



太原市 2018~2019 学年第一学期高二年级期末考试

化学(理科)试卷

可能用到的相对原子质量: C 12 N 14 O 16

一、选择题(每小题只有一个选项符合题意,每小题 2 分,共 40 分)

1. 2018 年 9 月,中国国际能源产业博览会在太原召开。关于能源及能源的利用,下列说法不正确的是( )
- A. 煤、石油和天然气等化石能源归根到底是来自太阳能
- B. 在能源的开发和利用的过程中必须同时考虑对环境的影响
- C. 天然气是一种高效清洁的能源
- D. 我国煤和石油的储量十分丰富,人类可以无休止的开发

【答案】D

【难度】易

【考点】自然资源的综合利用

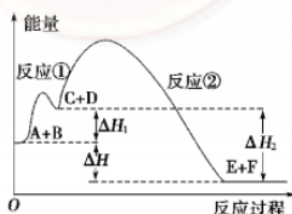
2. 在密闭容器中进行可逆反应,气体 A 与气体 B 反应生成气体 C,其反应速率分别用  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$  ( $\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$ ) 表示,且  $V_A$ 、 $V_B$ 、 $V_C$  之间有以下关系:  $V_B=3V_A$ ,  $3V_C=2V_B$ ,则此反应表示为( )
- A.  $A(g)+B(g)\rightleftharpoons C(g)$
- B.  $6A(g)+2B(g)\rightleftharpoons 3C(g)$
- C.  $3A(g)+B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$
- D.  $A(g)+3B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$

【答案】D

【难度】易

【考点】反应速率

3. 某反应使用催化剂后,其反应过程中能量变化如图。下列说法错误的是( )



- A. 总反应为放热反应
- B. 使用催化剂后,活化能不变
- C. 反应①是吸热反应
- D.  $\Delta H=\Delta H_1+\Delta H_2$

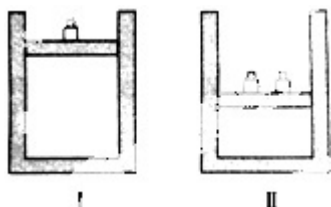
【答案】B

【难度】易

【考点】化学反应与能量变化

4. 如图所示,相同温度下,在容器 I 和 II 中分别充入等物质的量的 HI,发生反应  $2HI(g)\rightleftharpoons H_2(g)+I_2(g)$ . 下列说法不正确的是( )





- A. I和II中活化分子数相同  
B. I和II中活化分子百分数相同  
C. I和II中单位体积内活化分子数相同  
D. I中化学反应速率比II中小

【答案】C

【难度】易

【考点】活化分子与活化分子百分数

5. 室温下,设 1L pH=6 的  $AlCl_3$  溶液中,由水电离出的  $H^+$  物质的量为  $n_1$ ; 1L pH=6 的  $HCl$  溶液中,由水电离出的  $H^+$  物质的量为  $n_2$ . 则  $n_1/n_2$  的值是( )

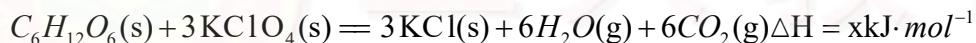
- A. 0.01                      B. 1                      C. 10                      D. 100

【答案】D

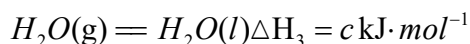
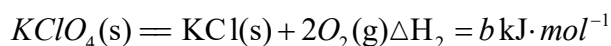
【难度】易

【考点】盐类的水解

6. 一种新型火药用高氯酸钾代替硝酸钾,用糖类代替木炭和硫磺,可避免二氧化硫等有害物质的排放,这种新型火药爆炸的热化学方程式为



已知葡萄糖的燃烧热为  $\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



则 x 为( )

- A.  $a+3b-6c$                       B.  $6c+3a-b$                       C.  $a+b-6c$                       D.  $6c+a-b$

【答案】A

【难度】易

【考点】盖斯定律

7. 下列关于水解反应的说法错误的是( )

- A. 在  $NH_4Cl$  溶液中加入镁粉会产生气泡  
B. 配制  $FeCl_3$  溶液时,将  $FeCl_3$  溶解在较浓的盐酸中再加水稀释  
C. 硫酸铵和草木灰混合施用到农田可以增强肥效  
D. 可用油脂的碱性水解来制备肥皂和甘油



