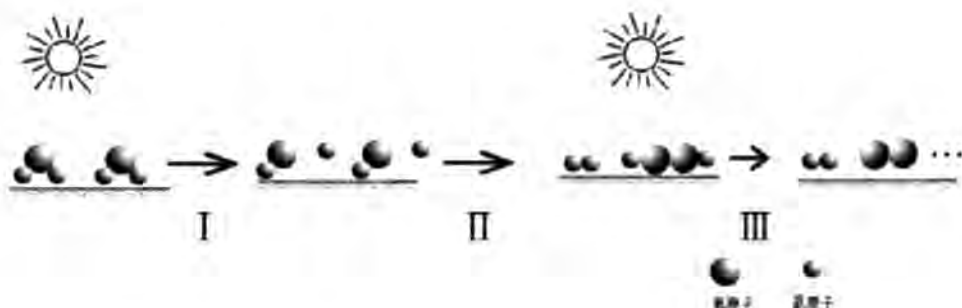
2. 下列说法正确的是（ ）

- A. 对于吸热反应，当升高温度时，反应速率减小
- B. 反应  $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 3C(g)$  压强不再随时间变化时，说明已达平衡
- C. 若反应  $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$  已达平衡，则碳的质量不再改变
- D.  $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ，其他条件不变时缩小反应容器的容积，正、逆反应速率均不变





3. 我国科学家研制出一种新型复合光催化剂, 利用太阳光在催化剂表面实现高效分解水, 其主要过程如下图所示



已知几种物质中化学键的键能如下表:

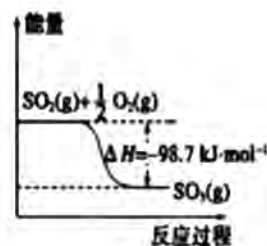
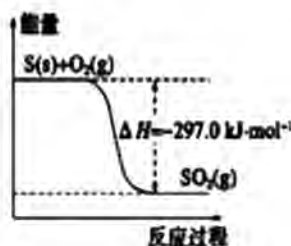
化学键	H <sub>2</sub> O 中 H-O 键	O <sub>2</sub> 中 O=O 键	H <sub>2</sub> 中 H-H 键	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 中 O-O 键	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 中 O-H 键
键能/(kJ·mol <sup>-1</sup> )	463	496	436	138	463

若反应过程中分解了 2mol 水, 则下列说法不正确的是 ( )

- A. 水分解是放热反应  
B. 过程 I 吸收了 926kJ 能量  
C. 过程 II 放出了 574kJ 能量  
D. 总反应为  $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{光照}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$
4. 关于反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  下列说法不正确的是 ( )
- A. 焓变  $\Delta H < 0$ , 熵变  $\Delta S < 0$   
B. 可以把反应设计成原电池, 实现能量的转化  
C. 选用合适的催化剂, 有可能使反应在常温压下以较快的速率进行  
D. 一定条件下, 若观察不到水的生成, 说明该反应不能自发进行

5. 已知下列反应过程的能量变化示意图如下, 有关说法正确的是 ( )

- A. 硫的燃烧热  $\Delta H$  是  $-395.7\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
B. 1 mol S(g) 与  $\text{O}_2(\text{g})$  完全反应生成  $\text{SO}_2(\text{g})$ , 反应放出的热量大于 297.0kJ  
C. 一定条件下 1mol  $\text{SO}_2(\text{g})$  和 0.5mol  $\text{O}_2(\text{g})$  反应, 生成  $\text{SO}_3(\text{l})$  放出的热量一定等于 98.7kJ



- D. S(s) 与  $\text{O}_2(\text{g})$  反应生成  $\text{SO}_3(\text{g})$  的热化学方程式为  $\text{S}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g})$   $\Delta H = +395.7\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$





