

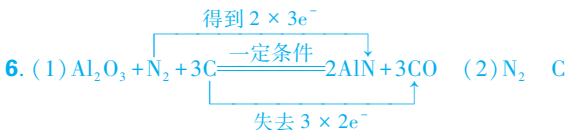
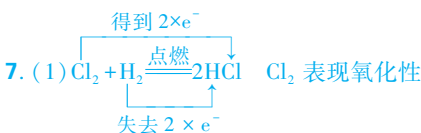
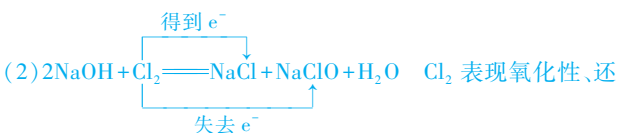


专题3 从海水中获得的化学物质

第一单元 氯气及氯的化合物

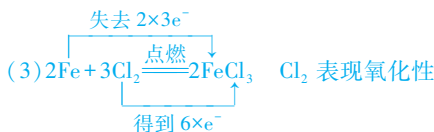
★教材 P65【理解应用】

1. **B** 【解析】液氯是液态 Cl_2 , 是纯净物, 氯水是氯气的水溶液, 是混合物, A 正确; 漂白粉的有效成分是 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, B 错误; HClO 不稳定, 见光易分解, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 的稳定性强于 HClO , C 正确; 工业上利用电解饱和食盐水所得的 H_2 和 Cl_2 燃烧的方法制取盐酸, D 正确。
2. **D** 【解析】 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$, H 元素的化合价由 +1 价降低至 0 价, 硫酸作氧化剂, A 错误; $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, Cu 元素的化合价由 +2 价降低至 0 价, CuO 作氧化剂, B 错误; $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO} + \text{H}_2$, H 元素的化合价由 +1 价降低至 0 价, H_2O 作氧化剂, C 错误; $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} = \text{Br}_2 + 2\text{NaCl}$, Br 元素的化合价由 -1 价升高至 0 价, NaBr 作还原剂, D 正确。
3. **B** 【解析】氯气密度大于空气, 人群可向高处疏散, A 正确; 氯气会随风飘动, 人群不可朝顺风向疏散, B 错误; Cl_2 可溶于水, 其水溶液显酸性, 可与弱碱性溶液反应, C 正确; 氯气可与碱或碱性氧化物反应生成盐, D 正确。
4. **B** 【解析】反应 $\text{TiCl}_4 + 2\text{Mg} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Ti} + 2\text{MgCl}_2$ 中, Ti 元素的化合价由 +4 价降低至 0 价, TiCl_4 是氧化剂, A 错误; Mg 元素的化合价由 0 价升高至 +2 价, Mg 是还原剂, 被氧化, B 正确; TiCl_4 中 Cl 元素的化合价没有变化, 氯元素未被氧化, C 错误; TiCl_4 中 Ti 元素化合价由 +4 价降低至 0 价, 1 mol TiCl_4 被还原时转移 4 mol 电子, D 错误。
5. **C** 【解析】实验室用浓盐酸与 MnO_2 制备 Cl_2 需加热, A 错误; 洗气时导管应“长进短出”, 且除去 Cl_2 中的 HCl 应用饱和食盐水, B 错误; 二氧化锰难溶于水, 氯化锰可溶于水, 溶解后过滤即可完成物质的分离, C 正确; MnCl_2 溶液直接在空气中加热时, MnCl_2 易与水反应而变质, 得不到 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, D 错误。





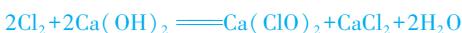
原性



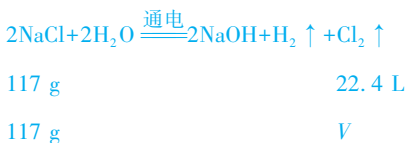
8. (1) 氯气与水反应生成盐酸和次氯酸, 盐酸和次氯酸的酸性使石蕊溶液变红, 次氯酸的漂白性使红色褪去。

