

## 高三年级 10 月份阶段性测试

### 化学试题

考试时间：90 分钟

试题命制人：王文明 吴广谱 2023.10

一、选择题：本题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1. 近年来，我国大力弘扬中华优秀传统文化体现了中华民族的“文化自信”。下列说法错误的是( )

- A. “凡火药，硫为纯阳，硝为纯阴，此乾坤幻出神物也”，“硝”指的是硝酸钾
- B. “嫫祖栽桑蚕吐丝，抽丝织作绣神奇”中的“丝”耐酸碱
- C. 《天工开物》中“至于矾现五色之形，硫为群石之将，皆变化于烈火”，其中“矾”指的是金属硫酸盐
- D. “墨滴无声入水惊，如烟袅袅幻形生”中的“墨滴”具有胶体的性质

2. 美好生活离不开化学。下列人类活动中，运用了相应的化学原理的是( )

选项	人类活动	化学原理
A	游轮底部定期更换锌块	利用电解原理可防止船体腐蚀
B	用焦炭和石英砂制取粗硅	SiO <sub>2</sub> 可制作光导纤维
C	冬奥会志愿者向路面撒 CaCl <sub>2</sub> 清除积雪	CaCl <sub>2</sub> 能与冰雪发生化学反应
D	NH <sub>4</sub> Cl 溶液除铁锈	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> 水解呈酸性

3.  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是( )

- A. 2.24 L(标准状况)苯在 O<sub>2</sub> 中完全燃烧，得到 0.6 $N_A$  个 CO<sub>2</sub> 分子
- B. 常温下，pH=9 的 CH<sub>3</sub>COONa 溶液中，水电离出的 H<sup>+</sup> 数为 10<sup>-5</sup> $N_A$
- C. 12 g 石墨烯和 12 g 金刚石均含有  $N_A$  碳原子
- D. 60 g 丙醇中存在的共价键总数为 10 $N_A$

4. 下列离子方程式书写正确的是( )

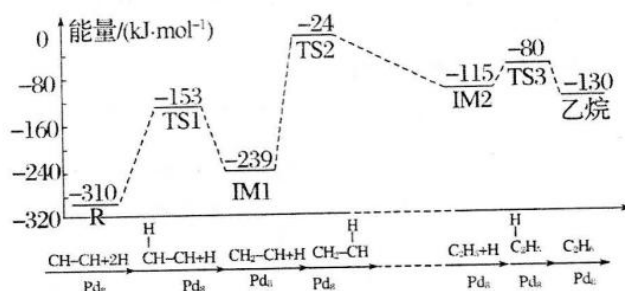
- A. NaOH 溶液与过量 H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液反应： $H_2C_2O_4 + 2OH^- = C_2O_4^{2-} + 2H_2O$
- B. 过量的铁粉溶于稀硝酸： $Fe + 4H^+ + NO_3^- = Fe^{3+} + NO\uparrow + 2H_2O$
- C. “84”消毒液和“洁厕灵”(主要成分为盐酸)混合使用会产生有毒气体： $ClO_3^- + 5Cl^- + 6H^+ = 3Cl_2\uparrow + 3H_2O$
- D. FeSO<sub>4</sub> 酸性溶液暴露在空气中： $4Fe^{2+} + O_2 + 4H^+ = 4Fe^{3+} + 2H_2O$

5. 某同学进行配制一定物质的量浓度稀硫酸实验，操作如下：计算后用 10 mL 量筒量取 5.40 mL 浓硫酸；将其沿小烧杯壁缓缓倒入蒸馏水中，用玻璃棒不断搅拌；将稀释后的溶液用玻璃棒引流转移至

100 mL 容量瓶中；用蒸馏水洗涤量筒、烧杯和玻璃棒 2~3 次，并将洗涤液转移入容量瓶；振荡摇匀；继续加蒸馏水至离刻度线 1~2 cm 处，改用胶头滴管滴加，直至凹液面最低处与刻度线相平；盖上玻璃塞，左手掌心拖住瓶底，右手食指紧按住玻璃塞，其余四指轻拢瓶颈，进行上下颠倒摇匀；把溶液倒入试剂瓶，贴好标签。实验中存在的错误有( )

A. 1 处 B. 2 处 C. 3 处 D. 4 处

6. 北京化工大学研究了过渡金属  $\text{Pd}_8$  簇催化乙炔氢化的反应机理， $\text{Pd}_8$  簇上的反应中间体亚乙烯基吸附物 R，多步连续加氢反应路径的能量变化示意图如下(TS 为过渡态，IM 为中间体)。下列说法错误的是( )