6. 25℃时, 在某物质的溶液中, 水电离出的  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-a} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ( $a > 0$ ), 下列说法不正确的是 ( )
- A.  $a < 7$  时, 水的电离受到促进                      B.  $a > 7$  时, 水的电离受到抑制
- C.  $a < 7$  时, 溶液的 pH 可能为  $a$                       D.  $a > 7$  时, 溶液的 pH 一定为  $a$
7. 在 25℃ 时, 下列说法一定不正确的是 ( )
- A. 测得  $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的一元酸 HA 溶液  $\text{pH} = 3.0$ , 则 HA 为弱电解质
- B. 将  $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液加水稀释 100 倍, 所得溶液的  $\text{pH} = 11.0$
- C. 将  $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的一元酸 HA 溶液加水稀释至  $\text{pH} = 4.0$ , 所得溶液中  $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-10} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D.  $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的一元酸 HA 溶液与  $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液等体积混合, 所得溶液  $\text{pH} < 7.0$
8. 25℃ 时, 某酸性溶液中只含  $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$  四种离子, 下列说法不正确的是 ( )
- A. 可能由  $\text{pH} = 2$  的盐酸与  $\text{pH} = 12$  的氨水等体积混合而成
- B. 该溶液可能由等物质的量浓度的盐酸和氨水等体积混合而成
- C. 加入适量氨水, 溶液中离子浓度可能为  $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- D. 该溶液的溶质可能是  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$
9. 温室下, 相同浓度、相同体积的盐酸和醋酸两种溶液, 下列说法正确的是 ( )
- A. 两溶液中水的电离程度相同
- B. 分别与足量的锌反应, 醋酸产生的氢气多
- C. 盐酸溶液的  $c(\text{H}^+)$  大于醋酸溶液的  $c(\text{H}^+)$
- D. 分别与物质的量浓度相同的 NaOH 溶液恰好完全反应时, 盐酸消耗 NaOH 溶液的体积多

10. 某酸性化工废水中含有  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Pb}^{2+}$  等重金属离子。有关数据如下:

难溶电解质	$\text{AgI}$	$\text{Ag}_2\text{S}$	$\text{PbI}_2$	$\text{Pb}(\text{OH})_2$	$\text{PbS}$
$K_{\text{sp}}(25^\circ\text{C})$	$8.3 \times 10^{-15}$	$6.3 \times 10^{-50}$	$7.1 \times 10^{-6}$	$1.2 \times 10^{-15}$	$3.4 \times 10^{-25}$

在废水排放之前, 用沉淀法除去这两种离子, 应该加入的试剂是 ( )

- A. 氢氧化钠                      B. 硫化钠                      C. 碘化钾                      D. 氢氧化钙

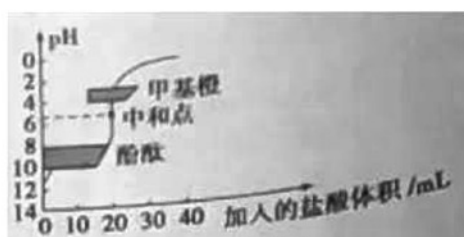






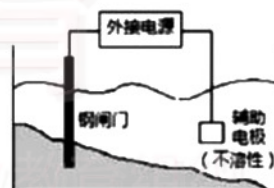
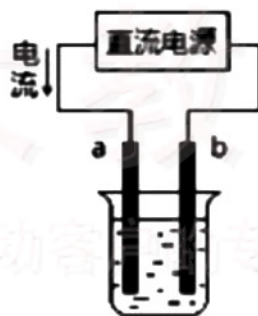
11. 常温下, 用  $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸滴定  $20\text{mL} 0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的氨水, 滴定曲线如图, 下列说法正确的是 ( )

- A. 该中和滴定适宜用酚酞作指示剂
- B. 两者恰好中和时, 溶液的  $\text{pH}=7$
- C. 达到滴定终点时, 溶液中:  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$
- D. 当滴入盐酸达  $30\text{mL}$  时, 溶液中  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$



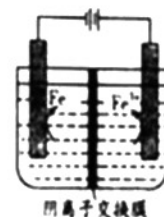
12. 下列关于电解的叙述中, 错误的是 ( )

- A. 用装置①精炼铜, 则 a 极为粗铜, 电解质溶液可为  $\text{CuSO}_4$  溶液
- B. 工业上通过电解氯化钠溶液的方法制备金属钠
- C. 装置②的钢闸门应与外接电源的负极相连
- D. 给电子元件镀银, 电子元件作阴极, 银作阳极



13. 实验室模拟工业制备高纯铁, 用惰性电极电解  $\text{FeSO}_4$  溶液制备高纯铁的原理如图所示。下列说法不正确的是 ( )

- A. 阴极主要发生反应:  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Fe}$
- B. 阳极主要发生反应:  $2\text{Fe}^{2+} - 2\text{e}^- = 2\text{Fe}^{3+}$
- C. 电解液中的  $\text{SO}_4^{2-}$  通过阴离子交换膜由右向左迁移
- D. 可用高纯铁作阴极





