

## 阶段重点突破练（三）

一、选择题（本题包括 12 小题，每小题只有一个选项符合题意）

1. 下列说法中不正确的是（ ）

- A.  $\text{Cl}_2$  在与金属反应时表现强氧化性
- B. 任何物质的燃烧必须有  $\text{O}_2$  参与
- C.  $\text{Cl}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的离子方程式为  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- D. 漂白粉的主要成分是  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  和  $\text{CaCl}_2$

答案 B

解析  $\text{Cl}_2$  能与大多数金属化合，生成金属氯化物，表现强氧化性，A 项正确；燃烧不一定有氧气参加，如氢气在氯气中燃烧，B 项错误； $\text{Cl}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{HCl}$  与  $\text{HClO}$ ，离子方程式为  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ，C 项正确；漂白粉的主要成分为  $\text{CaCl}_2$  和  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ，有效成分是  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ，D 项正确。

2. 在一定温度下，向饱和烧碱溶液中加入一定量的过氧化钠，充分反应后恢复到原温度，下列说法正确的是（ ）

- A. 溶液中有晶体析出， $\text{Na}^+$  数目减少
- B. 溶液中有气体逸出， $\text{Na}^+$  数目增加
- C. 溶质的质量分数增大
- D. 溶液中  $\text{Na}^+$  数目减少，溶质的质量分数变小

答案 A

解析 该溶液为饱和氢氧化钠溶液， $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{NaOH}$  和  $\text{O}_2$ ，消耗溶剂且生成溶质，故恢复到原温度后溶液中有晶体析出，溶液的质量减少，溶液中  $\text{Na}^+$  数目减少，A 正确，B 错误；因反应前后温度一致且均为饱和溶液，溶质的质量分数不变，C、D 错误。

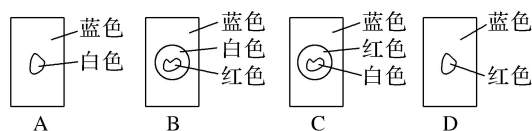
3. 下列说法中，不正确的是（ ）

- A. 可用加热的方法除去  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体中混有的少量  $\text{NaHCO}_3$
- B. 可通入过量的  $\text{CO}_2$  除去  $\text{NaHCO}_3$  溶液中混有的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- C. 可用相互滴加的方法来鉴别  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液和稀盐酸
- D. 可用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液除去  $\text{CO}_2$  气体中混有的少量  $\text{HCl}$  气体

答案 D

解析 因为  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$ , 所以不能用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液除去  $\text{CO}_2$  中  $\text{HCl}$  气体, D 项错误。

4. 用玻璃棒蘸取新制氯水滴在蓝色石蕊试纸中部, 观察到的现象是 ( )



答案 C

解析 氯水显酸性, 可以使蓝色石蕊试纸变红色, 又因氯水中含有  $\text{HClO}$ , 所以试纸先变红色后又会被漂白, 故应选 C 项。

5. 下列有关  $\text{NaClO}$  和  $\text{NaCl}$  混合溶液的叙述正确的是 ( )

- A. 该溶液中,  $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Ag}^+$  可以大量共存
- B. 向该溶液中通入  $\text{CO}_2$ , 不发生化学反应
- C. 该溶液可作游泳池及环境的消毒剂, 有效成分是  $\text{NaCl}$
- D. 常温下, 将氯气通入  $\text{NaOH}$  溶液中得到该溶液

答案 D

解析  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Ag}^+$  结合生成沉淀, 不能大量共存, A 错误; 向该溶液中通入  $\text{CO}_2$ , 因为酸性:  $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO}$ , 所以  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{NaClO}$  发生强酸制取弱酸的反应, 生成  $\text{HClO}$ , B 错误;  $\text{NaClO}$  具有强氧化性, 可杀菌消毒, 可作游泳池及环境的消毒剂, C 错误; 常温下, 氯气通入  $\text{NaOH}$  溶液中, 发生氧化还原反应, 生成  $\text{NaClO}$  和  $\text{NaCl}$ , D 正确。

6. 氯水中存在许多分子和离子, 下列说法正确的是 ( )

- A. 能使湿润的有色布条褪色, 说明氯水中有  $\text{Cl}_2$
- B. 溶液呈浅黄绿色, 有刺激性气味, 说明氯水中有  $\text{Cl}_2$
- C. 加入盐酸酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液产生白色沉淀, 说明氯水中有  $\text{Cl}^-$
- D. 加入  $\text{NaOH}$  溶液, 浅黄绿色消失, 说明氯水中有  $\text{HClO}$