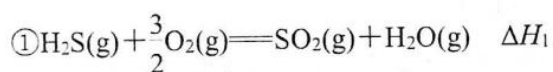
- A. 乙炔与氢气生成乙烷的反应为加成反应  
B. 图示反应历程中，最大能垒的反应过程为 IM1 到 TS2  
C. 生产中将催化剂处理成纳米级颗粒可提高乙炔的平衡转化率  
D. 乙炔氢化历程中涉及非极性键的断裂

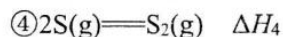
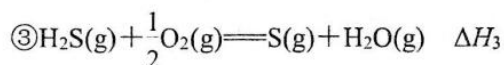
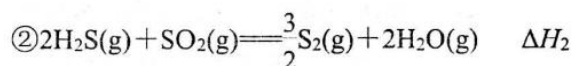
7. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是( )

- ①  $\text{pH}=0$  的溶液： $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
②  $\text{pH}=11$  的溶液中： $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$   
③ 水电离的  $\text{H}^+$  浓度为  $10^{-12} \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的溶液中： $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$   
④ 加入 Mg 能放出  $\text{H}_2$  的溶液中： $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
⑤ 使石蕊变红的溶液中： $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$   
⑥ 中性溶液中： $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$

- A. ①②④ B. ①③⑥  
C. ①②⑤ D. ②④

8. 在  $1200^\circ\text{C}$  时，天然气脱硫工艺中会发生下列反应：



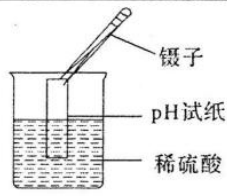
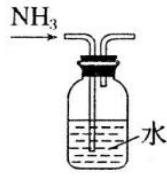




则 $\Delta H_4$ 的正确表达式为( )

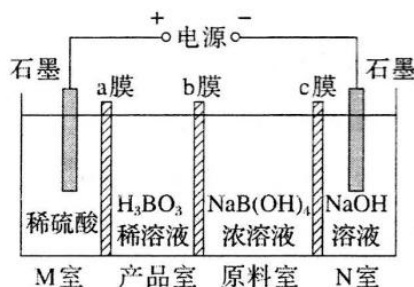
A.  $\Delta H_4 = \frac{3}{2}(\Delta H_1 + \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$       B.  $\Delta H_4 = \frac{2}{3}(3\Delta H_3 + \Delta H_1 - \Delta H_2)$

C.  $\Delta H_4 = \frac{2}{3}(\Delta H_1 + \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$       D.  $\Delta H_4 = \frac{3}{2}(\Delta H_1 + \Delta H_2 - 3\Delta H_3)$

9. 为达到下列实验目的, 其实验操作正确的是( )

选项	A	B	C	D
实验目的	测稀硫酸 pH	制备氨水	检查装置的气密性	检验溶液中的 $\text{Fe}^{3+}$
实验操作				

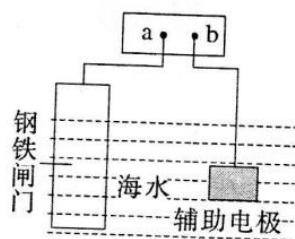
10.  $\text{H}_3\text{BO}_3$  可以通过电解  $\text{NaB}(\text{OH})_4$  溶液的方法制备, 其工作原理如图, 下列叙述正确的是( )



- A. N室发生的电极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$
- B. M室中稀硫酸可用盐酸替代
- C. b膜为阴膜, 产品室发生的反应为  $\text{B}(\text{OH})_4^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- D. 理论上每生成 1 mol 产品, 阳极室可生成标准状况下 11.2 L 气体

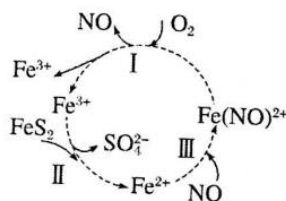
二、选择题: 本题共 5 小题, 每小题 4 分, 共 20 分。每小题有一个或两个选项符合题目要求, 全部选对得 4 分, 选对但不全的得 2 分, 有选错的得 0 分。

11. 钢铁的防护有多种方法, 下列对于图中的防护方法描述正确的是( )



