

江苏省无锡市天一中学 2023-2024 学年高一上学期期中考试

化学试题

可能用到的相对原子质量: H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Na: 23 S: 32 Cl: 35.5 K: 39 Fe: 56 I: 127

选择题 (共 39 分)

单项选择题(包括 13 题, 每题 3 分, 共 39 分。每题只有一个选项符合题意。)

1. 化学与生活密切相关。下列说法正确的是

- A. “84”消毒液具有强氧化性, 能用于饮用水杀菌消毒
- B. 维生素 C 用作抗氧化剂, 说明维生素 C 具有氧化性
- C. 放映机到银幕间产生光柱是因为丁达尔效应
- D. 用盐酸除铁锈, 是因为 Fe_2O_3 溶于水后, 其溶液显碱性

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. “84”消毒液具有强氧化性, 给水溶液增加大量的 Na^+ , 不用于饮用水杀菌消毒, 故 A 错误;
- B. 维生素 C 用作抗氧化剂, 说明维生素 C 具有还原性, 故 B 错误;
- C. 空气属于气溶胶, 放映机到银幕间产生光柱是因为丁达尔效应, 故 C 正确;
- D. 用盐酸除铁锈, 是因为 Fe_2O_3 和盐酸反应生成易溶于水的氯化铁, 故 D 错误;
- 选 C。

2. 判断下列化学概念的依据正确的是

- A. 溶液与胶体不同分散系的本质原因: 是能否发生丁达尔效应
- B. 纯净物与混合物: 是否仅含有一种元素
- C. 氧化还原反应: 反应前后元素化合价是否变化
- D. 电解质与非电解质: 物质本身是否导电

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 胶体区别与溶液本质特征: 分散质粒子直径, 胶体分散质粒度介于 $1\sim 100\text{nm}$, A 错误;
- B. 纯净物与混合物本质区别是否只含一种物质, 只含一种元素的不一定是纯净物, 如氧气与臭氧, B 错误;
- C. 氧化还原反应判断依据: 是否有化合价变化, 有化合价变化的一定是氧化还原反应, C 正确;

D. 电解质：在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物；非电解质：在水溶液中和熔融状态下均不能导电的化合物。根据定义可以看出，电解质、非电解质的判断并不是看物质本身是否导电，而是看在水溶液中或熔融状态下是否能导电，D 错误；

故选 C。

3. 下列反应能用 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ 表示的是

A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中通入 CO_2

B. CaCl_2 溶液和 BaCO_3 混合

C. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液和 Na_2CO_3 溶液混合

D. 石灰乳和 Na_2CO_3 溶液混合

【答案】C

【解析】

【详解】A. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液中通入 CO_2 ，二氧化碳少量时： $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ，二氧化碳过量时， $\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{HCO}_3^-$ ，A 错误；

B. 碳酸钡难溶不能拆出碳酸根，B 错误；

C. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 溶液和 Na_2CO_3 溶液混合： $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ ，C 正确；

D. 石灰乳属于沉淀，不能拆出钙离子，D 错误；

故选 C。

4. 重铬酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 是种受热易分解的盐，下列各组对重铬酸铵受热分解产物的判断，可能符合事实的是① $\text{CrO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ② $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{CrO}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ④ $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

A. ①②

B. ②③

C. ①③

D. ①④

【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】①重铬酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 受热分解生成 CrO_3 、 NH_3 、 H_2O ，各元素的化合价没有变化，属于非氧化还原反应，故①正确；

②重铬酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 生成 Cr_2O_3 ，Cr 元素的化合价降低，则 N 元素的化合价要升高，所以不能生成 NH_3 ，故②错误；

③重铬酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 生成 N_2 ，N 元素的化合价升高，则 Cr 元素的化合价要降低，不能生成 CrO_3 ，故③错误；

④重铬酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7]$ 受热发生氧化还原反应，则 N 元素的化合价应升高，即由-3 价升高为 0，生成氮气，由元素守恒可知，还生成水，故④正确；