答案 B

解析 能使有色布条褪色, 是因为氯水中含有  $\text{HClO}$ , 次氯酸具有漂白性, 故 A 错误; 溶液呈浅黄绿色, 有刺激性气味, 是因为氯水中有  $\text{Cl}_2$ , 故 B 正确; 加入盐酸酸化的  $\text{AgNO}_3$  溶液产生白色沉淀, 引入了盐酸中的  $\text{Cl}^-$ , 不能说明氯水中有







②当通入氯气较快时，反应产物为  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 、 $\text{CaCl}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，请写出此反应的化学方程式：\_\_\_\_\_。

答案 (1)  $\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) 不能 会产生有毒气体氯气

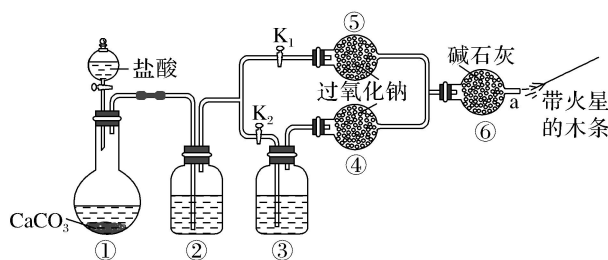
(3) ①  $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

②  $6\text{Ca}(\text{OH})_2 + 6\text{Cl}_2 = \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 5\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

解析 (1) 酸性条件下次氯酸根离子与氯离子发生氧化还原反应生成氯气，离子方程式为  $\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。(2) 家庭生活中常使用的“84”消毒液的有效成分为  $\text{NaClO}$ ，洁厕净的主要成分为盐酸，二者会发生氧化还原反应生成有毒气体氯气，故不能同时使用。

(3) ①该实验过程中依次发生的反应为  $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ 、 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $2\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{Cl}_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，其中第三个反应为氧化还原反应。②当通入氯气较快时，反应产物为  $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ 、 $\text{CaCl}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，依据得失电子守恒、原子守恒配平化学方程式： $6\text{Ca}(\text{OH})_2 + 6\text{Cl}_2 = \text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + 5\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

14. 某课外活动小组设计了下列装置，验证二氧化碳与过氧化钠反应时需要与水接触。



步骤 1：打开弹簧夹  $\text{K}_2$ ，关闭  $\text{K}_1$ ，打开分液漏斗活塞加入盐酸，将带火星的木条放在 a 处。

步骤 2：打开弹簧夹  $\text{K}_1$ ，关闭  $\text{K}_2$ ，打开分液漏斗活塞加入盐酸，将带火星的木条放在 a 处。

请回答下列问题：

(1) 装置①中反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 装置②中的试剂是\_\_\_\_\_ (填序号)。

a. 饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液

B. 饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液

c. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$

(3) 装置③中的试剂是\_\_\_\_\_。

(4) 过氧化钠与二氧化碳反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 有同学提出质疑, 认为上述实验不足以证明有水存在时过氧化钠与二氧化碳发生了化学反应, 其理由是\_\_\_\_\_。

(6) 需要补充的实验操作是取少量⑤中反应后的固体, \_\_\_\_\_。

答案 (1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \text{---} \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) a (3) 浓硫酸 (4)  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \text{---} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

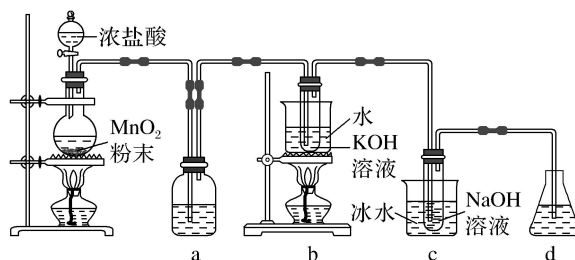
(5) 气体中有水, 水也可与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  反应产生  $\text{O}_2$  使木条复燃

(6) 加入足量稀盐酸, 将产生的气体通入澄清石灰水中

解析 (1) 装置①中碳酸钙和盐酸反应产生二氧化碳气体, 反应的离子方程式是  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \text{---} \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。(2) 装置②中盛有饱和碳酸氢钠溶液, 用于除去  $\text{CO}_2$  中混有的  $\text{HCl}$  气体。(3) 装置③中盛有浓硫酸, 用于除去  $\text{CO}_2$  中混有的水蒸气。(4) 过氧化钠与二氧化碳反应的化学方程式是  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \text{---} 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。(5) 有水存在时, 水也可与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  反应产生  $\text{O}_2$  使木条复燃, 所以题中实验不足以证明有水存在时过氧化钠与二氧化碳发生了化学反应。