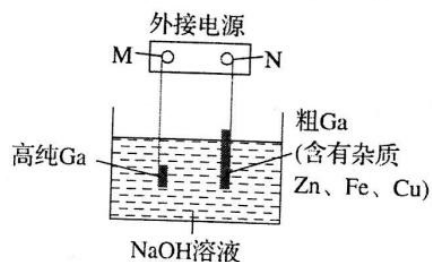
- A. a、b 以导线连接, 辅助电极发生还原反应
- B. a、b 以导线连接或以电源连接, 辅助电极的材料可能都含有 Zn
- C. a、b 分别连接直流电源, 通电后外电路电子被强制流向钢铁闸门
- D. a、b 分别连接直流电源的负极、正极, 该方法是牺牲阳极法

12. 黄铁矿(主要成分为  $\text{FeS}_2$ )因其呈浅黄铜色, 且具有明亮的金属光泽, 常被误认为是黄金, 故又称为“愚人金”。在酸性和催化剂的作用下  $\text{FeS}_2$  的转化如图所示。下列分析正确的是( )



- A. 反应I、II、III均为氧化还原反应
- B. 在酸性条件下, 黄铁矿催化氧化中只有  $\text{Fe}^{3+}$  作催化剂
- C. 反应I的离子方程式:  $4\text{Fe}(\text{NO})^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 4\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 反应II中, 每消耗 1 mol  $\text{FeS}_2$ , 转移电子的物质的量为 7 mol

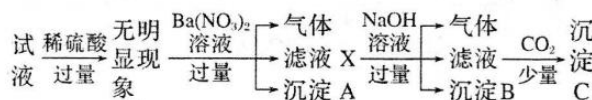
13. 电解精炼法提纯镓(Ga)是工业上常用的方法, 具体原理如图所示。已知: 金属活动性顺序:  $\text{Zn} > \text{Ga} > \text{Fe}$ ; 镓的化学性质与铝相似。下列说法正确的是( )



- A. 该装置中电子方向为 N 极  $\rightarrow$  粗 Ga  $\rightarrow$  NaOH 溶液  $\rightarrow$  高纯 Ga  $\rightarrow$  M 极
- B. 电解精炼镓时产生阳极泥的主要成分为 Fe、Cu
- C. 阴极发生的电极反应为  $\text{Ga}^{3+} + 3\text{e}^- = \text{Ga}$

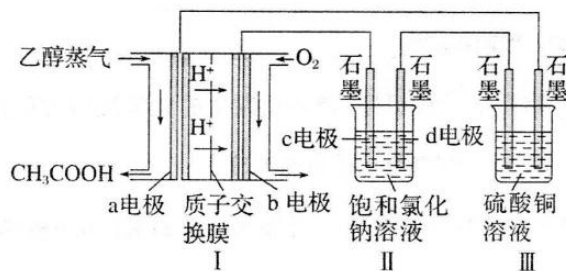
D. 电解过程中需控制合适的条件, 否则阴极可能会产生  $H_2$  导致电解效率下降

14. 某试液中只可能大量含有  $Na^+$ 、 $NH_4^+$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $AlO_2^-$  中的若干种, 且所含离子浓度均相等(忽略单一水解), 实验如下, 下列说法正确的是( )



- A. 原溶液中大量存在  $NH_4^+$ 、 $Fe^{2+}$ 、 $AlO_2^-$ 、 $SO_4^{2-}$   
 B. 沉淀 A 为  $BaSO_4$ , 沉淀 C 为  $Al(OH)_3$   
 C. 滤液 X 中大量存在的阳离子有  $H^+$ 、 $NH_4^+$ 、 $Fe^{3+}$  和  $Ba^{2+}$   
 D. 无法确定原试液中是否大量含有  $Na^+$ 、 $Cl^-$

15. 某种酒精检测仪的传感器采用 Pt 作为电极, 其燃烧室内充满特种催化剂。某同学用该乙醇燃料电池作为电源设计如图所示电解实验装置。下列说法不正确的是( )



- A. a 电极为负极, d 电极为阴极  
 B. b 电极的电极反应式为  $O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O$   
 C. 当装置 II 中生成 11.2 L (标准状况)  $Cl_2$  时, 有 0.5 mol  $H^+$  通过装置 I 中的质子交换膜  
 D. 当装置 I 中生成 6.0 g  $CH_3COOH$  时, 装置 III 中  $CuSO_4$  溶液的质量减少 32 g