综上所述，①④正确，D 满足题意；

答案选 D。

5. Na_2O_2 是常用的供氧剂，下列说法不正确的是

A. Na_2O_2 可由 Na 在空气中加热而生成

B. Na_2O_2 中阴、阳离子个数比为 1 : 2

C. Na_2O_2 与水反应有 1 个 O_2 生成时，转移 1 个电子

D. Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 O_2 的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$

【答案】C

【解析】

【详解】A. Na_2O_2 可由 Na 在空气中加热而生成，A 正确；

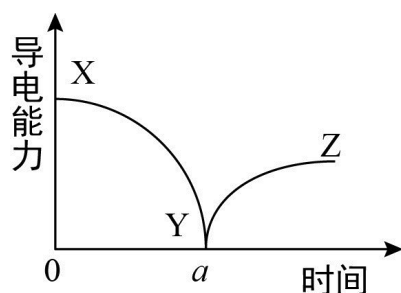
B. Na_2O_2 中阳离子是 Na^+ 离子，阴离子是 O_2^{2-} 离子，阴、阳离子个数比为 1 : 2，B 正确；

C. Na_2O_2 与水反应的方程式为： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ，有 1 个 O_2 生成时，转移 2 个电子，故 C 错误；

D. Na_2O_2 与 H_2O 反应生成 O_2 的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ，D 正确；

答案选 C。

6. 向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中逐滴加入稀硫酸，测得混合溶液的导电能力随时间变化的曲线如图所示，下列说法正确的是



A. XY 段溶液中的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$

B. a 处溶液的导电能力约为 0，所以 BaSO_4 是非电解质

C. H_2SO_4 是电解质，但不含 H^+ 和 SO_4^{2-} ，只含有 H_2SO_4 分子

D. YZ 段溶液的导电能力不断增大，主要是由于 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电离出的离子导电

【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】溶液导电性与离子浓度成正比，向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中逐滴加入稀硫酸至过量，发生的离子反应方程式为 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

A. XY 段二者发生反应 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，导致溶液中离子浓度减小，导电能力减弱，故 A 错误；

B. a 点酸碱恰好完全反应生成硫酸钡沉淀和水，因此 a 处溶液的导电能力约为 0，但硫酸是强电解质，故 B 错误；

C. H_2SO_4 是电解质，属于共价化合物，因此不含 H^+ 和 SO_4^{2-} ，只含有 H_2SO_4 分子，故 C 正确；

D. YZ 段稀硫酸过量，硫酸是强电解质，硫酸电离出离子导致溶液中离子浓度增大，溶液的导电性增强，故 D 错误；

故选 C。

7. 下列有关实验操作、实验现象及实验结论都正确的是

选项	实验操作	实验现象或结论
A	向 CaCl_2 溶液中通入少量 CO_2	有白色沉淀生成，白色沉淀为 CaCO_3
B	向某溶液中滴加盐酸，有气泡产生	原溶液中一定是碳酸盐
C	把小块钠投入到滴有紫色石蕊试液的冷水中	钠熔化成闪亮的小球，在水面上四处游动，有“嘶嘶”的响声发出，反应后溶液变蓝
D	将有色鲜花放入盛有干燥氯气的集气瓶中，盖上玻璃片	鲜花褪色，证明氯气具有漂白性

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】C

【解析】

【详解】A. 向 CaCl_2 溶液中通入少量 CO_2 ，两者不发生反应，不会产生白色沉淀，A 错误；

B. 向某溶液中滴加盐酸，有气泡产生，溶液中可能含有亚硫酸根离子，不一定是碳酸盐，B 错误；

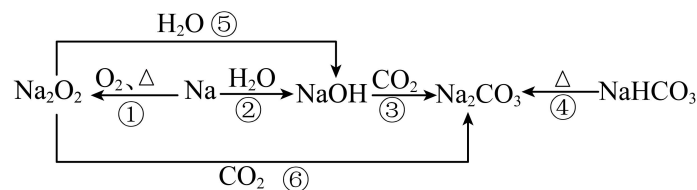
C. 钠与水反应生成 NaOH 和氢气，则钠熔化成闪亮的小球，在水面上四处游动，有“嘶嘶”的响声发出，