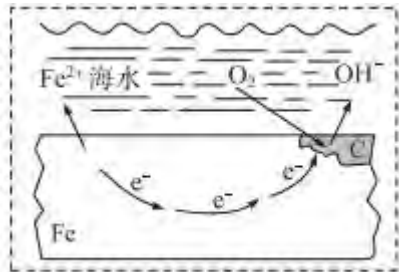


【答案】C

【难度】易

【考点】盐类水解的应用

8. 如图表示的是钢铁在海水中的锈蚀过程, 以下有关说法正确的是( )



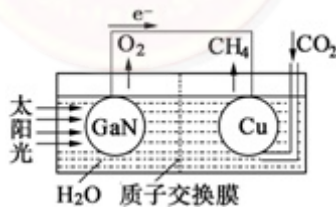
- A. 该金属腐蚀过程为析氢腐蚀
- B. 正极为 C, 发生的反应为氧化反应
- C. 在酸性条件下发生的是吸氧腐蚀
- D. 正极反应为  $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$

【答案】D

【难度】易

【考点】钢铁的锈蚀与原电池

9. 人工光合系统装置(如图)可实现以  $CO_2$  和  $H_2O$  合成  $CH_4$ . 下列有关说法不正确的是( )



- A. 该装置中铜为正极
- B. 电池工作时,  $H^+$  向 Cu 电极移动
- C. GaN 电极表面的电极反应式为:  $2H_2O - 4e^- = O_2 + 4H^+$
- D. 反应  $CO_2 + 2H_2O = CH_4 + 2O_2$  中每消耗  $1mol CO_2$  转移  $4mole^-$

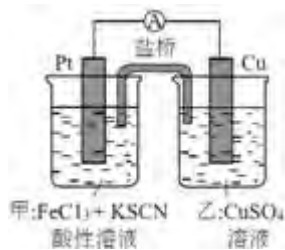
【答案】D

【难度】中

【考点】原电池综合应用

10. 某兴趣小组设计了如图所示原电池装置(盐桥中吸附有饱和  $K_2SO_4$  溶液). 下列说法正确的是( )





- A. 该原电池的正极反应是  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$
- B. 甲烧杯中溶液的血红色逐渐变浅
- C. 盐桥中的  $\text{SO}_4^{2-}$  流向甲烧杯
- D. 若将甲烧杯中的溶液换成稀硝酸, 电流表指针反向偏转

【答案】B

【难度】易

【考点】双液原电池

11. 下列有关沉淀溶解平衡的说法中, 正确的是 ( )

- A. 可直接根据  $K_{\text{sp}}$  的数值大小比较难溶电解质在水中的溶解度大小
- B. 在  $\text{AgCl}$  的饱和溶液中, 加入蒸馏水,  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$  不变
- C. 难溶电解质的溶解平衡过程是可逆的, 且在平衡状态时  $v_{\text{溶解}} = v_{\text{沉淀}} = 0$
- D.  $25^\circ\text{C}$  时,  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$ , 向  $\text{AgCl}$  的饱和溶液中加入  $\text{KI}$  固体, 一定有黄色沉淀生成

【答案】B

【难度】易

【考点】难溶物的沉淀溶解平衡

12. 常温下, 用铂作电极电解 1L、1mol/L 的氯化钠溶液, 当收集到 1.12L 氯气 (标准状况) 时, 溶液的 pH 约为 (不考虑气体溶解、忽略溶液体积的变化) ( )

- A. 1                                  B. 7                                  C. 13                                  D. 14

【答案】C

【难度】易

【考点】电解原理

13. 常温下有浓度为 0.1mol/L、体积为 100mL 的两种一元酸 HX、HY 溶液, 下列叙述不正确的是 ( )

- A. 若此时 HY 溶液的  $\text{pH}=3$  则 HY 是弱酸
- B. 若分别加入 0.01molNaOH 固体, 则酸碱恰好完全中和
- C. 若分别加入 0.01molNaOH 固体, 则所得溶液的 pH 均为 7
- D. 若此时 HX 溶液的  $\text{pH}=1$ , 则由水电离出的  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-13} \text{mol/L}$

【答案】C

【难度】易





## 【考点】酸碱中和

14. 一般较强酸可制取较弱酸，这是复分解反应的规律之一。已知在常温下得浓度均为  $0.1\text{mol/L}$  的下列 3 种溶液的 pH( )

溶液	$\text{NaHCO}_3$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{NaClO}$
pH	8.34	11.6	10.3

