

## 高三化学

满分:100分 考试时间:90分钟

### 注意事项:

1. 答题前,考生先将自己的姓名、准考证号码填写清楚,将条形码准确粘贴在条形码区域内。
2. 选择题必须使用2B铅笔填涂;非选择题必须使用0.5毫米黑色字迹的签字笔书写,字体工整,笔迹清晰。
3. 请按照题号顺序在各题目的答题区域内作答,超出答题区域书写的答案无效;在草稿纸、试题卷上的答题无效。
4. 保持答题卡卡面清洁,不要折叠、不要弄破、弄皱,不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。
5. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量:H-1 N-14 O-16 Al-27 S-32 K-39 Fe-56 Cu-64 Ba-137

一、选择题:本题共16小题,每小题3分,共48分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 安徽历史源远流长,文化底蕴深邃,馆藏文物是其见证。下列文物主要由金属材料制成的是


文物				
选项	A. 宋金边玛瑙碗	B. 东汉钟形金饰	C. 明黑漆人物竹编果盒	D. 明犀角杯

2. 陶弘景对消石( $\text{KNO}_3$ )和朴硝( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )有如下记载:“……脚踏如握雪不冰。强烧之,紫青烟起,仍成灰,不停沸,如朴硝,云是真消石也”。下列相关说法错误的是

- A. 消石和朴硝均属于电解质  
B. “紫青烟”由物理变化产生  
C. 消石与朴硝混合灼烧现象相同  
D. 消石和朴硝能用  $\text{BaCl}_2$  溶液区分

3. 下列化学用语使用正确的是

- A.  $\text{NaHCO}_3$  的电离方程式为  $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$   
B. 阿伏加德罗常数的单位为  $\text{mol}^{-1}$

- C. 磷原子结构示意图为 

- D. 铁红的化学式为  $\text{FeO}$

4. 合金因具有优良的物理、化学、机械性能而应用广泛。下列关于合金的说法错误的是

- A. 在钢中加入某些稀土元素,可降低钢的韧性、塑性等  
B. 我国研制的超级钢具有优异的强度和延展性  
C. 可通过测定某些组成元素及其含量确定不锈钢的等级  
D. 硬铝是制造飞机和宇宙飞船的理想材料

5. 实验室中,下列试剂的保存方法合理的是

- A. 将  $\text{KMnO}_4$  与浓盐酸保存在同一药品橱中  
B. 少量锂单质用煤油贮存  
C. 碘化银保存在无色广口瓶中  
D. 铝箔保存在敞口容器中

高三化学 第1页(共6页)

6. 类推法是化学研究的重要方法之一,下列由类推法所得结论正确的是

- A.  $\text{CO}_2$  通常为气体,则  $\text{SiO}_2$  通常为气体
- B.  $\text{Na}_2\text{O}$  属于碱性氧化物,则  $\text{Al}_2\text{O}_3$  属于碱性氧化物
- C.  $\text{HCl}$  极易溶于水,则  $\text{HBr}$  极易溶于水
- D.  $\text{O}_2$  有强氧化性,则硫单质有强氧化性

7. 氯化碘( $\text{ICl}$ )可用作分析试剂和有机合成。查阅资料知, $\text{ICl}$ 的相关信息如下表所示。

物理性质	颜色、状态	通常为红棕色液体
	密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	3.24
	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	97.4
化学性质(部分)	水解生成 $\text{HIO}$ 和 $\text{HCl}$ ;与金属氧化物反应生成氧气、碘化物和氯化物	
制备方法	在碘上通氯至生成物完全液化,蒸馏收集 $100^{\circ}\text{C} \sim 101.5^{\circ}\text{C}$ 的馏分	

下列说法正确的是

- A.  $\text{ICl} + \text{H}_2\text{O} = \text{HIO} + \text{HCl}$  是氧化还原反应
- B.  $\text{FeO}$  与  $\text{ICl}$  反应的化学方程式为  $2\text{FeO} + 2\text{ICl} = \text{FeCl}_2 + \text{FeI}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
- C. 制备  $\text{ICl}$  时,反应完全的标志是固体全部转化为液体
- D.  $\text{ICl}$  适合盛放在带胶塞的细口试剂瓶中

8. 宏观辨识与微观探析是化学学科核心素养之一,下列物质性质实验对应的反应方程式错误的是

- A.  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  溶液中加入足量  $\text{NaOH}$  溶液产生白色沉淀:  $\text{Mg}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 用饱和氨盐水和  $\text{CO}_2$  制备小苏打:  $\text{Na}^+ + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+$
- C. 以  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  为原料由铝热反应冶炼铬:  $2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$
- D. 用硼酸中和溅在皮肤上的  $\text{NaOH}$  溶液:  $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{OH}^- = \text{B}(\text{OH})_4^-$

9. 某实验小组从锌电镀污泥【含  $\text{Zn}$  的单质及其化合物和少量  $\text{Cr}(\text{III})$ 、 $\text{Fe}(\text{III})$ 】中提取有用金属的一种流程如下:



已知:P204 表示为  $\text{HR}$ 。

下列说法错误的是

- A. “酸浸”所得气体属于新型能源
- B. “除铬、铁”所得滤渣由两种成分组成
- C. 溶剂油的主要作用是提取  $\text{ZnR}_2$
- D. “反萃取”所得有机相可回收 P204

10. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是

- A. 39.2 g  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  中含有  $\text{Fe}(\text{II})$  的数目为  $0.1 N_A$
- B. 1 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶粒中含有  $\text{Al}(\text{OH})_3$  的数目为  $N_A$
- C. 22.4 L (标准状况)  $\text{HCl}$  中含有离子总数为  $2 N_A$
- D. 1 mol  $\text{Na}^+$  与  $\text{O}_2$  反应,最多消耗  $\text{O}_2$  分子的数目为  $0.25 N_A$

高三化学 第2页(共6页)

11. 为完成下列各组实验,所选玻璃仪器和试剂均准确、完整的是(不考虑存放试剂的容器)

选项	实验目的	玻璃仪器	试剂
A	验证 NaClO 的漂白性	试管、pH 计	紫色石蕊溶液
B	检验某溶液中含有 Cl <sup>-</sup>	试管、胶头滴管	AgNO <sub>3</sub> 溶液
C	证明钠与水反应放热	酒精灯、分液漏斗、U 型导管	Na、红墨水、蒸馏水
D	配制 240 mL 一定物质的量浓度的 Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液	250 mL 容量瓶、玻璃棒、烧杯、胶头滴管、量筒	芒硝(Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O)、蒸馏水

12. 某炼铝厂所得粗铝中含有一定量的氯气和钠杂质,科研小组在实验室中探究除杂方案,设计如下操作:

步骤一:将一定量粗铝置于反应管中,高温条件下通入氯气;

步骤二:充分反应后,分离出高纯铝液并收集尾气;

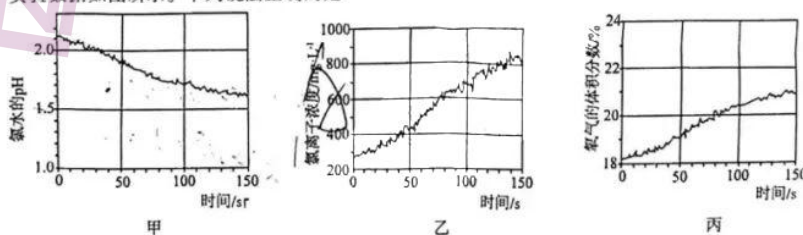
步骤三:收集所得尾气(经冷凝得到固体 M 和气体 N);

步骤四:固体 M 加入 KCl 后可用于熔盐法电解铝,气体 N 用碱液吸收。

下列说法正确的是

- A. 步骤一中可选用铁制反应管,且氯元素至少参与了 3 个氧化还原反应
- B. 步骤二中所得尾气中最多含有 2 种化合物,且均属于盐类
- C. 步骤二和步骤三能说明部分金属氯化物加热易挥发
- D. 步骤四说明步骤一中铝单质没有参加反应

13. 将 pH 传感器、氯离子传感器、氧气传感器分别插入盛有氯水的广口瓶中,用强光照射氯水,测得的实验数据如图所示。下列说法正确的是



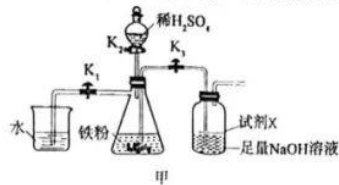
- A. 由图甲可推知光照可促进 Cl<sub>2</sub> 与水反应
- B. 由图乙可推知 c(Cl<sup>-</sup>) 增大的主要原因是 HClO 能电离出 Cl<sup>-</sup>
- C. 由图丙可推知光照可催化水分解
- D. 由图甲、乙、丙可验证 HClO 见光分解的产物

14. 超氧化钾(KO<sub>2</sub>)与 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 性质相似,是广泛应用航天和潜水的供氧剂,我国研制的一种可连续制备超氧化钾的装置如图所示。下列说法正确的是

- A. 通入氧气的流速需等于充入液态钾的流速
- B. KO<sub>2</sub> 中 K 元素的化合价为 +2 价
- C. KO<sub>2</sub> 与 CO<sub>2</sub> 反应时, KO<sub>2</sub> 只作氧化剂
- D. 当  $\frac{n(\text{KO}_2)}{n(\text{Na}_2\text{O}_2)} = 1$  时,将 KO<sub>2</sub> 和 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 分别加入足量水中生成 n(O<sub>2</sub>) 之比为 3:2

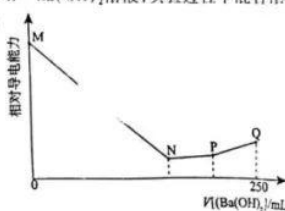


15. 某实验小组用如图甲所示装置制备  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。下列说法正确的是