反应后溶液变蓝，C 正确；

D. 干燥的氯气无漂白性，鲜花中含有水分，氯气与水反应生成 HClO 具有漂白性，使鲜花褪色，D 错误；

答案选 C。

8. 以不同类别物质间的转化为线索，认识钠及其化合物。下列分析正确的是



A. Na_2O_2 属于碱性氧化物

B. 上述转化中含有分解反应和置换反应

C. 反应③④表明 Na_2CO_3 不能转化为 NaOH 或 NaHCO_3

D. 反应⑤中 Na_2O_2 只做氧化剂

【答案】B

【解析】

【详解】A. Na_2O_2 不属于碱性氧化物，A 错误；

B. 反应④为分解反应，反应②为置换反应，B 正确；

C. Na_2CO_3 可与 CO_2 、 H_2O 反应生成 NaHCO_3 ， Na_2CO_3 可与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应生成 NaOH ，C 正确；

D. 反应⑤的化学方程式为： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ， Na_2O_2 既是氧化剂又是还原剂，D 错误；

故选 B。

9. 有关纯碱和小苏打的叙述正确的是

A. 等质量的 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 分别与足量的同种盐酸反应， NaHCO_3 消耗的盐酸多

B. 等质量的 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 分别与足量稀盐酸反应， NaHCO_3 产生的 CO_2 多

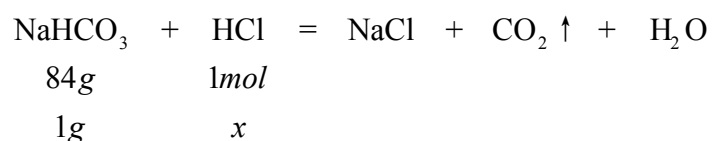
C. 向 NaHCO_3 溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液无沉淀，而 Na_2CO_3 溶液中加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液出现白色沉淀

D. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 都可以用于治疗胃酸过多

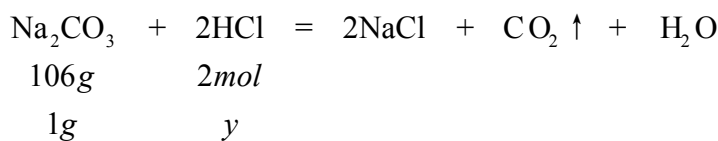
【答案】B

【解析】

【详解】A. 设碳酸钠和碳酸氢钠的质量都是 1g，碳酸氢钠消耗的盐酸的物质的量是 x，碳酸钠消耗盐酸的物质的量是 y；则



$$\text{解得 } x = \frac{1}{84} \text{ mol}$$



$$\text{解得 } y = \frac{1}{53} \text{ mol}$$

$x < y$ ，所以碳酸钠消耗的盐酸多，故 A 错误；

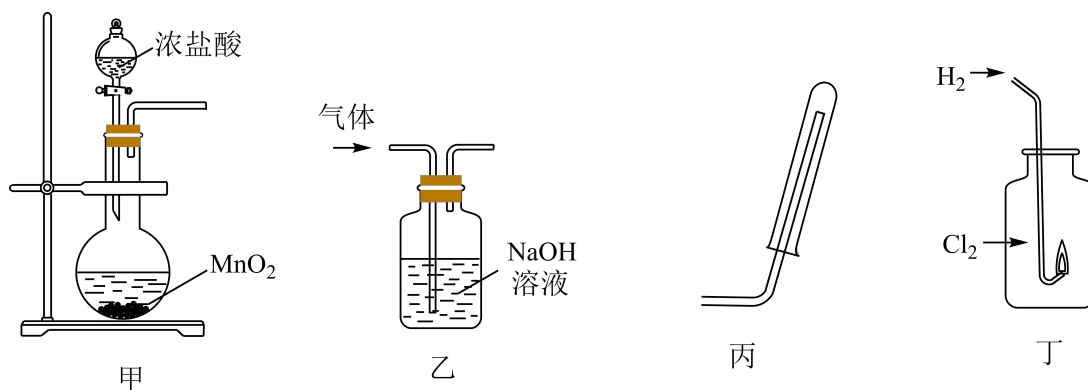
B. 根据 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的化学式知，碳酸氢钠中含碳量多，所以等质量的纯碱、小苏打分别与足量盐酸反应，小苏打产生的 CO_2 多，故 B 正确；