下列有关说法正确的是

- A. 以上溶液的 pH 是用广泛 pH 试纸测定的
- B. 反应  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{NaClO} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HClO}$  可以发生
- C. 室温下，电离常数:  $K_2(\text{H}_2\text{CO}_3) > K(\text{HClO})$
- D. 在新制氯水中加入少量  $\text{NaHCO}_3$  固体可以提高溶液中  $\text{HClO}$  的浓度

【答案】D

【难度】易

【考点】盐类水解的综合应用

15. 下列关于溶液中离子的说法正确的是 ( )

- A.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中离子浓度关系:  $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- B.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  等体积混合后溶液中的离子浓度关系:  $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- C. 醋酸钠溶液中滴加醋酸溶液，则混合溶液中一定有  $c(\text{Na}^+) < c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaHS}$  溶液中离子浓度关系:  $c(\text{OH}^-) + c(\text{S}^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{S})$

【答案】D

【难度】中

【考点】水溶液中的三大守恒

16. 测定  $0.1\text{mol/LNa}_2\text{SO}_3$  溶液先升温再降温过程中的 pH，数据如下。

时刻	①	②	③	④
温度/℃	25	30	40	25
pH	9.66	9.52	9.37	9.25

实验过程中，取①④时刻的溶液，加入盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液做对比实验，④产生白色沉淀多。下列说法不正确的是 ( )。

- A. 此实验中的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液的 pH 是由 pH 计测定的
- B. ④的 pH 与①不同，是由于  $\text{SO}_3^{2-}$  浓度减小造成的
- C. ①  $\rightarrow$  ③的过程中，温度和浓度对水解平衡移动方向的影响一致







D. ①与④的 $K_w$  值相等

【答案】C

【难度】易

【考点】盐类水解与 pH

17. 在 25°C 时, 密闭容器中 X、Y、Z 三种气体的初始浓度和平衡浓度如下表:

物质	X	Y	Z
初始浓度/(mol·L <sup>-1</sup> )	0.1	0.2	0
平衡浓度/(mol·L <sup>-1</sup> )	0.05	0.05	0.1

下列说法正确的是( )

A. 反应达到平衡时, X 和 Y 的转化率相等

B. 增大压强使平衡向生成 Z 的方向移动, 平衡常数增大

C. 反应可表示为  $X+3Y \rightleftharpoons 2Z$ , 该温度下平衡常数的值为 1600

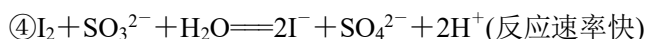
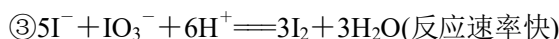
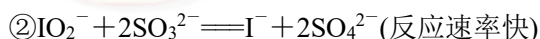
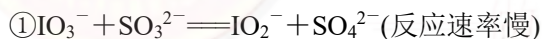
D. 若该反应的正反应方向为放热反应, 升高温度, 化学反应速率增大, 反应的平衡常数也增大

【答案】C

【难度】中

【考点】可逆反应与平衡的移动

18. 已知  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  和  $\text{KIO}_3$  反应过程和机理较复杂, 一般认为分以下①~④步反应。



下列说法不正确的是( )

A.  $\text{IO}_2^-$  和  $\text{I}^-$  是该反应的催化剂

B. 此反应总反应速率有反应①决定

C. 反应①中氧化剂是  $\text{IO}_3^-$  反应③中还原剂是  $\text{I}^-$

D. 若生成 0.5mol 碘单质, 则总反应中有 5mol 电子转移

【答案】A

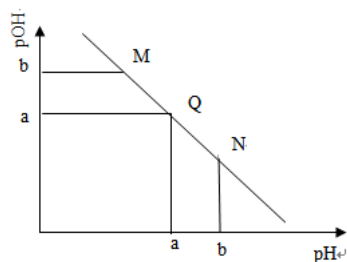
【难度】中

【考点】化学反应速率

19. 某温度下, 向一定体积 0.1mol/L 的醋酸溶液中逐滴加入等浓度的 NaOH 溶液, 溶液中

$pOH(pOH = -\lg[\text{OH}^-])$  与 pH 的变化关系如图所示, 下列说法正确的是( )。





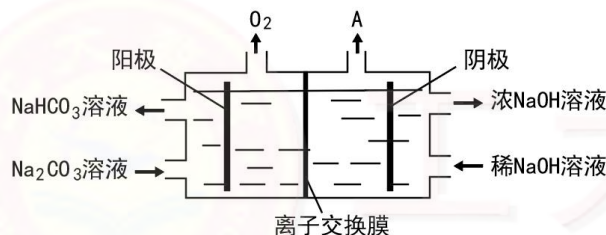
- A. M 点所示溶液的导电能力强于 Q 点
- B. N 点所示溶液中  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) < c(\text{Na}^+)$
- C. Q 点所示溶液的 pH 一定等于 7
- D. Q 点加入 NaOH 溶液的体积等于醋酸溶液的体积