- A. 分液漏斗在使用前需检查气密性
- B. 实验时打开旋塞的顺序依次为  $K_2, K_1, K_3$
- C. 试剂 X 可选用植物油, 其主要作用是隔绝空气
- D. 选用甲装置中除水外的药品, 可用乙装置代替甲装置制备  $\text{Fe}(\text{OH})_2$

16. 向  $100 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KAl}(\text{SO}_4)_2$  溶液中滴加  $250 \text{ mL } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液, 实验过程中混合溶液的相对导电能力变化曲线如图所示(不考虑离子种类对溶液导电能力的影响)。下列关于该实验的说法错误的是

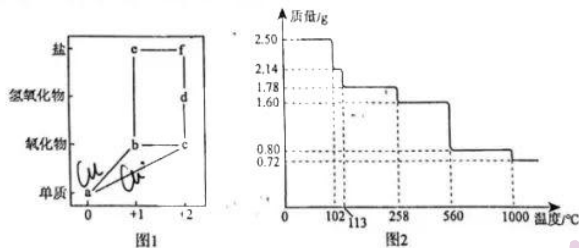


- A. N 点时生成沉淀质量最大
- B. P 点时生成沉淀只有  $\text{BaSO}_4$
- C. Q 点溶液中存在  $c(\text{OH}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{Ba}^{2+})$
- D. M、N、P、Q 四点中,  $c(\text{AlO}_2^-)$  最大的点为 P 点

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 52 分。

17. (13 分)

部分含铜物质的分类与相应化合价关系如图 1 所示,  $2.50 \text{ g}$  胆矾受热分解过程的热重曲线(样品质量随温度变化的曲线)如图 2 所示。回答下列问题:



- (1) 将图 1 中可溶性的 f 与 a 同时加入含  $\text{Cl}^-$  的电镀废液中, 可将  $\text{Cl}^-$  转化为沉淀而除去, 该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (2) 图 1 中 d 的新制悬浊液可用于测定血液中葡萄糖的含量, 该反应的现象为\_\_\_\_\_。
- (3) 综合考虑环保和成本, 设计由图 1 中 a 制备其硫酸盐溶液的合理实验方案:\_\_\_\_\_。
- (4) 结合图 2 信息推测: b 和 c 中, 高温下更稳定的是\_\_\_\_\_ (填化学式), 其理由为\_\_\_\_\_。
- (5) 由图 2 推断:  $400^\circ\text{C}$  时固体物质的化学式为\_\_\_\_\_。
- (6) 胆矾中水分子与铜离子的结合方式\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”), 其理由为\_\_\_\_\_。

高三化学 第 4 页(共 6 页)

18. (13分)

高铁酸钾( $K_2FeO_4$ )是一种环境友好型水处理剂和氧化剂,强碱性溶液中稳定,遇酸易分解放出氧气。某学习小组在实验室中进行如下实验,探究次氯酸钠氧化法制备高铁酸钾并测定其纯度,回答下列问题:

(1)制备  $Na_2FeO_4$



①选择上述部分装置,按气流方向合理的连接顺序为\_\_\_\_\_ (填仪器接口字母)。

②检验装置 A 的气密性的方法为\_\_\_\_\_;  
用该装置制备  $Cl_2$  时,适合选用的试剂为\_\_\_\_\_。

③由次氯酸钠制备  $Na_2FeO_4$  反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

④向反应后的体系中加入  $KOH$ ,经一系列操作可得  $K_2FeO_4$ 。

(2)测定产品纯度(杂质不参与反应)

步骤一:准确称取  $m$  g 产品,溶于稀  $NaOH$  溶液;

步骤二:加入足量  $NaCrO_2$ ,充分反应后用硫酸酸化;

步骤三:向酸化后的溶液中加入指示剂,用  $c \text{ mol} \cdot L^{-1} (NH_4)_2Fe(SO_4)_2$  标准溶液滴定,达到滴定终点时消耗标准液体积为  $V$  mL。

已知:实验中涉及的主要反应有  $CrO_7^{2-} + FeO_4^{2-} + H_2O \rightarrow CrO_4^{2-} + Fe(OH)_3 \downarrow + OH^-$ ,  $CrO_7^{2-} + H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$ ,  $Cr_2O_7^{2-} + Fe^{2+} + H^+ \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$  (均未配平)。

①步骤一中用稀  $NaOH$  溶液代替水溶解产品的原因为\_\_\_\_\_。

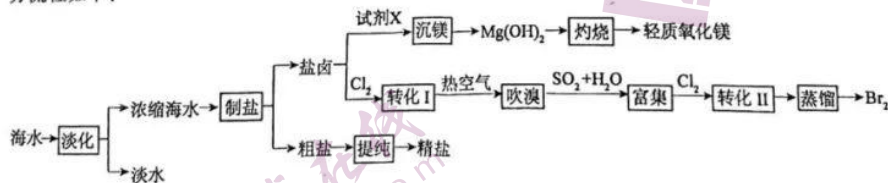
②产品中  $K_2FeO_4$  的质量分数为\_\_\_\_\_。

③步骤二中若用盐酸代替硫酸酸化,可能导致所测  $K_2FeO_4$  的质量分数\_\_\_\_\_ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

