

考点限时训练(三) 氧化还原反应

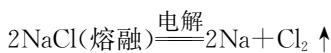
A组

1. 已知:①向 KClO_3 晶体中滴加浓盐酸,产生黄绿色气体;②向 NaI 溶液中通入少量实验①中产生的气体,溶液变黄色;③取实验②中反应后的溶液滴在淀粉-KI试纸上,试纸变蓝色。下列判断不正确的是

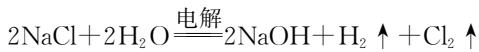
- A. 实验①证明 Cl^- 具有还原性
- B. 实验②中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2:1
- C. 实验③不能说明 KI 被氧化
- D. 上述实验证明氧化性: $\text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{I}_2$

2. 工业生产钠和烧碱的原理如下:

①电解熔融氯化钠制钠:



②电解饱和食盐水制烧碱:



下列有关说法正确的是

- A. 在反应①和②中,氯化钠均既是氧化剂,又是还原剂
- B. 在反应①中,氯气是还原产物;在反应②中,氢气是还原产物
- C. 若标准状况下生成等体积的气体,则反应①和②中转移的电子总数相等
- D. 若消耗等质量的氯化钠,则反应①和②中转移电子的总数相等

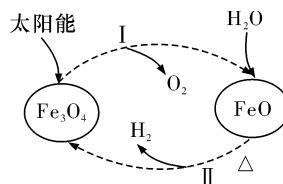
3. 某种类型的心脏起搏器工作时发生反应 $4\text{Li} + 2\text{SOCl}_2 \longrightarrow 4\text{LiCl} + \text{S} + \text{SO}_2 \uparrow$, 下列有关判断正确的是(提示:
 SOCl_2 中 S 显+4 价)

- A. 还原剂只有 Li
- B. SOCl_2 既是氧化剂又是还原剂
- C. 还原产物包括 LiCl 和 S
- D. 生成 1.12 L SO_2 时,反应转移电子 0.2 mol

4. 一种以黄铜矿(主要成分是 CuFeS_2)“火法粗炼”“电解精炼”相结合的炼制精铜的工艺流程如下图所示。已知在“还原”反应中,冰铜(Cu_2S 和 FeS 互相熔合而成)中的 Cu_2S 先转化为 Cu_2O ,然后 Cu_2O 再与 Cu_2S 反应生成粗铜。下列叙述正确的是



- A. 该炼铜工艺对环境友好,不会产生大气污染物
- B. 在“焙烧”过程中, CuFeS_2 既是氧化剂又是还原剂
- C. 在 Cu_2S “还原”为 Cu 的总反应中, Cu_2O 作催化剂
- D. “电解”时,金、银等贵金属被置换出来形成阳极泥
- 5. 以太阳能为热源分解 Fe_3O_4 ,经热化学铁氧化合物循环分解水制 H_2 的过程如图所示。下列叙述不正确的是



- A. 过程 I 中的能量转化形式是太阳能 \rightarrow 化学能
- B. 过程 I 中每消耗 116 g Fe_3O_4 转移 2 mol 电子
- C. 过程 II 的化学方程式为 $3\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
- D. 铁氧化合物循环制 H_2 具有节约能源、产物易分离等优点

6. Fe_3O_4 可表示为 $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$,其是一种性能优良的新型磁性材料,水热法制备 Fe_3O_4 纳米级颗粒的反应为 $3\text{Fe}^{2+} + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{O}_2 + x\text{OH}^- \longrightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + y\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法中,正确的是

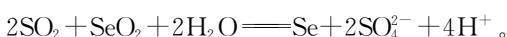
- A. 每生成 1 mol Fe_3O_4 ,反应转移的电子总数为 4 mol
- B. 该反应中,氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:5
- C. 3 mol Fe^{2+} 被氧化时,消耗的 O_2 在标准状况下的体积约为 22.4 L
- D. $x=4$

7. 二氧化硒(SeO_2)是一种氧化剂,其被还原后的单质硒可能成为环境污染物,可通过与浓硝酸或浓硫酸反应生成 SeO_2 以回收 Se。请完成下列填空。

(1) Se 和浓硝酸反应的还原产物为 NO 和 NO_2 ,且 NO 和 NO_2 的物质的量之比为 1:1,写出 Se 和浓硝酸反应的化学方程式: _____