14. 化学电源在日常生活和高科技领域中都有广泛应用。下列说法不正确的是 ( )



- A. 图甲:  $Zn^{2+}$  向 Cu 电极方向移动, Cu 电极附近溶液中  $H^+$  的浓度增大
- B. 图乙: 正极的电极反应式为  $Ag_2O + 2e^- + H_2O = 2Ag + 2OH^-$
- C. 图丙: 锌筒作负极, 发生氧化反应, 锌筒会变薄
- D. 图丁: 使用一段时间后, 电解质溶液的酸洗减弱, 导电能力下降
15. 日本学者及两位英美学者因为对研发锂离子电池, 放电时电池的总反应为:  $Li_{1-x}CoO_2 + Li_xC_6 = LiCoO_2 + C_6 (x < 1)$ 。下列关于该电池的说法不正确的是 ( )
- A. 放电时,  $Li^+$  在电解质中由负极向正极迁移
- B. 放电时, 负极的电极反应式为  $Li_xC_6 - xe^- = xLi^+ + C_6$
- C. 充电时, 若转移  $1mol e^-$ , 石墨  $C_6$  电极将增重  $7xg$
- D. 充电时, 阳极的电极反应为  $LiCoO_2 - xe^- = Li_{1-x}CoO_2 + xLi^+$
16. 下列实验操作及其结论都正确的是 ( )

	实验操作	结论
A	测氯气的水溶液可以导电	氯气是电解质
B	常温下, 用 pH 试纸测定浓度均为 $0.1mol \cdot L^{-1}$ 的 NaClO 溶液和 $CH_3COONa$ 溶液的 pH	比较 HClO 和 $CH_3COOH$ 的酸性强弱
C	等体积、pH=3 的两种酸 HA 和 HB 分别与足量的 Zn 反应, HA 放出的氢气多	酸性: $HA < HB$
D	10ml $0.1mol \cdot L^{-1}$ 的 $AgNO_3$ 溶液中先滴加 $0.1mol \cdot L^{-1}$ NaCl 溶液 1mL, 产生白色沉淀, 再滴加 $0.1mol \cdot L^{-1}$ 的 NaI 溶液 1mL, 沉淀变为黄色	$K_{sp}(AgI) < K_{sp}(AgCl)$





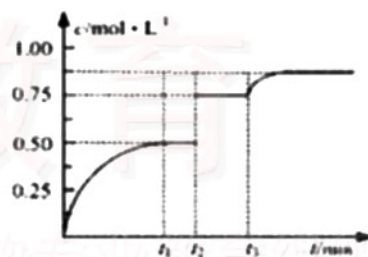
17. 温度为  $T^{\circ}\text{C}$  时, 向容积均为 2L 的密闭容器甲、乙中分别充入一定量的  $\text{CO(g)}$  和  $\text{H}_2\text{O(g)}$ , 发生反应:  
 $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \quad \Delta H = -41\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ . 测得数据如下, 下列说法不正确的是 ( )

- A. 甲容器达到平衡时, 放出的热量为 16.4kJ  
 B.  $T^{\circ}\text{C}$  时, 反应的平衡常数  $K_{\text{eq}} = 1$   
 C. 平衡时, 乙容器中  $\text{CO}$  的浓度是甲中的 2 倍  
 D. 乙容器中, 平衡时  $\text{CO}$  的转化率约为 75%

容器	甲		乙	
反应物	CO	H <sub>2</sub> O	CO	H <sub>2</sub> O
起始物质的量/mol	1.2	0.6	2.4	1.2
平衡时物质的量/mol	0.8	0.2	a	b

18. 一定温度下, 将 1mol 气体 A 和 1mol 气体 B 充入 2L 密闭容器中, 发生反应:  $\text{A(g)} + \text{B(g)} \rightleftharpoons x\text{C(g)} + \text{D(s)}$ ,  
 $t_1\text{min}$  时达到平衡。在  $t_2\text{min}$ 、 $t_3\text{min}$  时刻分别改变反应的一个条件, 测得容器中  $c(\text{C})$  随时间变化的曲线如图所示。下列说法正确的是 ( )