【答案】B

【难度】中

【考点】酸碱中和滴定

20. 工业上电解  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的原理如图所示, 下列说法不正确的是( )



- A. 阴极产生的物质 A 是  $\text{H}_2$
- B. 电解一段时间后, 阳极附近溶液的 pH 将增大
- C. 该离子交换膜应为阳离子交换膜
- D. 阳级的电极反应式为  $4\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{HCO}_3^- + \text{O}_2 \uparrow$

【答案】B

【难度】中

【考点】电解原理

## 二、必做题 (本题包括 3 小题, 共 40 分)

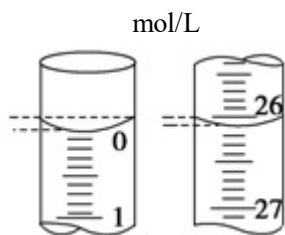
21. 现用  $0.1000\text{mol/L KMnO}_4$  酸性溶液滴定未知浓度的无色  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液 (体积为  $20.00\text{mL}$ ) 请回答下列问题

- (1) 该反应的离子方程式是\_\_\_\_\_
- (2) 盛放高锰酸钾溶液的是\_\_\_\_\_ (填“酸式”“碱式”) 滴定管, 原因是\_\_\_\_\_
- (3) 滴定终点的现象为\_\_\_\_\_
- (4) 若某次滴定开始和结束时滴定管中的液面如图所示, 则终点的读数为\_\_\_\_\_  $\text{mL}$ . 小明同学根据 3 次





试验求得平均消耗高锰酸钾溶液的体积为  $V\text{mL}$  请计算该  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  溶液的物质的量浓度为



(5) 下列操作使测定结果偏低的是\_\_\_\_\_ (填字母)

- A. 酸式滴定管未用标准液润洗直接注入  $\text{KMnO}_4$  标准液
- B. 滴定前盛放草酸溶液的锥形瓶用蒸馏水洗净后没有干燥
- C. 酸式滴定管尖嘴部分在滴定前没有气泡, 滴定后有气泡
- D. 读取  $\text{KMnO}_4$  标准液时, 开始仰视读数, 滴定结束时俯视读数

【答案】(1)  $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

(2) 酸式:  $\text{KMnO}_4$  溶液会把碱式滴定管的橡胶管氧化

(3) 当滴入最后一滴标准液时, 溶液由无色变为紫红色, 且半分钟内不褪色

(4) 26.10; 0.0125V 或 V/80 (5) CD

【难度】中

【考点】氧化还原滴定

22. 已知硫化氢是一种二元弱酸, 回答以下问题:

(1)  $0.1\text{mol/L}$   $\text{NaHS}$  溶液显碱性, 则  $c(\text{S}^{2-})$  \_\_\_\_\_  $c(\text{H}_2\text{S})$  (填“大于”, “小于”或“等于”)

(2) 常温下, 向  $0.2\text{mol/L}$  的  $\text{H}_2\text{S}$  溶液中逐滴滴入  $0.2\text{mol/L}$   $\text{NaOH}$  溶液至中性, 此时溶液中以下所示关系一定正确的是\_\_\_\_\_。

- A.  $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-14}$
- B.  $c(\text{Na}^+) = c(\text{HS}^-) + 2c(\text{S}^{2-})$
- C.  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HS}^-) + c(\text{S}^{2-}) + c(\text{H}_2\text{S})$
- D.  $c(\text{H}_2\text{S}) > c(\text{S}^{2-})$

(3) 已知常温下,  $\text{CaS}$  饱和溶液中存在平衡:  $\text{CaS(s)} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \quad \Delta H > 0$ 。