C. $\text{NaHCO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ ，所以向小苏打溶液中滴入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液也有沉淀，故 C 错误；

D. 纯碱碱性强，不能用于治疗胃酸过多，故 D 错误；

故选 B。

10. 在实验室用下列装置制取氯气并验证氯气的某些化学性质，其中能达到实验目的是



A. 用装置甲制取氯气

B. 用装置乙除去氯气中的 HCl

C. 用装置丙收集一试管氯气

D. 用装置丁验证氯气能支持 H_2 燃烧

【答案】D

【解析】

【详解】A. 实验室用浓盐酸和二氧化锰制取氯气时需要加热，该装置中没有加热装置，故 A 不符合；

B. 除去氯气中的 HCl 气体用饱和食盐水，NaOH 能与氯气反应，故 B 不符合；

C. 氯气密度大于空气，选用向上排空气法，故 C 不符合；

D. 装置丁可以用于验证氯气能支持氢气燃烧，发生反应 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ ，故 D 符合；

故选 D。

11. 下列指定反应的离子方程式书写不正确的是

- A. 用醋酸(CH_3COOH)除去水壶水垢(CaCO_3): $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 向漂白粉溶液中通入少量 CO_2 : $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$
- C. 钠在水中的反应: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$
- D. 氯气通入氯化亚铁溶液中: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

【答案】A

【解析】

【详解】A. 用醋酸(CH_3COOH)除去水壶水垢(CaCO_3), 醋酸属于弱电解质, 不能拆,

$\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 故 A 错误;

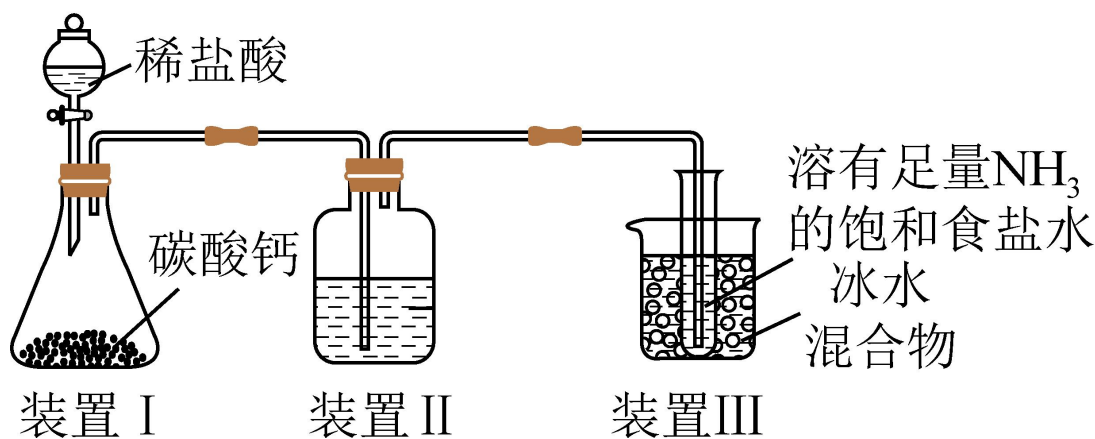
B. 向漂白粉溶液中通入少量 CO_2 , 有碳酸钙沉淀和次氯酸生成, 其反应为 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$, 故 B 正确;