- A.  $t_2\text{min}$  时改变的条件是使用催化剂  
 B. 反应物的化学方程式中:  $x=2$   
 C.  $t_1-t_3\text{min}$  间该反应的平衡常数均为 5  
 D.  $t_3\text{min}$  时改变的条件是移去少量物质 D



19. 已知深海地区石灰石岩层的溶解反应为:  $\text{CaCO}_3\text{(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2\text{(aq)} \rightleftharpoons \text{Ca(HCO}_3\text{)}_2\text{(aq)} \quad \Delta H < 0$ . 下列有关说法不正确的是 ( )
- A. 与深海地区相比, 浅海地区水温较高, 有利于游离的  $\text{CO}_2$  增多和石灰石沉淀
- B. 与浅海地区相比, 深海地区压强大, 石灰石岩层易被  $\text{CO}_2$  溶解, 沉积少
- C. 海水温度一定时, 大气中  $\text{CO}_2$  浓度增加, 海水中溶解的  $\text{CO}_2$  随之增大, 导致  $\text{CO}_3^{2-}$  浓度降低
- D. 当大气中  $\text{CO}_2$  浓度一定时, 海水温度越高,  $\text{CO}_3^{2-}$  浓度越低

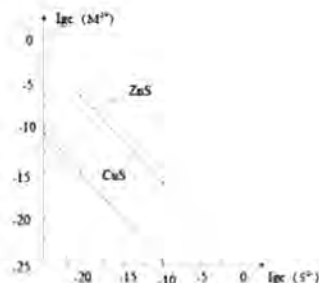






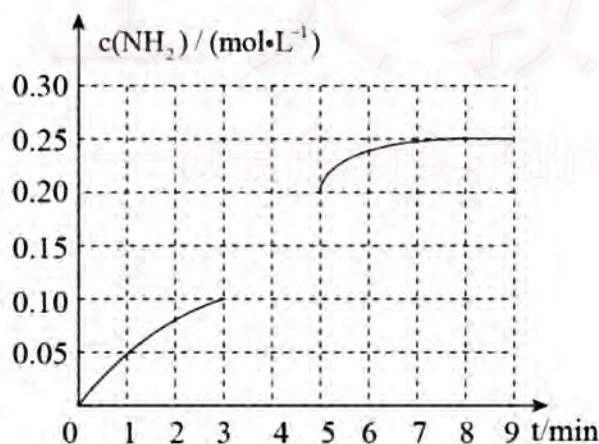
20. 25℃时, 用  $\text{Na}_2\text{S}$  沉淀  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  两种金属阳离子 ( $\text{M}^{2+}$ ), 所需  $\text{S}^{2-}$  最低浓度的对数值  $\lg c(\text{S}^{2-})$  与  $\lg c(\text{M}^{2+})$  的关系如图所示。下列说法不正确的是 ( )

- A. 向  $c(\text{Cu}^{2+}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的工业废水中加入  $\text{ZnS}$  粉末, 可能会有  $\text{CuS}$  沉淀析出
- B. 25℃时,  $K_{\text{sp}}(\text{CuS})$  约为  $1 \times 10^{-35}$
- C. 向  $100 \text{ mL } c(\text{Cu}^{2+}) = c(\text{Zn}^{2+}) = 1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的混合溶液逐滴加入  $1 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液,  $\text{Cu}^{2+}$  先沉淀
- D.  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中:  $c(\text{S}^{2-}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{H}_2\text{S}) = 2c(\text{Na}^+)$



## 二、必做题 (本题包括 4 小题, 共 44 分)

21. (12 分) 2018 年是合成氨工业先驱哈伯获得诺贝尔奖 100 周年。在一容积为 2L 的密闭容器中, 通入  $0.2 \text{ mol } \text{N}_2$  和  $0.6 \text{ mol } \text{H}_2$ , 在一定条件下发生反应:  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。反应中  $\text{NH}_3$  的物质的量浓度的变化情况如图所示, 请回答下列题:



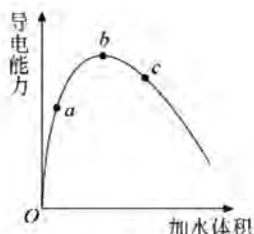
- (1) ①从反应开始到第一次平衡(4min)时, 用  $\text{NH}_3$  表示的平均反应速率  $v(\text{NH}_3) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
- ②该反应达到第一次平衡时  $\text{H}_2$  的转化率为  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- ③该温度下该反应的平衡常数  $K = \underline{\hspace{2cm}}$  (结果保留两位小数)
- (2) 第 5min 末, 若只改变某一条件,  $\text{NH}_3$  的浓度随时间的变化如图所示则改变的条件是  $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
- (3) 第 5min 末, 保持其他条件不变, 若升高温度, 则  $v_{\text{正}}(\text{NH}_3) \underline{\hspace{1cm}}$  (填“变大”、“变小”或“不变”, 下同),  $v_{\text{逆}}(\text{NH}_3) \underline{\hspace{1cm}}$ , 平衡常数  $K \underline{\hspace{1cm}}$ 。





22. (10 分) 某研究性学习小组为了探究醋酸的电离情况, 进行如下实验:

(1) 取冰醋酸配制一定浓度的醋酸溶液, 再用 NaOH 标准溶液对所配醋酸溶液的浓度进行标定。回答下列问题:



①冰醋酸加水稀释过程中, 溶液的导电能力变化力如图所示。则稀释过程中溶液的 pH 由大到小的顺序为\_\_\_\_\_ (填字母)。

②为标定该醋酸溶液的准确浓度, 用  $0.2000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液对 20.00 mL 醋酸溶液进行滴定, 四次滴定消耗 NaOH 溶液的体积如下:

实验序号	1	2	3	4
消耗 NaOH 溶液的体积/mL	20.05	20.00	18.80	19.95

该醋酸溶液的准确浓度为\_\_\_\_\_ (保留小数点后四位)。上述标定过程中会造成测定结果偏高的原因可能是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 未用标准液润洗碱式滴定管
- b. 滴定终点读数时, 俯视碱式滴定管的刻度
- c. 盛装待测液的锥形瓶用蒸馏水洗净, 未用待液润洗
- d. 滴定到终点读数时发现碱式滴定管尖嘴处悬挂一滴溶液

(2) 该小组学探究浓度对醋酸电离程度的影响时, 用 pH 计测定  $25^\circ\text{C}$  时不同浓度的醋酸溶液的 pH,

醋酸浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.0010	0.0100	0.0200	0.1000	0.2000
pH	3.88	3.38	3.23	2.88	2.73

①根据表中数据, 可以得出醋酸是弱电解质的结论, 你认为得出此结论的依据是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。(写出一条即可)

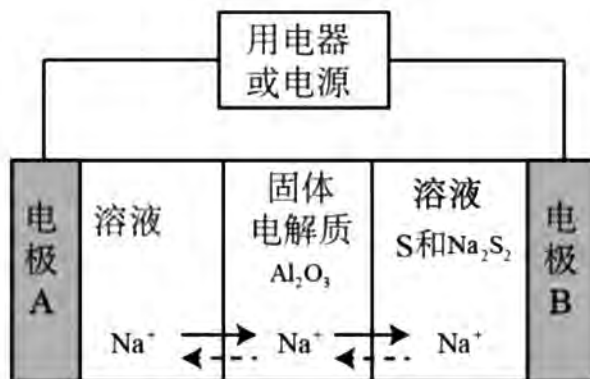
②简述用 pH 试纸测定  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  醋酸溶液 pH 的方法: \_\_\_\_\_







23. (11 分) 硫电池作为一种新型储能电池, 其应用逐渐得到重视和发展。钠硫电池以熔融金属钠、熔融硫和多硫化钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_x$ ) 分别作为两个电极的反应物, 固体  $\text{Al}_2\text{O}_3$  陶瓷 (可传导  $\text{Na}^+$ ) 为电解质, 其反应原理如图所示:



物质	Na	S	$\text{Al}_2\text{O}_3$
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	97.8	115	2050
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	892	444.6	2980

(1) ①请判断该电池工作的适宜温度应控制在\_\_\_\_\_范围内 (填字母)

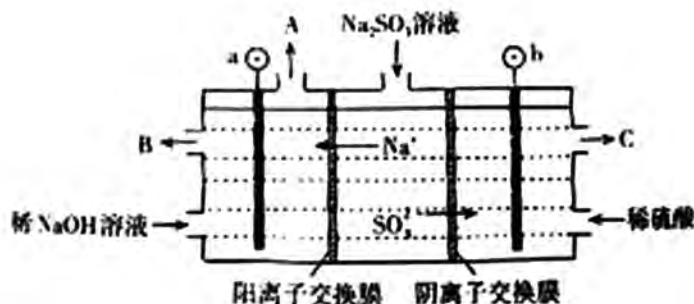
- A. 常温  
B.  $60^{\circ}\text{C} \sim 100^{\circ}\text{C}$   
C.  $200^{\circ}\text{C} \sim 350^{\circ}\text{C}$   
D.  $2000^{\circ}\text{C} \sim 3000^{\circ}\text{C}$