①温度升高时,  $K_{\text{sp}}(\text{CaS})$  \_\_\_\_\_ (填“增大”、“减小”或“不变”下同)。

②滴加少量浓盐酸,  $c(\text{Ca}^{2+})$  \_\_\_\_\_, 原因是\_\_\_\_\_ (用文字和离子方程式说明)。

③若向  $\text{CaS}$  悬浊液中加入  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  溶液, 生成一种黑色固体物质, 写出该过程中反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

【答案】(1) < (2) C (3) ①增大②增大; 加入  $\text{HCl}$ , 增大  $\text{H}^+$  的浓度  $\text{H}^+$  与  $\text{S}^{2-}$  结合降低  $\text{S}^{2-}$  的浓度, 导致

$\text{CaS(s)} = \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$  溶解平衡正向移动③  $\text{CaS(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) = \text{CuS(s)} + \text{Ca}^{2+}(\text{aq})$





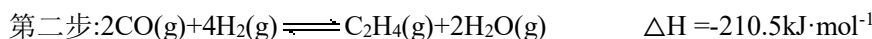
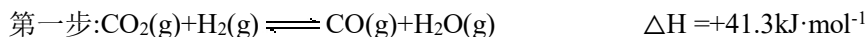


【难度】中

【考点】沉淀溶解平衡综合

23. 研究表明:丰富的  $\text{CO}_2$  可以作为新碳源, 解决当前应用最广泛的碳源(石油和天然气)枯竭危机, 同时又可缓解由  $\text{CO}_2$  累积所产生的温室效应, 实现  $\text{CO}_2$  的良性循环。

(1) 目前工业上有一种方法是用  $\text{CO}_2$  加氢合成低碳烯烃。现以合成乙烯( $\text{C}_2\text{H}_4$ )为例、该过程分两步进行:

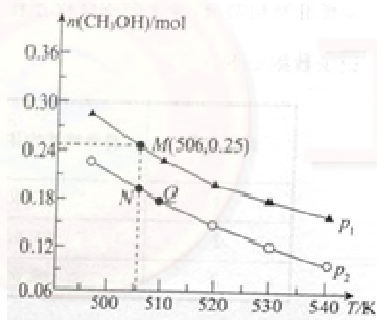


①  $\text{CO}_2$  加氢合成乙烯的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

② 一定条件下的密闭容器中, 上述反应达到平衡后, 要加快反应速率并提高  $\text{CO}_2$  的转化率, 可以采取的措施是\_\_\_\_\_(填字母)。

- A. 减小压强      B. 增大  $\text{H}_2$  浓度      C. 加入适当催化剂      D. 分离出水蒸气

(2) 另一种方法是将  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  在  $230^\circ\text{C}$  催化剂条件下生成甲醇蒸气和水蒸气。现在 10L 恒容密闭容器中投入  $1 \text{ mol CO}_2$  和  $2.75 \text{ mol H}_2$ , 发生反应:  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。在不同条件下测得平衡时甲醇的物质的量随温度、压强的变化如图所示:



① 能判断该反应达到化学平衡状态的是\_\_\_\_\_(填字母)。

- a.  $c(\text{H}_2):c(\text{CH}_3\text{OH})=3:1$       b. 容器内氢气的体积分数不再改变  
c. 容器内气体的密度不再改变      d. 容器内压强不再改变

② 上述反应的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0 (填“>”或“<”), 图中压强  $p_1$  \_\_\_\_\_  $p_2$  (填“>”或“<”)。

③ 经测定知 Q 点时容器的压强是反应前压强的  $9/10$ , 则 Q 点  $\text{CO}_2$  的平衡转化率为\_\_\_\_\_。

④ M 点时, 该反应的平衡常数  $K=$ \_\_\_\_\_ (计算结果保留两位小数)。

(3) 用生石灰吸收  $\text{CO}_2$  可生成难溶电解质  $\text{CaCO}_3$ , 其溶度积常数  $K_{\text{sp}}=2.8 \times 10^{-9}$ 。现有一物质的量浓度为  $2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$  纯碱溶液, 将其与等体积的  $\text{CaCl}_2$  溶液混合, 则生成沉淀所需  $\text{CaCl}_2$  溶液的最小浓度大于\_\_\_\_\_  $\text{mol/L}$ 。

【答案】(1) ①  $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -127.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  ② B