C. 钠与水反应生成氢气和 NaOH , 其反应为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$, 故 C 正确;

D. 氯气通入氯化亚铁溶液中, 生成氯化铁, 其反应为 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 故 D 正确;

故选 A。

12. 侯氏制碱法制取 NaHCO_3 的原理为 $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3\downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 。实验室用如图所示的装置模拟侯氏制碱法制取少量 Na_2CO_3 固体。下列有关说法正确的是



- A. 装置 I 中反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 向装置 II 洗气瓶中加入 NaOH 溶液以除去 CO_2 中的少量 HCl
- C. 装置 III 中用冰水浴冷却试管内溶液有利于析出 NaHCO_3 固体
- D. 析出 NaHCO_3 固体的上层清液中不存在 HCO_3^-

【答案】C

【解析】

【详解】A. 碳酸钙难溶于水，书写离子方程式时不能拆开，要保留化学式的形式，正确的离子方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，故 A 错误；

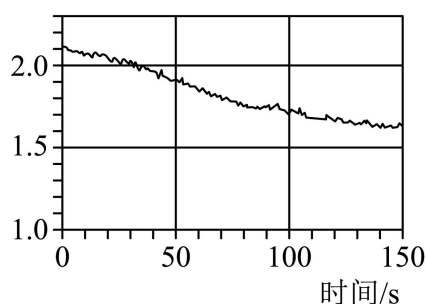
B. 氢氧化钠溶液也能吸收 CO_2 ，所以除去 CO_2 中的少量 HCl 要用饱和 NaHCO_3 溶液，故 B 错误；

C. 为降低碳酸氢钠的溶解度，装置III中用冰水浴充分冷却试管内溶液，使 NaHCO_3 固体析出，故 C 正确；

D. 析出 NaHCO_3 固体后的溶液为混有氯化铵的饱和 NaHCO_3 溶液，上层清液中还存在 HCO_3^- ，故 D 错误；

答案选 C。

13. 数字化实验是利用传感器和信息处理终端进行数据采集与分析的实验手段。下图是利用数字化实验测定光照氯水过程中得到的图像，该图像表示的意义是



A. 氯离子浓度随时间的变化

B. 氧气体积分数随时间的变化

C. 氯水的 pH 随时间的变化

D. 氯水导电能力随时间的变化

【答案】C

【解析】

【详解】A、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ，则随着横坐标时间的增大，氯离子浓度应该越来越大，图像不符合，故 A 错误；

B、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ，则随着横坐标时间的增大，氧气体积分数应该越来越大，图像不符合，故 B 错误；

C、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ，则随着横坐标时间的增大，弱酸生成强酸，则氯水的 pH

越来越小，图像符合，故 C 正确；

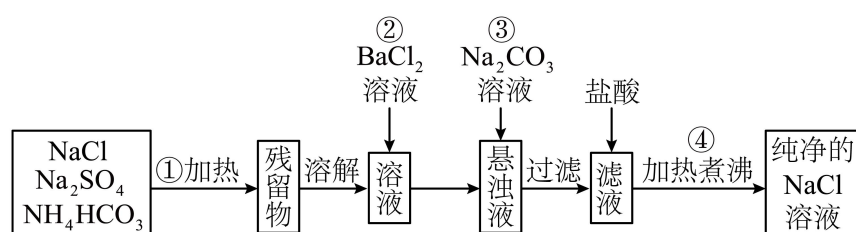
D、氯水光照发生反应为 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2\uparrow$ ，弱酸生成强酸，则随着横坐标时间的增大，氯水导电能力也越来越大，据图像不符合，故 D 错误；

故选：C。

填空题(共 61 分)