(6) 需要补充的实验操作是取少量⑤中反应后的固体, 加入足量稀盐酸, 将产生的气体通入澄清石灰水中, 观察是否变浑浊, 若变浑浊, 说明过氧化钠与二氧化碳反应生成了碳酸钠。

15. (2020·课标全国III, 26) 氯可形成多种含氧酸盐, 广泛应用于杀菌、消毒及化工领域。实验室中利用如图装置(部分装置省略)制备  $\text{KClO}_3$  和  $\text{NaClO}$ , 探究其氧化还原性质。



回答下列问题：

(1) 盛放  $\text{MnO}_2$  粉末的仪器名称是\_\_\_\_\_，a 中的试剂为\_\_\_\_\_。

(2) b 中采用的加热方式是\_\_\_\_\_，c 中化学反应的离子方程式是\_\_\_\_\_，

采用冰水浴冷却的目的是\_\_\_\_\_。

(3) d 的作用是\_\_\_\_\_，

可选用试剂\_\_\_\_\_（填标号）。

A.  $\text{Na}_2\text{S}$

B.  $\text{NaCl}$  C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

(4) 反应结束后，取出 b 中试管，经冷却结晶，

\_\_\_\_\_，干燥，得到  $\text{KClO}_3$  晶体。

(5) 取少量  $\text{KClO}_3$  和  $\text{NaClO}$  溶液分别置于 1 号和 2 号试管中，滴加中性  $\text{KI}$  溶液。1 号试管溶液颜色不变。2 号试管溶液变为棕色，加入  $\text{CCl}_4$  振荡，静置后  $\text{CCl}_4$  层显\_\_\_\_\_色。可知该条件下  $\text{KClO}_3$  的氧化能力\_\_\_\_\_（填“大于”或“小于”） $\text{NaClO}$ 。

答案 (1) 圆底烧瓶 饱和食盐水

(2) 水浴加热  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$  避免生成  $\text{NaClO}_3$  (3) 吸收尾气 ( $\text{Cl}_2$ )，防止污染大气 AC

(4) 过滤 少量（冷）水洗涤 (5) 紫 小于

解析 (1) 由装置图可知，盛放  $\text{MnO}_2$  粉末的仪器是圆底烧瓶；浓盐酸与二氧化锰在加热条件下反应制取氯气，制取的氯气中会混有杂质氯化氢和水蒸气，a 中的试剂是饱和食盐水，可以除去杂质氯化氢。(2) b 中采用的加热方式是水浴加热。c 中氯气与冷的氢氧化钠溶液反应生成氯化钠、次氯酸钠和水，离子方程式为  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ；因为氯气与热的氢氧化钠溶液反应会生成氯酸钠，为防止生成氯酸钠，该反应需在冰水浴冷却的条件下进行。(3) 氯气有

毒，能污染空气，反应完剩余的氯气要进行尾气吸收，d的作用是吸收尾气( $\text{Cl}_2$ )，因为 $\text{Cl}_2$ 可和 $\text{Na}_2\text{S}$ 发生反应 $\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{S} = 2\text{NaCl} + \text{S} \downarrow$ ，故可用 $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液吸收 $\text{Cl}_2$ ，A项正确；氯气与氯化钠不反应，不能用氯化钠溶液吸收，B项错误；因 $\text{Cl}_2$ 可和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 发生反应 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故可用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液吸收 $\text{Cl}_2$ ，C项正确；氯气与 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 不反应，不能用 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 吸收，D项错误。(4)冷却结晶后要进行过滤，使晶体和液体分离，过滤得到的晶体要用少量冷水洗涤，防止氯酸钾溶解损失，洗涤后干燥就得到氯酸钾晶体。(5)2号试管溶液变棕色说明发生了氧化还原反应，碘离子被氧化成单质碘，单质碘易溶于四氯化碳，碘的四氯化碳溶液呈紫色。同一还原剂(KI)和不同氧化剂作用，氯酸钾不与KI反应，次氯酸钠能与KI反应，说明氧化性氯酸钾小于次氯酸钠。