(2) 氯水中含有 Cl^- , Cl^- 与硝酸银溶液反应生成氯化银白色沉淀。

(3) 氯水中含有 H^+ , H^+ 与碳酸钠溶液反应生成二氧化碳气体。

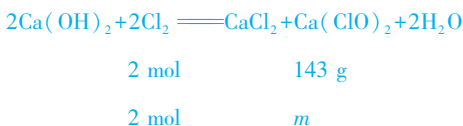


(2) 设理论上可生成氯气的体积为 V (标准状况)。



解得 $V = 22.4 \text{ L}$ 。

(3) 设理论上可得到次氯酸钙的质量为 m 。



解得 $m = 143 \text{ g}$ 。

第二单元 金属钠及钠的化合物

★教材 P76【理解应用】

1. A 【解析】钠在常温下也可与氯气反应, A 错误; 钠与氧气在常温下反应生成氧化钠, 在加热条件下反应生成过氧化钠, B 正确。

2. B 【解析】 NaHCO_3 受热易分解, Na_2CO_3 的热稳定性强于 NaHCO_3 , A 正确; Na_2CO_3 、 NaHCO_3 均可与澄清石灰水反应生成白色沉淀, 现象相同, 不可鉴别, B 错误; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$, $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 故在一定条件下, Na_2CO_3 与 NaHCO_3 可以相互转化, C 正确; 盐酸足量时, 生成 1 mol CO_2 的同时消耗 $1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ 或 NaHCO_3 , NaHCO_3 的摩尔质量小于 Na_2CO_3 , 则等质量的两种盐与足量盐酸反应, NaHCO_3 放出的 CO_2 更多, D 正确。

3. A 【解析】蔗糖是非电解质, 其水溶液不导电; HCl 和醋酸是一元酸、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是一元碱, HCl 是强电解质, 在水溶液中完全电离。醋酸和一水合氨是弱电解质, 在水溶液中部分电离, 等物质的量浓度的四种溶液, 盐酸导电能力最强。

4. D 【解析】硫酸和硫酸镁均是强电解质, A 错误; 碳酸是弱电解质, 碳酸钠是强电解质, B 错误; 食盐是混合物, 既不是电解质也不是非电解质, 酒精是非电解质, C 错误; 碳酸氢钠



是强电解质,醋酸是弱电解质,D 正确。

5. C 【解析】 CaCO_3 、 BaCO_3 是难溶性盐,书写离子方程式时不拆,A、D 错误; NaHCO_3 溶于水电离出 Na^+ 和 HCO_3^- ,B 错误; Na_2CO_3 溶于水电离出 Na^+ 和 CO_3^{2-} ,C 正确。

6. D 【解析】稀硫酸只能将铁氧化成 Fe^{2+} ,A 错误;钠与水反应的离子方程式为 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}^++2\text{OH}^-+\text{H}_2\uparrow$,B 错误;醋酸是弱电解质,不拆,C 错误;小苏打(NaHCO_3)与盐酸反应的离子方程式为 $\text{HCO}_3^-+\text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$,D 正确。

7. D 【解析】 Mg^{2+} 与 OH^- 反应生成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,不能大量共存,A 错误; Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 生成 BaSO_4 沉淀,不能大量共存,B 错误; HCO_3^- 与 OH^- 反应生成 CO_3^{2-} 和 H_2O ,不能大量共存,C 错误; K^+ 、 Cu^{2+} 和 NO_3^- 可大量共存,D 正确。

8. (1)加热 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

(2)通入足量 CO_2 $\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{HCO}_3^-$

(3)加适量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液 $\text{CO}_3^{2-}+\text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaCO}_3\downarrow$ [或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液]