(3)  $K_2FeO_4$  作水处理剂时,可以集杀菌、吸附、絮凝等为一体,其原因为\_\_\_\_\_。

19. (13分)

浩瀚而美丽的大海是一个巨大的化学资源宝库。某学习小组模拟工业上海水资源综合利用,其部分流程如下:

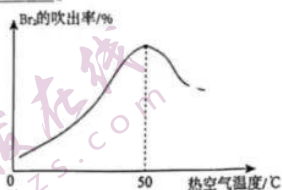


高三化学 第5页(共6页)

已知:  $\text{Br}_2$  与水在较高温度下发生歧化反应生成  $\text{BrO}_3^-$ 。

回答下列问题:

- (1) 工业上海水淡化的主要方法有电渗析法、离子交换法和\_\_\_\_\_。
- (2) 实验室除去粗盐中可溶性杂质的操作为溶解、蒸发浓缩、\_\_\_\_\_、洗涤、干燥,得  $\text{NaCl}$  晶体。
- (3) 为降低成本,“沉镁”时所用试剂 X 适合选用\_\_\_\_\_ (填化学式); 研究表明,由碱式碳酸镁灼烧制备轻质氧化镁比用  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  所得产品密度更小,其原因为\_\_\_\_\_。
- (4) “转化 I”和“转化 II”中,  $\text{Cl}_2$  的作用\_\_\_\_\_ (填“相同”或“不同”); 其中转化 II 中主要反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。
- (5) “吹溴”工序中,热空气温度与  $\text{Br}_2$  的吹出率的关系如图所示。50℃时,  $\text{Br}_2$  的吹出率最高的原因为\_\_\_\_\_。



(6) 实验室中进行蒸馏操作时,适合选用的冷凝仪器的名称为\_\_\_\_\_。

20. (13分)

用铁粉和氯水联合处理含氮( $\text{NO}_3^-$ )酸性废水是目前环保领域广泛采用的一种方法,其主要过程如下:

步骤一:向酸性废水中加入足量铁粉,生成  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  和铵盐;

步骤二:向所得体系中加入饱和氯水,将  $\text{NH}_4^+$  转化为  $\text{N}_2$ 。

某科研小组在实验室中对该方法进行探究,回答下列问题:

查阅资料:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  能传递电子;本实验条件下,铁粉表面的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  逐渐转化为不能传递电子的  $\text{FeOOH}$ 。

(1) 用色谱分析法测得本实验所用酸性废水中  $\text{NO}_3^-$  的质量浓度为  $248 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则其物质的量浓度为\_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(2) 步骤一中,从溶液中分离出过量铁粉和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的操作所用玻璃仪器有烧杯、\_\_\_\_\_ ; 检验  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  中含有  $\text{Fe}(\text{II})$  的实验操作和现象为\_\_\_\_\_。

(3) 步骤二中反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 实验表明,步骤一向酸性废水中预先加入适量  $\text{FeSO}_4$ , 可较大幅度增大  $\text{NO}_3^-$  的转化率。为研究可能原因,某小组同学取甲、乙两份 100 mL 本实验所用酸性废水,向甲中加入足量铁粉;向乙中加入足量铁粉和  $5 \times 10^{-4} \text{ mol FeSO}_4$ 。实验测得甲中  $\text{NO}_3^-$  的转化率约为 50%, 乙中接近 100%。

提出预测:

预测 1: 加入的  $\text{FeSO}_4$  直接还原  $\text{NO}_3^-$ ;

预测 2:  $\text{SO}_4^{2-}$  能将  $\text{FeOOH}$  转化为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ;

预测 3:  $\text{Fe}^{2+}$  能将  $\text{FeOOH}$  转化为  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 。

①由氧化还原反应理论通过定量分析推知预测 1 不成立,其具体过程为\_\_\_\_\_。

②将所取酸性废水乙中所加  $\text{FeSO}_4$  用\_\_\_\_\_代替,即可证明预测 2 不成立。

③结合反应方程式和简单文字说明预测 3 成立,其原因为\_\_\_\_\_。

高三化学 第 6 页(共 6 页)

## 高三化学参考答案

1. 【答案】 B

【解析】 玛瑙主要成分为二氧化硅,属于无机非金属材料,A项错误;黄金属于金属材料,B项正确;竹的主要成分为纤维素,属于有机高分子化合物,C项错误;犀牛角主要成分为蛋白质,属于有机高分子化合物,D项错误。