三、非选择题: 本题共 5 小题, 共 60 分。

16. 2023 年新冠肺炎疫情正在离我们远去, 但是病毒仍然在不断变异, 民众的防疫意识绝对不能松懈。

(1) 研究表明新冠病毒可通过气溶胶传播, 口罩可以有效防止飞沫的传播。气溶胶属于\_\_\_\_\_ (填“胶体”或“溶液”); 常利用\_\_\_\_\_ 鉴别溶液和胶体。

(2) 常用的消毒剂有过氧化物、医用酒精以及含氯消毒剂等。常温下,  $Na_2O_2$ 、乙醇、 $Cl_2$ 、 $NaClO$  溶液, 其中能导电的是\_\_\_\_\_, 属于电解质的是\_\_\_\_\_。

(3) 目前使用的含氯消毒剂中被世界环保组织认定为安全高效的杀菌消毒剂是  $ClO_2$ 。 $ClO_2$  是一种

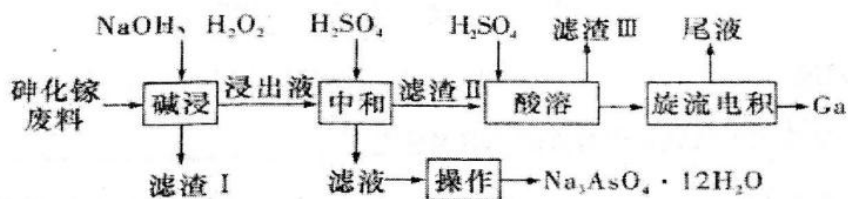
黄绿色，有刺激性气味的气体，熔点： $-59^{\circ}\text{C}$ ，沸点： $11.0^{\circ}\text{C}$ 。浓度 $>10\%$ 遇热、光照都会引起爆炸。遇到有机物也会爆炸。

①欧洲一些国家用  $\text{NaClO}_3$  氧化浓盐酸来制取  $\text{ClO}_2$ ，同时有  $\text{Cl}_2$  生成，且  $\text{Cl}_2$  的体积为  $\text{ClO}_2$  的  $1/4$ 。写出该反应的化学反应方程式\_\_\_\_\_。

②我国广泛采用将经干燥空气稀释的氯气通入填有固体亚氯酸钠( $\text{NaClO}_2$ )的柱内制得  $\text{ClO}_2$ 。写出化学反应方程式\_\_\_\_\_。和欧洲的方法相比，我国这一方法的主要优点是\_\_\_\_\_。

③ $\text{ClO}_2$  为高效低毒的消毒剂，其消毒的效率是  $\text{Cl}_2$  的\_\_\_\_\_倍。(消毒效率就是得到相同的电子数时消毒剂的质量的大小关系)

17. 镓、锗相关物质具有明显的军民两用属性，2023 年 8 月起，我国对镓、锗相关物质实施出口管制。从砷化镓废料（主要成分为  $\text{GaAs}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  和  $\text{CaCO}_3$ ）中回收镓和砷的工艺流程如图所示：

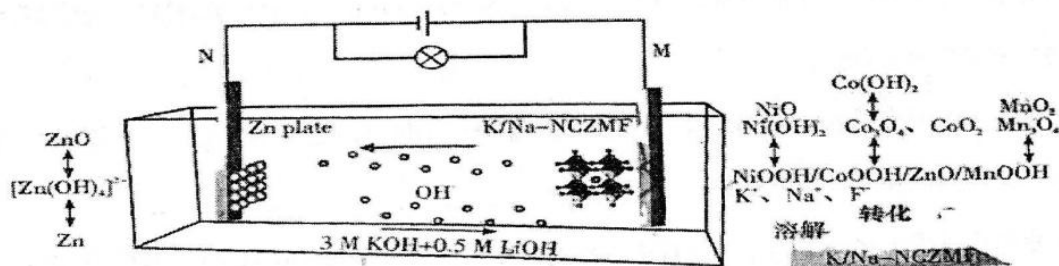


(1) 滤渣 I 的主要成分：\_\_\_\_\_；碱浸操作需要控制温度为  $70^{\circ}\text{C}$ ，原因是\_\_\_\_\_。

(2) 碱浸操作中  $\text{GaAs}$  被  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧化，发生的化学方程式为：\_\_\_\_\_。每反应  $1\text{mol GaAs}$ ，转移电子的数目：\_\_\_\_\_。