_____。

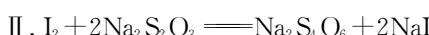
(2) 已知: $\text{Se} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ (浓) $\longrightarrow 2\text{SO}_2 \uparrow + \text{SeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;



SeO_2 、 H_2SO_4 (浓)、 SO_2 的氧化性由强到弱的顺序是 _____。

| 题号 | 答案 |
|----|----|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |

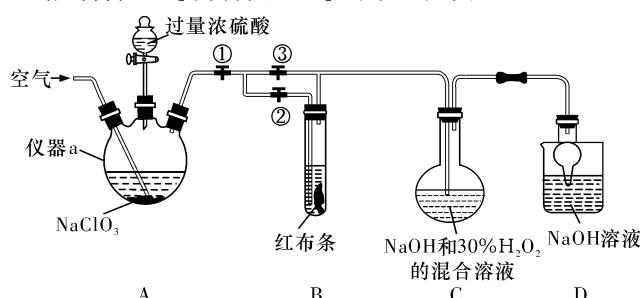
(3)回收得到的 SeO_2 的含量,可以通过下面的方法测定:



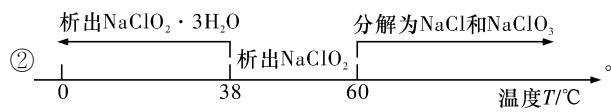
①配平方程式 I,用单线桥标出电子转移的方向和数目:_____。

②实验中,准确称量 SeO_2 样品 0.150 0 g,消耗了 0.200 0 mol·L⁻¹ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 25.00 mL,所测定的样品中 SeO_2 的质量分数为_____。

8. ClO_2 又称消毒粉剂,可用于水的净化和纸张、纺织品的漂白。用下图所示装置(夹持装置和加热装置省略)制备 ClO_2 并探究 ClO_2 的某些性质。



已知:①高氯酸:沸点 90 ℃,浓度低于 60% 比较稳定,浓度高于 60% 遇含碳化合物易爆炸;



请回答下列问题:

(1)仪器 a 的名称为_____。实验开始前,胶塞及导管接口必须包锡箔纸,其原因是_____。

(2)写出装置 A 中制备 ClO_2 同时生成高氯酸的化学方程式:_____。

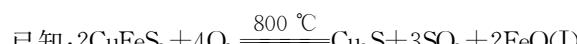
(3)关闭止水夹②,打开止水夹①③,通空气一段时间,装置 C 中生成 NaClO_2 ,发生反应的离子方程式为_____。若关闭止水夹③,打开止水夹②,装置 B 中可观察到的现象为_____。

(4)从装置 C 反应后的溶液中获得 NaClO_2 晶体,需控温在_____范围内进行减压蒸发结晶,采用减压蒸发的原因是_____。

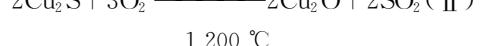
(5)城市饮用水处理新技术用 NaClO_2 、高铁酸钠替代 Cl_2 。如果以单位质量的氧化剂所得到的电子数来表示消毒效率,那么, NaClO_2 、 Na_2FeO_4 、 Cl_2 三种消毒杀菌剂的消毒效率由大到小的顺序是_____。

B 组

9. 黄铜矿(主要成分为 CuFeS_2)是提取 Cu 的主要原料。



产物 Cu_2S 在 1 200 ℃ 高温下继续反应:



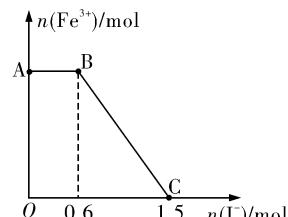
假定各步反应都完全。则下列说法正确的是

- A. 反应 I 中 CuFeS_2 仅作还原剂
- B. 取 12.5 g 黄铜矿样品,经测定含 3.60 g 硫,则矿样中 CuFeS_2 的质量分数一定为 82.8%
- C. 由 6 mol CuFeS_2 生成 6 mol Cu 消耗 O_2 的物质的量为 14.25 mol
- D. 6 mol CuFeS_2 和 15.75 mol O_2 反应,理论上可得到 Cu 的物质的量为 3 mol