2. 【答案】 C

【解析】  $\text{KNO}_3$ 和 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 均为盐类,属于电解质,A项正确;紫青烟为钾元素的焰色试验产生,属于物理变化,B项正确;钠元素的黄光可掩盖紫光,C项错误;硝酸钾加入 $\text{BaCl}_2$ 溶液中无明显现象,硫酸钠加入 $\text{BaCl}_2$ 溶液中产生白色沉淀,D项正确。

3. 【答案】 B

【解析】 碳酸氢根离子不能拆分,A项错误;阿伏加德罗常数的单位为 $\text{mol}^{-1}$ ,B项正确;原子结构示意图中表示原子核中质子数应带“+”号,C项错误;铁红的化学式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,D项错误。

4. 【答案】 A

【解析】 在钢中加入某些稀土元素形成的合金,可增强钢的韧性、塑性等,A项错误;我国研制的超级钢是在钢中掺加多种金属形成的合金,具有优异的强度和延展性,B项正确;通过测定某些组成元素及其含量可确定不锈钢的等级,C项正确;硬铝的硬度大、密度小、耐腐蚀,是制造飞机和宇宙飞船的理想材料,D项正确。

5. 【答案】 D

【解析】 盐酸易挥发,且与 $\text{KMnO}_4$ 反应,不能保存在同一药品橱中,A项错误;锂单质的密度小于煤油,不能用煤油贮存,B项错误;碘化银见光分解,适合用棕色广口瓶保存,C项错误;铝箔本身有抗腐蚀性,可保存在敞口容器中,D项正确。

6. 【答案】 C

【解析】  $\text{SiO}_2$ 通常为固体,A项错误; $\text{Al}_2\text{O}_3$ 属于两性氧化物,B项错误; $\text{HCl}$ 极易溶于水,则 $\text{HBr}$ 极易溶于水,C项正确;硫单质属于弱氧化剂,D项错误。

7. 【答案】 C

【解析】  $\text{ICl}$ 中碘为+1价,反应过程中无元素化合价变化,不属于氧化还原反应,A项错误; $\text{ICl}$ 有强氧化性,能将亚铁离子氧化,且生成的氧气与亚铁盐不共存,B项错误;碘单质为固体, $\text{ICl}$ 为液体,故制备 $\text{ICl}$ 时,反应完全的标志是固体全部转化为液体,C项正确; $\text{ICl}$ 有强氧化性,适合盛放在带玻璃塞的细口瓶中,D项错误。

8. 【答案】 A

【解析】  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液中加入足量 $\text{NaOH}$ 溶液产生白色沉淀的离子方程式为 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 4\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ ,A项错误;用饱和氨盐水和 $\text{CO}_2$ 制备小苏打时,小苏打以沉淀形式存在,离子方程式为 $\text{Na}^+ + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+$ ,B项正确;铝热反应可冶炼部分难熔金属,故以 $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 为原料由铝热反应冶炼铬的化学方程式为 $2\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Cr}$ ,C项正确;硼与铝同主族,用硼酸中和溅在皮肤上的 $\text{NaOH}$ 溶液,发生中和反应的离子方程式为 $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{B}(\text{OH})_4^-$ ,D项正确。

9. 【答案】 B

【解析】 “酸浸”时,硫酸溶液与 $\text{Zn}$ 反应生成的氢气属于新型能源,A项正确;由转化关系知,“除铬、铁”所得滤渣由 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{CaSO}_4$ 三种成分组成,B项错误;由信息可知,“萃取”时,P204用于将 $\text{Zn}^{2+}$ 转化为 $\text{ZnR}_2$ ,溶剂油的作用是利用“相似相溶”原理溶解并提取 $\text{ZnR}_2$ ,C项正确;“反萃取”时, $\text{ZnR}_2$ 与硫酸溶液反应得 $\text{ZnSO}_4$ 溶液和 $\text{HR}$ ,故所得有机相可回收P204,D项正确。

高三化学参考答案 第1页(共5页)

10.【答案】 A

【解析】 设  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  中  $\text{Fe}(\text{II})$  的数目为  $x$ 、 $\text{Fe}(\text{III})$  的数目为  $y$ , 则  $x + y = 5$ 、 $2x + 3y = 14$ , 解得  $x = 1$ 、 $y = 4$ , 故 39.2 g  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的物质的量为 0.1 mol, 则其中含有  $\text{Fe}(\text{II})$  的数目为  $0.1 N_A$ , A 项正确;  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶粒是很多  $\text{Al}(\text{OH})_3$  分子的聚集体, 故 1 mol  $\text{Al}(\text{OH})_3$  胶粒中含有  $\text{Al}(\text{OH})_3$  的数目大于  $N_A$ , B 项错误;  $\text{HCl}$  中不含离子, C 项错误; 钠与氧气反应时, 消耗氧气最多是生成  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , 故 1 mol  $\text{Na}$  与  $\text{O}_2$  反应, 最多消耗  $\text{O}_2$  分子的数目为  $0.5 N_A$ , D 项错误。