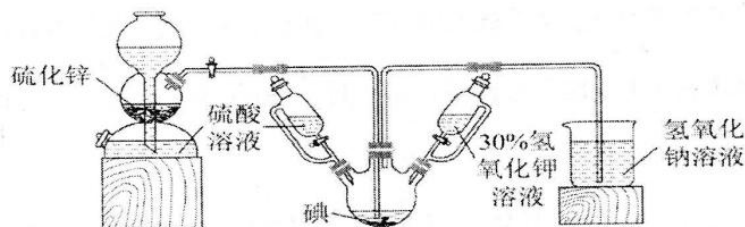
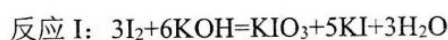
(3) 该工艺得到的  $\text{Na}_3\text{AsO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  纯度较低，可以通过\_\_\_\_\_的方法进行提纯。“旋流电积”所得“尾液”的溶质主要是\_\_\_\_\_，可循环使用，提高效益。

(4) “旋流电积”用到了先进的水系锌基电池，该电池采用了新型的 A 位  $\text{K/Na}$  掺杂  $\text{Ni-Co-Zn-Mn}$  钙钛矿氟化物 ( $\text{K/Na-NCZMF}$ ) 电极材料，如图所示（注明： $0.1\text{M}$  代表  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ）。



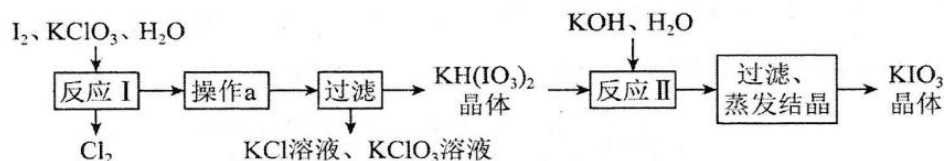
该电池放电时, M 极上含锰产物为: \_\_\_\_\_, N 极发生的电极反应式: \_\_\_\_\_。

18. KI 可用于分析试剂、感光材料、制药等, 其制备原理如下:



请回答有关问题。

- (1) 装置中盛装 30% 氢氧化钾溶液的仪器名称是 \_\_\_\_\_。
- (2) 关闭启普发生器活塞, 先滴入 30% 的 KOH 溶液。待观察到三颈烧瓶中溶液颜色由棕黄色变为 \_\_\_\_\_ (填现象), 停止滴入 KOH 溶液; 然后打开启普发生器活塞, 待 \_\_\_\_\_ (描述现象) 时停止通气。
- (3) 滴入硫酸溶液, 并对三颈烧瓶中的溶液进行水浴加热, 其目的是 \_\_\_\_\_。
- (4) 把三颈烧瓶中的溶液倒入烧杯中, 加入碳酸钡, 在过滤器中过滤, 过滤得到的沉淀中除含有过量碳酸钡外, 还含有单质硫和 \_\_\_\_\_ (填名称)。合并滤液和洗涤液, 蒸发至析出结晶, 干燥得成品。
- (5) 碘被称为“智力元素”, 科学合理地补充碘可防治碘缺乏病,  $KIO_3$  用于加碘盐中。实验室模拟工业制备  $KIO_3$  流程如下:



几种物质的溶解度见下表:

	KCl	KH(IO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	KClO <sub>3</sub>
25°C时的溶解度	20.8	0.8	7.5
80°C时的溶解度	37.1	12.4	16.2

- ①由上表数据分析可知,“操作 a”为\_\_\_\_\_。
- ②反应I中,两种还原产物得电子数相等,请写出发生的化学反应方程式\_\_\_\_\_。

(6) 某同学测定上述流程生产的 KIO<sub>3</sub> 样品的纯度。

取 1.00g 样品溶于蒸馏水中并用硫酸酸化,再加入过量的 KI 和少量的淀粉溶液,逐滴滴加 2.0mol·L<sup>-1</sup>Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液,恰好完全反应时共消耗 12.60mLNa<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液。该样品中 KIO<sub>3</sub> 的质量分数为\_\_\_\_\_ (已知反应: I<sub>2</sub>+2Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=2NaI+Na<sub>2</sub>S<sub>4</sub>O<sub>6</sub>)。

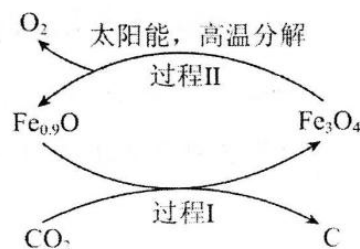
19. 综合利用 CO<sub>2</sub>、CO 对构建低碳环保社会有重要意义。