10. 将 1.52 g 铜镁合金完全溶解于 50 mL 密度为 1.40 g/mL、质量分数为 63% 的浓硝酸中,得到 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体 1 120 mL(标准状况下),向反应后的溶液中加入 1.0 mol/L NaOH 溶液,当金属离子全部沉淀时,得到 2.54 g 沉淀。下列说法正确的是

- A. 该合金中铜与镁的物质的量之比是 1:2
- B. 该浓硝酸中 HNO_3 的物质的量浓度是 7.0 mol/L
- C. NO_2 和 N_2O_4 的混合气体中, N_2O_4 的体积分数是 20%
- D. 得到 2.54 g 沉淀时,加入 NaOH 溶液的体积是 600 mL

11. 已知酸性 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液可与 FeSO_4 反应生成 Fe^{3+} 和 Cr^{3+} 。现将硫酸酸化的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液与 FeSO_4 溶液混合,充分反应后再向所得溶液中加入 KI 溶液,混合溶液中 Fe^{3+} 的物质的量随加入的 KI 的物质的量的变化关系如图所示。下列说法不正确的是



- A. 图中 AB 段的氧化剂为 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - B. 图中 BC 段发生的反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$
 - C. 开始加入的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 为 0.25 mol
 - D. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 与 FeSO_4 反应的物质的量之比为 1:3
12. 锰是重要的合金材料和催化剂,在工农业生产和科技领域有广泛的用途。请回答下列问题:

(1)溶液中的 Mn^{2+} 可被酸性 $(NH_4)_2S_2O_8$ 溶液氧化为 MnO_4^- , 该方法可用于检验 Mn^{2+} 。

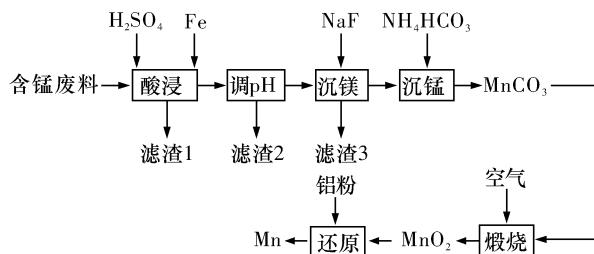
①检验时的实验现象为_____。

②该反应的离子方程式为_____。

③ $H_2S_2O_8$ 可看成两分子硫酸偶合所得, 若硫酸

的结构简式为 $\begin{array}{c} O \\ || \\ HO-S-OH \end{array}$, 则 $H_2S_2O_8$ 的结构简式为_____。

(2)实验室用含锰废料(主要成分为 MnO_2 , 还含有少量 Al_2O_3 、 MgO 、 SiO_2)制备 Mn 的流程如下图所示:



已知: I. 难溶物的溶度积常数如下表所示:

| 难溶物 | $Fe(OH)_3$ | $Al(OH)_3$ | $Mg(OH)_2$ | $Mn(OH)_2$ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 溶度积常数 (K_{sp}) | 4.0×10^{-38} | 1.0×10^{-33} | 1.8×10^{-11} | 1.8×10^{-13} |

II. 溶液中离子浓度 $\leq 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$ 时,认为该离子沉淀完全。

①“酸浸”时, MnO_2 将 Fe 氧化为 Fe^{3+} 。该反应的离子方程式为_____;

该过程中时间和液固比对锰浸出率的影响分别如图1、图2所示:

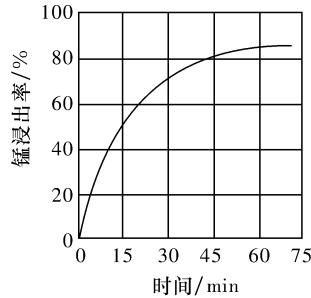


图1

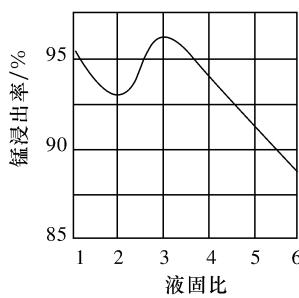


图2

则适宜的浸出时间和液固比分别为_____、_____。

②若“酸浸”后所得滤液中 $c(Mn^{2+})=0.18 mol \cdot L^{-1}$, 则“调 pH”的范围为_____。

③“煅烧”反应中氧化剂和还原剂的物质的量之比为_____。“还原”时所发生的反应在化学上又叫作_____。