②放电时, 电极 A 为\_\_\_\_\_极 (填“正”或“负”)。

③放电时, 内电路中  $\text{Na}^+$  的移动方向为\_\_\_\_\_ (填“从 A 到 B”或“从 B 到 A”)。

④充电时, 总反应为  $\text{Na}_2\text{S}_x = 2\text{Na} + x\text{S}$  ( $3 < x < 5$ ), 则阳极反应式为\_\_\_\_\_。

(2) 用  $\text{NaOH}$  溶液吸收烟气中的  $\text{SO}_2$ , 将所得的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液进行电解, 可循环再生  $\text{NaOH}$  同时得到  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 其原理如图所示。(电极材料均为石墨)





①图中 a 极要连接电源的\_\_\_\_\_极(填“正”或“负”)C 口流出的物质是\_\_\_\_\_ (填化学式)

② $\text{SO}_3^{2-}$  放电时的电极反应式为\_\_\_\_\_。

③电解过程中阴极区碱性明显增强, 请用电极反应式解释:\_\_\_\_\_

24. (11 分) 某含镍废催化剂中主要含有 Ni, 还含有 Al、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、Fe 及其他不溶于酸、碱的杂质。部分金属氢氧化物  $K_{sp}$  近似值如下表所示:

化学式	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Ni}(\text{OH})_2$
$K_{sp}$ 近似值	$1 \times 10^{-17}$	$1 \times 10^{-38}$	$1 \times 10^{-34}$	$1 \times 10^{-15}$

现用含镍废催化剂制备  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  晶体, 其流程图如下:



回答下列问题:

(1)“碱浸”时发生反应的离子方程式有  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ 、\_\_\_\_\_

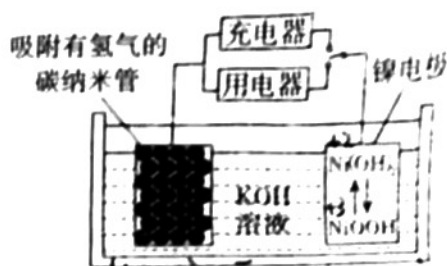
(2)“酸浸”所使用的酸为\_\_\_\_\_。

(3)“净化除杂”需加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 其作用是\_\_\_\_\_, 然后调节 PH 使溶液中铁元素恰好完全沉淀[此时溶液中  $c(\text{Fe}) = 1 \times 10^{-5} \text{mol/L}$ , 此时的 pH 为\_\_\_\_\_。

(4)“操作 A”为\_\_\_\_\_, 过滤、洗涤、干燥, 即得产品。

(5)  $\text{NiSO}_4$  在  $\text{NaOH}$  溶液中可被  $\text{NaClO}$  氧化为  $\text{NiOOH}$ , 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(6)  $\text{NiOOH}$  可作为镍氢电池的电极材料, 该电池的工作原理如右图所示, 其充电时阳极的电极反应式为\_\_\_\_\_。

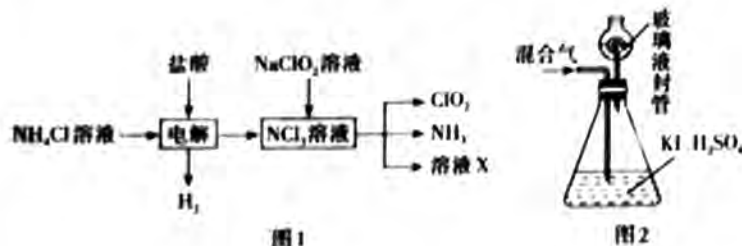




三、选做题 (以下两组题任选一组题作答, 共 16 分, A 组较简单, 若两组都做, 按 A 组计分)

A 组

25. (16 分) 二氧化氯( $\text{ClO}_2$ , 黄绿色易溶于水的气体)是高效、低毒的消毒剂。实验室用  $\text{NH}_4\text{Cl}$  盐酸、 $\text{NaClO}_2$  (亚氯酸钠)为原料, 通过以下过程(如图 1 所示)制备  $\text{ClO}_2$ :