- (1)Li<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、MgO 均能吸收 CO<sub>2</sub>。如果寻找吸收 CO<sub>2</sub> 的其他物质,下列建议合理的是 ( )
- A. 可在碱性氧化物中寻找
- B. 可在IA、IIA 族元素形成的氧化物中寻找
- C. 可在具有强氧化性的物质中寻找

(2)Li<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> 可用于吸收、释放 CO<sub>2</sub>, 原理是在 500°C 时, CO<sub>2</sub> 与 Li<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> 接触后生成 Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 平衡后加热至 700°C, 反应逆向进行, 放出 CO<sub>2</sub>, Li<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> 再生, 写出 CO<sub>2</sub> 与 Li<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub> 反应的化学方程式: \_\_\_\_\_。

(3)如右图所示, 利用缺铁氧化物(如 Fe<sub>0.9</sub>O)可实现 CO<sub>2</sub> 的综合利用, 构建低碳环保社会。

过程I反应中二氧化碳作为\_\_\_\_\_ (填“氧化剂”或“还原剂”), 每生成





3molFe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>可转化CO<sub>2</sub>的体积为\_\_\_\_\_ (标准状况)。

(4) 地球环境可以形成自我处理机制吸收CO<sub>2</sub>，比如地幔主成分之一的橄榄石与水与二氧化碳反应，可生成甲烷(橄榄石以Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>和Fe<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>表示，反应后变为蛇纹石[Mg<sub>3</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(OH)<sub>4</sub>]和磁铁矿)请写出相应的反应方程式：\_\_\_\_\_。

(5) 铋酸钠在电催化还原CO<sub>2</sub>和Zn—CO<sub>2</sub>电池中有着广泛的应用，目前比较常用的铋酸钠制备方法为：利用氯气在碱性环境下氧化固态Bi(OH)<sub>3</sub>生成不溶于水的铋酸钠，过滤烘干。请写出相应的离子方程式：\_\_\_\_\_。


20. I 在“碳达峰”、“碳中和”的国家战略下，工业生产废气和汽车尾气中的NO<sub>x</sub>和CO的减排及有效处理，显得尤为重要。在汽车上安装三元催化转化器可将NO和CO转化为无污染的气体。

已知：2NO(g) + O<sub>2</sub>(g) = 2NO<sub>2</sub>(g) ΔH<sub>1</sub> = -144kJ·mol<sup>-1</sup>；

2CO(g) + O<sub>2</sub>(g) = 2CO<sub>2</sub>(g) ΔH<sub>2</sub> = -566kJ·mol<sup>-1</sup>

N<sub>2</sub>(g) + 2O<sub>2</sub>(g) = 2NO<sub>2</sub>(g) ΔH<sub>3</sub> = -66kJ·mol<sup>-1</sup>。

则三元转化器转化的热化学方程式为：\_\_\_\_\_，该反应在\_\_\_\_\_ (填“高温”“低温”或“任何温度”)下能自发进行。

II 环氧乙烷(，简称EO)是一种重要的工业原料和消毒剂。由乙烯经电解制备EO的原理示意图如下。



(1) 阳极室产生Cl<sub>2</sub>后发生的反应有：\_\_\_\_\_、CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> + HClO → HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl。

(2) 一定条件下，反应物按一定流速通过该装置。电解效率η和选择性S的定义：η(B) =

$$\frac{n(\text{生成B所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%, S(\text{B}) = \frac{n(\text{生成B所用的乙烯})}{n(\text{转化的乙烯})} \times 100\%。$$

①若η(EO) = 100%，则溶液b的溶质为\_\_\_\_\_。

②当乙烯完全消耗时，测得 $\eta(\text{EO})\approx 70\%$ ， $S(\text{EO})\approx 97\%$ ，推测 $\eta(\text{EO})\approx 70\%$ 的原因：

I. 阳极有  $\text{H}_2\text{O}$  放电

II. 阳极有乙烯放电

III. 阳极室流出液中含有  $\text{Cl}_2$  和  $\text{HClO}$

i. 检验电解产物，推测I不成立。需要检验的物质是\_\_\_\_\_。

ii. 假设没有生成 EO 的乙烯全部在阳极放电生成  $\text{CO}_2$ ， $\eta(\text{CO}_2)\approx$ \_\_\_\_\_ %。经检验阳极放电产物没有  $\text{CO}_2$ 。

iii. 实验证实推测III成立，所用试剂及现象是\_\_\_\_\_。

(可选试剂： $\text{AgNO}_3$  溶液、KI 溶液、淀粉溶液、品红溶液。)

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