(2) ① bd ② <; > ③ 18.75% ④ 1.04 (3)  $5.6 \times 10^{-5}$

【难度】中

【考点】化学反应与平衡

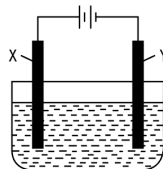




三、选做题（以下两组题任选一组题作答，共 20 分，A 组较简单，若两组都做，按 A 组计分）

A 组

24. （1）电解原理具有广泛应用。如图为在镀铜的简易装置示意图，则 X 极材料为\_\_\_\_\_，电解反

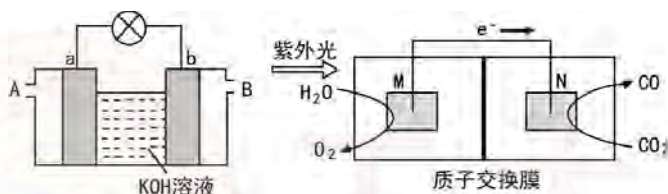


应式为\_\_\_\_\_，电解质溶液为\_\_\_\_\_

（2）燃料电池是一种将燃料所具有的化学能直接转化为电能的装置

①以多孔铂为电极，如图甲装置中 A、B 口分别通入  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  和  $\text{O}_2$  构成燃料电池模型，该电池负极的电极反应式为\_\_\_\_\_

②科学家研究了转化室温气体的方法，利用图乙所示的装置可以将  $\text{CO}_2$  转化为气体燃料  $\text{CO}$ ，该电池正极的电极反应式为\_\_\_\_\_



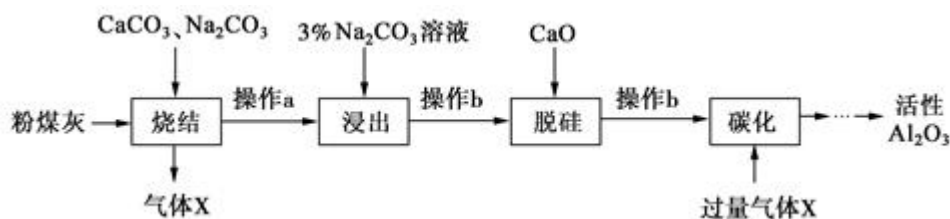
【答案】（1）Cu； $\text{Cu}-2\text{e}^-=\text{Cu}^{2+}$ ； $\text{CuSO}_4$  溶液

（2）① $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}+16\text{OH}^- -12\text{e}^-=2\text{CO}_3^{2-}+11\text{H}_2\text{O}$  ② $2\text{CO}_2+2\text{e}^-+2\text{H}^+=\text{CO}+\text{H}_2\text{O}$

【难度】中

【考点】电化学综合

25. 粉煤灰是燃煤电厂的废渣，主要成分为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  和 C 等。实验室模拟工业从粉煤灰提取活性  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ，其流程如下图：



已知烧结过程的产物主要是： $\text{NaAlO}_2$ 、 $\text{Ca}_2\text{SiO}_4$ 、 $\text{NaFeO}_2$  和  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  等

（1）写出烧结过程中铝元素转化的化学方程式\_\_\_\_\_。

（2）操作 a 为冷却、研磨，其中研磨的目的是\_\_\_\_\_。

（3）①浸出过程中， $\text{NaFeO}_2$  可完全水解，生成的沉淀为\_\_\_\_\_

② 3%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液显\_\_\_\_\_（填“酸性”“碱性”“中性”）请用离子方程式解释\_\_\_\_\_

（4）操作 b 的玻璃仪器有漏斗\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_





(5) “碳化”时通入过量气体 X 主要成分的化学式为\_\_\_\_\_

(6) 工业上电解  $\text{Al}_2\text{O}_3$  制备 Al 时为使  $\text{Al}_2\text{O}_3$  在较低温度下融化, 通常加入\_\_\_\_\_.点解过程中做阳极的石墨已消耗, 原因是\_\_\_\_\_

【答案】(1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{NaAlO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) 提高结烧产物浸出率 (或增大反应物的接触面积, 加快反应速率)

(3) ①碱性 ②  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

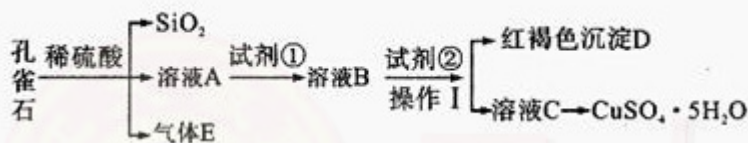
(4) 玻璃棒; 烧杯 (5)  $\text{CO}_2$  (6) 冰晶石; 石墨电极被阳极上产生的氧气氧化