14. 离子反应在物质分离、提纯、鉴定等方面有广泛的应用。

(1) 实验室里需要纯净的氯化钠溶液，但现在只有混有硫酸钠、碳酸氢铵的氯化钠固体。某学生设计了如图方案，请回答下列问题。

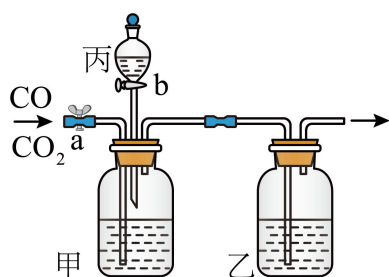


①写出碳酸氢铵在水溶液中的电离方程式：_____；

②BaCl₂ 溶液可用_____ (填物质的化学式) 溶液代替。

③加入过量 Na₂CO₃ 溶液的作用(用离子方程式表示)：_____；

(2) 实验室用如图所示装置进行 CO 和 CO₂ 的分离和干燥(其中 a 为弹簧夹，b 为分液漏斗活塞)。现只有浓硫酸、稀硫酸、稀盐酸、澄清石灰水和氢氧化钠溶液五种试剂可供选择，按下列要求填空。



广口瓶(甲)中盛放的最佳试剂是_____；广口瓶(乙)中盛放的试剂是_____；分液漏斗(丙)中盛放的最佳试剂是_____。

【答案】(1) ①. $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ ②. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ③. $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$

(2) ① NaOH 溶液 ②. 浓硫酸 ③. 稀硫酸

【解析】

【小问 1 详解】

碳酸氢铵是可溶性盐，在水溶液中的电离方程式： $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^-$ ； BaCl_2 溶液的作用是沉淀硫酸根离子，可用氢氧化钡溶液代替氯化钡沉淀硫酸根，过量的钡离子和氢氧根在后续操作中分别被碳酸钠和稀盐酸除掉；加入过量 Na_2CO_3 溶液的作用是利用碳酸根将钡离子沉淀除去： $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ ；

【小问 2 详解】

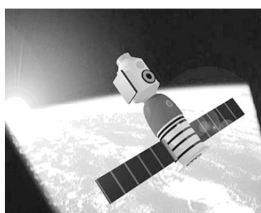
依据实验要求可知甲、乙装置应分别为除杂和干燥装置，根据一氧化碳和二氧化碳的性质可知甲是用以吸收 CO_2 的，因此甲、乙应分别装 NaOH 溶液和浓 H_2SO_4 ，甲吸收 CO_2 后生成碳酸钠，最后还应将其释放出来，从题目给出的试剂看，显然分液漏斗中盛放的是稀硫酸，稀硫酸与碳酸钠反应生成二氧化碳，不用稀盐酸是为了防止其挥发出氯化氢气体使二氧化碳不纯。故答案为 NaOH 溶液；浓 H_2SO_4 ；稀 H_2SO_4 。

15. 氧化还原反应在生产、生活中具有广泛的用途，贯穿古今。

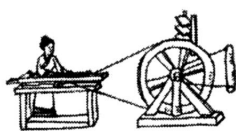
(1) 下列生产、生活中的事例中没有发生氧化还原反应的是____(填字母)。



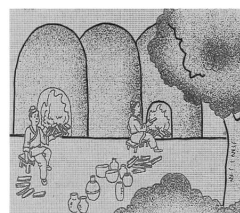
A. 煤的形成



B. 卫星上的太阳能电池工作

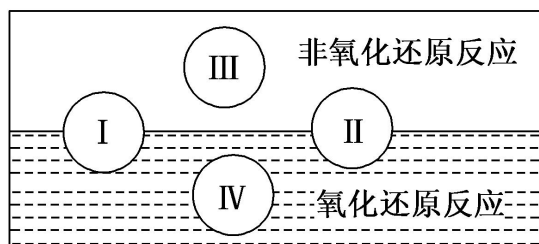


C. 简单机械织布



D. 我国古代烧制陶器

(2) 水是人体的重要组成部分，是人体中含量最多的一种物质。而“四种基本反应类型与氧化还原反应的关系”可用下图表达。



试写出有水参加的符合反应类型IV的一个化学方程式：____，其中水为____剂。

(3) 过氧化氢俗称双氧水，医疗上利用它的杀菌消毒作用来清洗伤口。 H_2O_2 有时可作为矿业废液消毒剂，有“绿色氧化剂”的美称。如消除采矿业胶液中的氰化物(如 KCN)，可经以下反应实现：