11.【答案】 D

【解析】 pH 计用于测定溶液的 pH, A 项错误; 检验某溶液中含有氯离子所用试剂为  $\text{AgNO}_3$  溶液和稀硝酸, B 项错误; 证明钠与水反应放热不需酒精灯, C 项错误; 配制 240 mL 一定物质的量浓度的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液, 应选用 250 mL 容量瓶, 可用芒硝代替  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , D 项正确。

12.【答案】 C

【解析】 铁与氯气高温反应, A 项错误; 由题干信息知, 步骤二中所得尾气中含有  $\text{HCl}$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{AlCl}_3$  三种化合物,  $\text{HCl}$  不属于盐类, B 项错误; 步骤二所得尾气经冷凝所得固体 M 中含有  $\text{NaCl}$ 、 $\text{AlCl}_3$ , 说明部分金属氯化物加热易挥发, C 项正确; 固体 M 中只加入  $\text{KCl}$  即可用于熔盐法电镀铝, 说明含有  $\text{AlCl}_3$ , 证明步骤一中铝单质参加反应, D 项错误。

13.【答案】 D

【解析】 图甲中溶液 pH 降低的原因还有  $\text{HClO}$  见光分解, A 项错误;  $\text{HClO}$  不能电离出  $\text{Cl}^-$ , B 项错误; 图丙中氧气体积分数增大的主要原因是  $\text{HClO}$  见光分解, 且光照不易使水分解, C 项错误; 综合图甲、乙、丙中信息可推知,  $\text{HClO}$  见光分解的产物中有  $\text{HCl}$  和  $\text{O}_2$ ,  $\text{HCl}$  在水中电离出  $\text{H}^+$  和  $\text{Cl}^-$ , D 项正确。

14.【答案】 D

【解析】 制备  $\text{KO}_2$  的反应为  $\text{K} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{KO}_2$ , 氧气分子间距离远远大于液态钾中钾原子间距离, 故通入氧气的流速需大于充入液态钾的流速, A 项错误; K 元素无变价, 化合物中只存在 +1 价, B 项错误;  $\text{KO}_2$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  性质相似, 与  $\text{CO}_2$  反应时既作氧化剂又作还原剂, C 项错误; 由反应方程式  $4\text{KO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{KOH} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$  推知,  $\frac{n(\text{KO}_2)}{n(\text{Na}_2\text{O}_2)} = 1$  时, 分别加入足量水中生成  $n(\text{O}_2)$  之比为 3:2, D 项正确。

15.【答案】 C

【解析】 分液漏斗在使用前需检查是否漏液, A 项错误; 实验时先打开  $\text{K}_1$  再打开  $\text{K}_2$ , 用铁粉与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应生成的氢气排尽锥形瓶中空气, B 项错误; 植物油与水不互溶、密度小于水, 可起到隔绝空气的作用, C 项正确; 乙装置左边试管中长、短导管安装错误, D 项错误。

16.【答案】 A

【解析】 N 点对溶液导电能力最弱, 离子浓度最小, 发生反应  $2\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$ , 沉淀物质的量最大, A 项错误; P 点时发生反应  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{BaSO}_4 \downarrow$ , 生成沉淀只有  $\text{BaSO}_4$ , B 项正确; Q 点溶液为  $\text{KAlO}_2$  与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  以物质的量之比为 2:1 混合的溶液, 由于  $\text{AlO}_2^-$  的水解, 溶液中存在  $c(\text{OH}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{Ba}^{2+})$ , C 项正确; 由上述分析知, M、N、P、Q 四点中,  $c(\text{AlO}_2^-)$  最大的点为 P 点, D 项正确。

17.【答案】 (13 分)



高三化学参考答案 第 2 页 (共 5 页)



(2) 生成砖红色沉淀(1分)

(3) 将铜单质研磨后充分焙烧转化为 CuO,再溶于足量稀硫酸(2分)

(4) Cu<sub>2</sub>O(1分) CuO 高温分解为 Cu<sub>2</sub>O(2分,从结构角度解释也给分)

(5) CuSO<sub>4</sub>(2分)

(6) 不同(1分) 在不同温度下分步失去结晶水(或硫酸铜晶体的化学式可写为 [Cu(H<sub>2</sub>O)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>·H<sub>2</sub>O,由此可知 H<sub>2</sub>O 与 Cu<sup>2+</sup> 的结合方式不同)(2分,合理答案也给分)

【解析】(1)由信息可知,图1中可溶性的铜盐与 Cu 同时加入含 Cl<sup>-</sup> 的电镀废液中,可将 Cl<sup>-</sup> 转化为 CuCl 沉淀,反应的离子方程式为 Cu<sup>2+</sup> + Cu + 2Cl<sup>-</sup> = 2CuCl↓。