(4)加适量盐酸 $\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

9. 设混合物中碳酸氢钠的质量为 m 。



168 g

62 g

m

(4.80-3.87) g

则 $\frac{168 \text{ g}}{m} = \frac{62 \text{ g}}{(4.80-3.87) \text{ g}}$, 解得 $m = 2.52 \text{ g}$, 则混合物中 NaHCO_3

的质量分数为 $\frac{2.52 \text{ g}}{4.80 \text{ g}} \times 100\% = 52.5\%$ 。

第三单元 海洋化学资源的综合利用

★教材 P83【理解应用】

1. B 【解析】电解 NaCl 溶液得到 NaOH 、 H_2 和 Cl_2 , 电解熔融 NaCl 可得到金属 Na , A 错误;海水中提取溴的过程中将 Br^- 转化为 Br_2 , Br 元素被氧化, B 正确;海水中的镁元素以 Mg^{2+} 形式存在,必须通过氧化还原反应制得单质镁, C 错误;海水中碘的浓度很低,目前并不能直接从海水中提取碘, D 错误。

2. A 【解析】“智力工程”最经济可行的措施是食盐加碘。

3. (1)①中发生的反应为 $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO}+\text{CO}_2\uparrow$ 、 $\text{CaO}+\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$;⑤中发生的反应为 $\text{MgCl}_2(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{通电}} \text{Mg}+\text{Cl}_2\uparrow$ 。

(2)D (3) $7.75 \times 10^5 \text{ L}$

实验步骤	实验现象	结论
(1) 分别取少量四种溶液进行焰色反应	两种溶液的焰色为黄色(A组), 另外两种溶液的焰色为紫色(透过蓝色钴玻璃片)(B组)	A组为 NaCl、NaBr 溶液, B组为 KBr、KI 溶液
(2) 分别取少量 A 组两种溶液于两支试管中, 分别滴加 AgNO_3 溶液	一支试管中产生白色沉淀, 另一支试管中产生淡黄色沉淀	生成白色沉淀的为 NaCl 溶液, 生成淡黄色沉淀的为 NaBr 溶液
(3) 分别取少量 B 组两种溶液于两支试管中, 分别滴加少量新制氯水	一支试管中溶液呈橙色, 另一支试管中溶液呈棕黄色	溶液呈橙色的为 KBr 溶液, 溶液呈棕黄色的为 KI 溶液

5. (1) AGH (2) 将上述海带灰溶解、煮沸后过滤。

(3) D H_2O_2 在氧化 I^- 时生成 H_2O , 不引入杂质。

6. 略。

7. 略。

★教材 P87【综合评价】

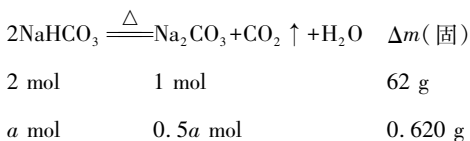
1. C 【解析】在开发和利用资源的过程中, 可以利用化学原理减少对环境造成的污染, C 错误。

2. D 【解析】电解质的强弱取决于电解质溶解在水中的部分是否完全电离, 与电解质在水中的溶解性无关, A、B 错误, D 正确; 电解质溶液的导电能力取决于其溶液中离子的总浓度和所带电荷数, 因此强电解质溶液的导电能力不一定比弱电解质溶液强, C 错误。

3. C 【解析】氢氧化钡与硫酸反应还生成了水, 离子方程式应为 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, C 不能用题干中的离子方程表示。

4. B 【解析】 NaClO_3 与 Na_2SO_3 反应制备 ClO_2 , Cl 元素的化合价由 +5 价降低至 +4 价, 被还原, S 元素的化合价由 +4 价升高至 +6 价, 被氧化。根据化合价升降数目相等可知, $n(\text{NaClO}_3) : n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 2 : 1$, 故选 B。