$\text{KCN} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{A} + \text{NH}_3 \uparrow$ ，试写出生成物 A 的化学式：____，并阐明 H_2O_2 被称为绿色氧化剂的理由：____。

(4) 氯化铵常用于焊接。如在焊接铜器时用氯化铵除去铜器表面的氧化铜以便焊接，其反应为

$\text{CuO} + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CuCl}_2 + \text{N}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。

①配平此氧化还原反应方程式 $\underline{\hspace{1cm}} \text{CuO} + \underline{\hspace{1cm}} \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \underline{\hspace{1cm}} \text{Cu} + \underline{\hspace{1cm}} \text{CuCl}_2 + \underline{\hspace{1cm}} \text{N}_2 \uparrow + \underline{\hspace{1cm}} \text{H}_2\text{O}$ 。

②该反应中,被氧化的元素是____(填元素名称),氧化剂是____(填化学式)。

【答案】 ①. BC ②. $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ (答案合理即可) ③. 氧化 ④. KHCO_3 ⑤. H_2O_2 作氧化剂,其还原产物是 H_2O , H_2O 没有毒性及污染性 ⑥. 4 ⑦. 2 ⑧. 3 ⑨. 1 ⑩. 1 ⑪. 4 ⑫. 氮 ⑬. CuO

【解析】

【分析】化合价有变化的反应是氧化还原反应,所含元素化合价升高是氧化反应,所含元素化合价升高的反应物是还原剂,还原剂失去电子、具有还原性,所含元素化合价降低是还原反应,所含元素化合价降低的反应物是氧化剂,氧化剂得到电子、具有氧化性,得失电子数相等;基本反应类型中,置换反应一定是氧化还原反应,复分解反应一定不是氧化还原反应,据此回答;

【详解】(1)A. 煤的形成发生复杂的物理化学变化,碳元素的化合价一定变化,为氧化还原反应;B. 太阳能电池是通过光电效应直接把光能转化成电能的装置,没有化学变化;C. 简单机械织布,为物理变化;D. 烧制陶瓷发生复杂的物理化学变化,存在氧化过程,涉及氧化还原反应,如涉及碳的燃烧等,故答案为 BC;

(2)由图可知,IV为氧化还原反应,且属于置换反应,如 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$,水中 H 元素的化合价降低,则水为氧化剂;

(3)由反应 $\text{KCN}+\text{H}_2\text{O}_2+\text{H}_2\text{O}=\text{A}+\text{NH}_3\uparrow$ 遵循元素、原子守恒可知,生成物 A 应该是 KHCO_3 ;双氧水作氧化剂,还原产物是水,环保无污染,同时不会向溶液中引入杂质离子,故 H_2O_2 被称为绿色氧化剂;

(4)①Cu 元素的化合价由+2 价降低为 0 价, N 元素的化合价由-3 价升高为 0 价,由电子守恒、原子守恒可知, NH_4Cl 失去 3 个电子,而 Cu 得到 2 个电子,根据得失电子守恒, NH_4Cl 的化学计量数为 2,铜的化学计量数为 3,再结合原子守恒可知,化学方程式为 $4\text{CuO}+2\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu}+\text{CuCl}_2+\text{N}_2+4\text{H}_2\text{O}$; ②N 元素失去电子被氧化, Cu 元素得到电子被还原,则 CuO 为氧化剂。

16. 钠是一种活泼金属,其化合物在生产生活中具有广泛应用。

(1)下列有关钠及其化合物的说法正确的是_____。

- A. 少量钠保存在酒精中 B. Na_2O_2 是白色固体,性质不稳定
C. 热稳定性: $\text{NaHCO}_3<\text{Na}_2\text{CO}_3$ D. NaOH 常用来治疗胃酸过多

(2)下列试剂可以鉴别 NaHCO_3 溶液和 Na_2CO_3 溶液的是_____。

- A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ B. NaOH 溶液 C. CaCl_2 溶液 D. 稀盐酸