(2)新制 Cu(OH)<sub>2</sub> 悬浊液测定血液中葡萄糖的含量的现象为生成砖红色沉淀。

(3)综合考虑环保和成本,由 Cu 单质制备 CuSO<sub>4</sub> 溶液的合理实验方案为将铜单质研磨后充分焙烧转化为 CuO,再溶于足量稀硫酸中。

(4)图2显示 CuO 高温分解为 Cu<sub>2</sub>O,故高温下更稳定的是 Cu<sub>2</sub>O(或从结构角度解释)。

(5)由图2数据信息推知,2.50g CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 的物质的量为 0.01mol,400℃ 时固体质量为 1.60g,失重 0.9g,由元素守恒和质量守恒推知,固体物质的化学式为 CuSO<sub>4</sub>。

(6)由图2中数据推知,CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O 在 102℃ 时开始分解得 CuSO<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O,在 113℃ 时开始分解得 CuSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O,在 258℃ 时开始分解得 CuSO<sub>4</sub>,未在同一温度下同时失去所有结晶水,说明胆矾中水分子与铜离子的结合方式不同(或从配位数角度解释)。

18.【答案】(13分)

(1) ①afghij(2分,合理答案也给分)

②关闭恒压滴液漏斗玻璃塞,将蒸馏烧瓶支管连接导管并将其插入盛水的水槽中,微热蒸馏烧瓶,导管口有气泡冒出,撤去热源,导管中有一段水柱回流,则装置气密性良好(2分)

MnO<sub>2</sub>、浓盐酸(1分)

③3NaClO + 10NaOH + 2Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> = 2Na<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub> + 3NaCl + 6NaNO<sub>3</sub> + 5H<sub>2</sub>O(2分)

(2) ①防止 K<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub> 分解(1分)

②  $\frac{0.066V}{m} \times 100\%$  (2分,合理答案也给分)

③偏低(1分)

(3) K<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub> 有强氧化性可杀菌,被还原后 Fe<sup>3+</sup> 水解生成 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体,其胶粒有吸附作用,可絮凝水中悬浮杂质(2分)

【解析】(1) ①由实验目的和原理推知:A 用于制备 Cl<sub>2</sub>,D 用于除去 Cl<sub>2</sub> 中 HCl,通入 E 后先与 NaOH 溶液反应生成 NaClO,再滴加 Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 溶液制备 Na<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub>,B 或 F 用于尾气处理,则合理的连接顺序为 afghij。

②检验装置 A 的气密性的方法为关闭恒压滴液漏斗玻璃塞,将蒸馏烧瓶支管连接导管并将其插入盛水的水槽中,微热蒸馏烧瓶,导管口有气泡冒出,撤去热源,导管中有一段水柱回流,则装置气密性良好;该装置适用固液加热制备气体,则制备 Cl<sub>2</sub> 时,适合选用的试剂为 MnO<sub>2</sub> 和浓盐酸。

③次氯酸钠在强碱性条件下与 Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 反应制备 Na<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub> 的化学方程式为 3NaClO + 10NaOH + 2Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> = 2Na<sub>2</sub>FeO<sub>4</sub> + 3NaCl + 6NaNO<sub>3</sub> + 5H<sub>2</sub>O。

(2) ①由信息可知,高铁酸盐在强碱性溶液中稳定,故用稀 NaOH 溶液代替水溶解产品。

②由滴定原理和已知反应可得关系式:2FeO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ~ 2CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ~ Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> ~ 6Fe<sup>2+</sup> ~ 6(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>,则

高三化学参考答案 第3页(共5页)

产品中  $K_2FeO_4$  的质量分数为  $\frac{c \cdot \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V \times 10^{-3} \text{L} \times 2 \times 198 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{6 \times m \text{g}} \times 100\% = \frac{0.066cV}{m} \times 100\%$ 。

③步骤二中若用盐酸代替硫酸酸化,  $Cl^-$  可能还原  $Cr_2O_7^{2-}$  使所用标准液体积偏小, 导致所测  $K_2FeO_4$  的质量分数偏低。

(3)  $K_2FeO_4$  有强氧化性可杀菌, 被还原后  $Fe^{3+}$  水解生成  $Fe(OH)_3$  胶体, 其胶粒有吸附作用, 可絮凝水中悬浮杂质, 故其作水处理剂时, 可以集杀菌、吸附、絮凝等为一体。

19. 【答案】 (13分)

(1) 蒸馏法(1分)

(2) 趁热过滤(2分)

(3)  $Ca(OH)_2$  (2分) 生成的  $CO_2$  可使  $MgO$  变得更蓬松(2分)

(4) 相同(1分)  $Cl_2 + 2Br^- \rightleftharpoons Br_2 + 2Cl^-$  (2分)

(5) 温度低于  $50^\circ\text{C}$  时, 温度升高,  $Br_2$  溶解度减小, 且吹出速率快, 温度高于  $50^\circ\text{C}$  时, 温度升高,  $Br_2$  转化为不易吹出的  $BrO_3^-$  (2分, 合理答案也给分)

(6) 直形冷凝管(1分)