5. A 【解析】向溶液中通入足量的 CO_2 , 发生反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$, Na_2CO_3 的溶解度大于 NaHCO_3 , 故有晶体析出, A 正确; CaO 和水反应生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 和 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 反应都能生成 CaCO_3 白色沉淀, 不能确定原固体中一定含有 Na_2CO_3 , B 错误; Ag^+ 与 Cl^- 、 CO_3^{2-} 都能反应生成白色沉淀, C 错误; 假设原固体中有 $a \text{ mol NaHCO}_3$,



求得 $a = 0.02$, 则原固体中 NaHCO_3 的质量为 $0.02 \text{ mol} \times 84 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.68 \text{ g}$, NaHCO_3 分解生成的 Na_2CO_3 (0.01 mol) 和盐酸反应生成 0.01 mol CO_2 , 由题意知共收集到 0.88 g (即 0.02 mol) CO_2 , 说明原固体中有 0.01 mol (即 1.06 g) 碳酸钠,



1. $68\text{ g} + 1.06\text{ g} = 2.74\text{ g} < 3.80\text{ g}$, 所以还存在氯化钠, D 错误。

6. 1.12 L 3.16 g

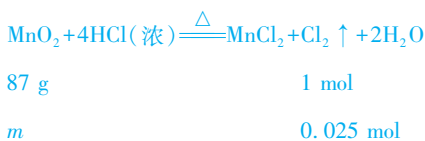
【解析】根据反应的化学方程式, Mn 元素的化合价由 +7 价降低到 +2 价, Cl 元素的化合价由 -1 价升高到 0 价, 则生成 1 mol Cl_2 转移 2 mol e^- , 当有 0.1 mol 电子发生转移时, 生成 0.05 mol Cl_2 , 在标准状况下的体积为 1.12 L, 消耗 0.02 mol KMnO_4 , 质量为 3.16 g。

7. $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

8. (1) ①Zn 和 NH_4NO_3 ② $0.5N_A$

(2) ①11.2 L ② $28\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ③0.4 mol

9. (1) $n(\text{Cl}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0.56\text{ L}}{22.4\text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.025\text{ mol}$, 设理论上需要消耗 MnO_2 的质量为 m 。



解得 $m = 2.175\text{ g}$ 。

(2) 被氧化的 HCl 的物质的量 $n = 2n(\text{Cl}_2) = 2 \times 0.025\text{ mol} = 0.05\text{ mol}$ 。

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

(2) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-$

11. 硫酸溶液中 H_2SO_4 电离出 H^+ 和 SO_4^{2-} , 可导电, 灯泡较亮, 加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液后, 发生反应 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 溶液中自由移动的离子数目逐渐减少, 导电能力减弱, 灯泡逐渐变暗, H_2SO_4 完全消耗后继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电离出 Ba^{2+} 和 OH^- , 可导电, 灯泡又逐渐变亮。

12. 方案一: 称取质量为 $m_1\text{ g}$ 的混合物样品, 将其溶解于适量水中, 向所得溶液中加入足量的 BaCl_2 溶液, 沉淀完全后, 过滤出所得沉淀, 洗涤并干燥, 称量所得沉淀的质量为 $m_2\text{ g}$, 即可求出原混合物中碳酸钠的质量为 $\frac{106m_2}{197}\text{ g}$, 进而求得原

混合物样品中碳酸钠的质量分数为 $\frac{106m_2}{197m_1} \times 100\%$ 。

方案二: 称取质量为 $m_1\text{ g}$ 的混合物样品放在坩埚中, 将坩埚充分加热至质量恒定后, 冷却再称量残余固体的总质量为 $m_2\text{ g}$, 则 $(m_1 - m_2)\text{ g}$ 即为碳酸氢钠分解产生的水和 CO_2 的总质量, 由

此可求出原混合物中碳酸氢钠的质量为 $\frac{84(m_1 - m_2)}{31}\text{ g}$, 进而求

得原混合物样品中碳酸钠的质量分数为 $\frac{84m_2 - 53m_1}{31m_1} \times 100\%$ 。

13. 略。