【难度】中

【考点】①工业流程②盐类水解③电化学

## B 组

24 孔雀石主要含  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ , 还含少量 Fe、Si 的化合物。某工厂以孔雀石为主要原料制备  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  及纳米材料 G, 主要步骤如下:

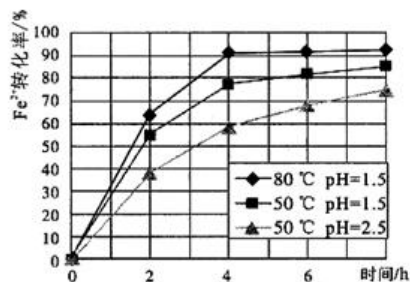


已知该条件下, 通过调节溶液的酸碱性而使  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  生成沉淀的 pH 分别如下:

物质	开始沉淀时的 pH	完全沉淀时的 pH
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	2.2	3.2
$\text{Fe}(\text{OH})_2$	7.6	9.6
$\text{Cu}(\text{OH})_2$	4.7	6.4

请回答下列问题:

- 为了提高孔雀石酸浸是的速率, 除适当增加硫酸浓度外, 还可采取的措施有\_\_\_\_\_ (写一种)。
- 试剂①是双氧水把  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$  的目的是\_\_\_\_\_ 根据如图有关数据, 你认为工业上氧化操作时应采取的条件是\_\_\_\_\_
- 试剂②为  $\text{CuO}$ , 其目的是调节溶液 B 的 pH 保持在\_\_\_\_\_ 范围。操作 I 的名称是\_\_\_\_\_
- 溶液 C 得到  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  的主要步骤是\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_、过滤、洗涤、干燥



【答案】(1) 适当提高反应温度 (或搅拌将矿石研磨成粉末)





(2) 调节 pH 是  $\text{Fe}^{3+}$  在  $\text{Cu}^{2+}$  开始沉淀之前就能沉淀完全, 从而把杂质铁除去; 温度控制在  $80^\circ\text{C}$  pH

控制在 1.5 氧化时间为 4h 左右 (3)  $3.2 \leq \text{pH} < 4.7$ ; 过滤 (4) 蒸发浓缩; 冷却结晶

【难度】中

【考点】反应速率、实验操作

25 (1) 柠檬酸是一种重要的有机酸, 其结构简式为  $\text{HO}-\text{C}(\text{CH}_2\text{COOH})_2-\text{COOH}$ , 其电离常数  $K_1=7.41 \times 10^{-4}$ ,  $K_2=1.74 \times 10^{-5}$

$$K_3=3.98 \times 10^{-7}$$

碳酸的电离常数  $K_1=4.5 \times 10^{-7}$ ,  $K_2=4.7 \times 10^{-11}$  请回答下列有关问题

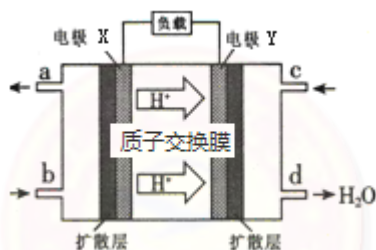
①设计实验证明柠檬酸的酸性比碳酸的强: \_\_\_\_\_

②设计实验证明柠檬酸为三元酸: \_\_\_\_\_

(2) 绿色电源“二甲醚-氧气燃料电池”的工作原理如图,

①氧气应从 c 处通入, 则电极 Y 上发生的电极反应式为 \_\_\_\_\_

②二甲醚 ( $\text{CH}_3$ )<sub>2</sub>O 应从 b 处加入, 电极 X 上发生的电极反应式为 \_\_\_\_\_



【答案】(1) ①相盛有少量碳酸氢钠溶液的试管里滴加柠檬酸溶液, 有气泡产生

②用 NaOH 标准溶液滴定柠檬酸溶液, 消耗 NaOH 的物质的量是柠檬酸的 3 倍

(2) ①  $12\text{H}^+ + 3\text{O}_2 + 12\text{e}^- = 6\text{H}_2\text{O}$

②  $\text{CH}_3\text{OCH}_3 + 3\text{H}_2\text{O} - 12\text{e}^- = 2\text{CO}_2 + 12\text{H}^+$

【难度】中

【考点】(1) 弱电解质的电离 (2) 燃料电池的应用