【解析】 (1) 工业上海水淡化的主要方法有电渗析法、离子交换法和蒸馏法。

(2)  $NaCl$  的溶解度受温度影响不大, 实验室除去粗盐中可溶性杂质的操作为溶解、蒸发浓缩、趁热过滤、洗涤、干燥, 得  $NaCl$  晶体。

(3) 为降低成本, “沉镁”时所用试剂 X 适合选用  $Ca(OH)_2$ ; 研究表明, 碱式碳酸镁灼烧分解生成的  $CO_2$  可使  $MgO$  变得更蓬松, 故比用  $Mg(OH)_2$  灼烧所得产品密度更小。

(4) “转化 I” 和 “转化 II” 中,  $Cl_2$  均作氧化剂将  $Br^-$  氧化为  $Br_2$ , 其作用相同; 其中转化 II 中主要反应的离子方程式为  $Cl_2 + 2Br^- \rightleftharpoons Br_2 + 2Cl^-$ 。

(5) 由信息和物质性质知, 温度低于  $50^\circ\text{C}$  时, 温度升高,  $Br_2$  溶解度减小, 且吹出速率快, 温度高于  $50^\circ\text{C}$  时, 温度升高,  $Br_2$  转化为不易吹出的  $BrO_3^-$ , 故  $50^\circ\text{C}$  时,  $Br_2$  的吹出率最高。

(6) 实验室中进行蒸馏操作时, 适合选用的冷凝仪器的名称为直形冷凝管。

20. 【答案】 (13分)

(1)  $4 \times 10^{-3}$  (2分)

(2) 漏斗、玻璃棒(2分) 取少量  $Fe_3O_4$  溶于足量稀硫酸中, 滴加少量  $K_3[Fe(CN)_6]$  溶液(或  $KMnO_4$  溶液), 产生蓝色沉淀(或  $KMnO_4$  溶液褪色)(2分, 合理答案也给分)

(3)  $3Cl_2 + 2NH_4^+ \rightleftharpoons 6Cl^- + N_2 + 8H^+$  (2分)

(4) ①  $100 \text{ mL}$  本实验所用酸性废水中含有  $0.1 \text{ L} \times 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol NO}_3^-$ , 转化为  $NH_4^+$  需得到  $3.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$  电子, 而加入的  $5 \times 10^{-4} \text{ mol FeSO}_4$  失去电子的物质的量为  $5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ , 远达不到  $NO_3^-$  所需电子的  $\frac{1}{2}$ , 不能使  $NO_3^-$  的转化率提高  $50\%$  (2分, 合理答案也给分)

②  $5 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$  (1分, 合理答案也给分)

③ 加入  $FeSO_4$  后, 发生反应  $Fe^{2+} + 2FeOOH \rightleftharpoons Fe_3O_4 + 2H^+$ , 将铁粉表面由  $Fe_3O_4$  转化成的不能传递电子的  $FeOOH$  转化为传递电子的  $Fe_3O_4$ , 使铁粉与  $NO_3^-$  能持续反应而提高  $NO_3^-$  的转化率(2分)

【解析】 (1) 由信息可知, 酸性废水中  $NO_3^-$  的物质的量浓度为

$$\frac{248 \times 10^{-3} \text{g}}{62 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1 \text{L}} = 4 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

(2) 步骤一中, 分离出铁粉和  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  的操作为过滤, 所用玻璃仪器有烧杯、漏斗、玻璃棒; 检验  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  中含有  $\text{Fe}(\text{II})$  的实验操作和现象为取少量  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  溶于足量稀硫酸中, 滴加少量  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液(或  $\text{KMnO}_4$  溶液), 产生蓝色沉淀(或  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色)。

(3) 步骤二中, 饱和氯水将  $\text{NH}_4^+$  转化为  $\text{N}_2$ , 反应的离子方程式为  $3\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons 6\text{Cl}^- + \text{N}_2 + 8\text{H}^+$ 。

(4) ① 100 mL 本实验所用酸性废水中含有  $0.1 \text{ L} \times 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol NO}_3^-$ , 转化为  $\text{NH}_4^+$  需得到  $3.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$  电子, 而加入的  $5 \times 10^{-4} \text{ mol FeSO}_4$  失去电子的物质的量为  $5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ , 远达不到  $\text{NO}_3^-$  所需电子的  $\frac{1}{2}$ , 不能使  $\text{NO}_3^-$  的转化率提高 50%, 故预测 1 不成立。

② 由控制变量的思想, 将酸性废水乙中所加  $\text{FeSO}_4$  用  $5 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$  代替, 测定  $\text{NO}_3^-$  的转化率仍约为 50%, 即可证明预测 2 不成立。

③ 加入  $\text{FeSO}_4$  后, 发生反应  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{FeOOH} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 2\text{H}^+$ , 将铁粉表面由  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  转化成的不能传递电子的  $\text{FeOOH}$  转化为传递电子的  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ , 使铁粉与  $\text{NO}_3^-$  能持续反应而提高  $\text{NO}_3^-$  的转化率, 故预测 3 成立。

## 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**。



微信搜一搜

自主选拔在线