(1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中离子浓度由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

(2) 已知  $\text{NCl}_3$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  中氮的化合价相同, 则电解时的阳极反应式为\_\_\_\_\_。

(3) 用如图 2 装置可以测定混合气中  $\text{ClO}_2$  的含量:

I. 在锥形瓶中加入足量的碘化钾, 用 50mL 水溶解后, 再加入 3mL 稀硫酸;

II. 在玻璃液封装置中加入水, 使液面没过玻璃液封管的管口;

III. 将一定量的混合气体通入锥形瓶中吸收;

IV. 将玻璃液封装置中的水倒入锥形瓶中;

V. 用  $0.2000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫代硫酸钠标准溶液滴定锥形瓶中的溶液( $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ ), 指示剂显示终点时共用去 20.00mL 硫代硫酸钠溶液, 在此过程中:

①  $\text{ClO}_2$  通入锥形瓶中与酸性碘化钾溶液反应(原产物为  $\text{Cl}^-$ ), 反应的离子方程式为: \_\_\_\_\_, 玻璃液封装置的作用是\_\_\_\_\_;

② 步骤 V 中加入的指示剂通常为\_\_\_\_\_; 滴定至终点的现象是\_\_\_\_\_。

③ 测定混合气中  $\text{ClO}_2$  的质量为\_\_\_\_\_g。

(4) 已知  $\text{NCl}_3$  水解可以生成一种弱酸和一种弱碱, 写出该反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。



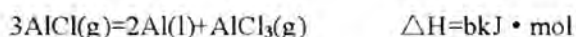
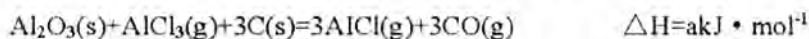




## B 组

25. (16 分) 化学反应原理对化学反应的研究具有指导意义。

(1) 真空碳热还原氧化法可实现由铝矿制备金属铝, 其相关的热化学方程式如下:



反应  $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) = 2\text{Al}(\text{l}) + 3\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_ (用含  $a$ 、 $b$  的代数式表示)。

(2) 一定条件下,  $\text{Fe}^{3+}$  和  $\text{I}^-$  在水溶液中的反应是  $2\text{I}^- + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{I}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$  当反应达到平衡后, 加入  $\text{CCl}_4$  充分振荡, 且温度不变, 上述平衡向 \_\_\_\_\_ (填“正反应”或“逆反应”) 方向移动。请设计一种使该反应的化学平衡逆向移动的简单实验方案: \_\_\_\_\_。

(3) 利用现代手持技术传感器可以探究压强对  $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$  化学平衡移动的影响。在恒定温度和标准压强(101kPa)条件下, 往针筒中充入一定体积的  $\text{NO}_2$  气体后密封并保持活塞位置不变。分别在  $t_1$ 、 $t_2$  时刻迅速移动活塞后并保持活塞位置不变(不考虑温度的变化)。测定针筒内气体压强变化如图所示:

①B 点时  $\text{NO}_2$  的转化率为 \_\_\_\_\_; B 点反应

$\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  的平衡常数  $K_P$  为 \_\_\_\_\_ [ $K_P$  为以分压表示的平衡常数, 气体分压( $p_g$ )=气体总压( $p_g$ ) $\times$ 体积分数, 计算结果保留 1 位小数]

②B、E 两点对应的正反应速率大小为  $v_B$  \_\_\_\_\_  $v_E$  (填“>”、“<”或“=”)。

③E、F、G、H 四点时对应混合气体的平均相对分子质量最大的点为 \_\_\_\_\_。(填字母)

(4) 反应物  $\text{NO}_2$  可由  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  生成, 对该反应科学家提出如下反应历程:

第一步  $\text{NO} + \text{NO} = \text{N}_2\text{O}_2$  快速平衡

第二步  $\text{N}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$  慢反应

则下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 若第一步放热, 温度升高, 总反应速率可能减小
- B.  $\text{N}_2\text{O}_2$  为该反应的催化剂
- C. 第二步反应的活化能比第一步反应的活化能大
- D. 第二步中  $\text{N}_2\text{O}_2$  与  $\text{O}_2$  的碰撞 100% 有效