(3) Na_2O_2 因能与 CO_2 反应可作潜水艇的供氧剂,涉及的反应方程式为_____。

(4)向酸性 KMnO_4 液中加入 Na_2O_2 粉末,观察到溶液褪色,发生如下反应:

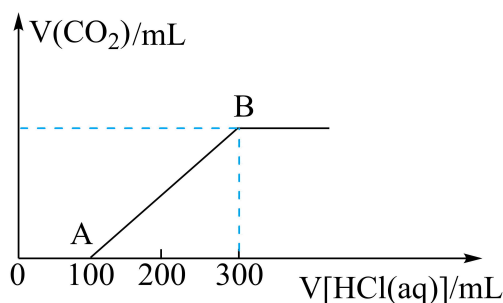
$\text{MnO}_4^- + \text{Na}_2\text{O}_2 + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}} \text{Mn}^{2+} + \underline{\hspace{1cm}} \text{Na}^+ + \underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}}$,全方程式并配平_____,该反应说

明 Na_2O_2 粉末具有_____填“氧化性”“还原性”或“漂白性”。该反应中被还原的元素是_____ (填元素名称)。

(5) 将过氧化钠粉末投入到氯化亚铁溶液中, 有关现象说法正确的是_____。

- A. 生成红褐色沉淀 B. 没有气体产生 C. 生成白色沉淀 D. 有无色气体产生

(6) 向 100mL NaOH 溶液中通入一定量 CO_2 充分反应后, 向所得溶液中, 逐滴滴加盐酸, 所得气体的体积与所加盐酸体积的关系如图所示。



①由图分析, NaOH 溶液中通入一定量 CO_2 充分反应后所得溶液的溶质为_____。

②滴加盐酸时, OA 段发生反应的离子方程式为_____。

【答案】(1) C (2) CD

(3) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

(4) ①. $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{Na}^+ + 5\text{O}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ②. 还原性 ③. 锰 (5) AD

(6) ①. Na_2CO_3 和 NaHCO_3 ②. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$

【解析】

【小问 1 详解】

A. 钠能与酒精反应, 需要保存在煤油中, A 错误;

B. Na_2O_2 呈淡黄色, 性质不稳定, B 错误;

C. 碳酸氢钠不稳定, 加热条件下分解生成碳酸钠、水和二氧化碳, 热稳定性 $\text{NaHCO}_3 < \text{Na}_2\text{CO}_3$, C 正确;

D. NaOH 碱性较强, 不能用于治疗胃酸过多, 通常用碳酸氢钠治疗胃酸过多, D 错误;

故答案选 C。

【小问 2 详解】

A. 氢氧化钡与两种溶液反应均生成碳酸钡沉淀, 无法鉴别两者, A 错误;

B. NaOH 虽然能与 NaHCO_3 反应, 但是没有明显的反应现象, 无法鉴别两者, B 错误;

C. CaCl_2 能与碳酸钠反应生成碳酸钙白色沉淀, 与碳酸氢钠不反应, 两者反应现象不同, 可用氯化钙鉴别, C 正确;

D. 稀盐酸滴加到碳酸氢钠溶液中立即生成气泡, 滴加到碳酸钠溶液中, 开始时无气泡生成, 随着盐酸不断滴入有气泡生成, 可以鉴别两者, D 正确;

故答案选 CD。

【小问 3 详解】

Na_2O_2 与 CO_2 反应生成 Na_2CO_3 和 O_2 , 化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

【小问 4 详解】

该反应中一个 MnO_4^- 得到 5 个电子转化为 Mn^{2+} , 1 个 Na_2O_2 失去 2 个电子生成 1 个 O_2 , 根据得失电子守恒 MnO_4^- 和 Na_2O_2 的系数比为 2: 5, 酸性高锰酸钾中含有氢离子, 反应物中还有 H^+ , 则产物中还有 O_2 和 H_2O , 再根据原子守恒可得离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{Na}^+ + 5\text{O}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。该反应中 Na_2O_2 失电子生成 O_2 表现还原性, 该反应中锰元素得电子化合价降低被还原。

【小问 5 详解】

过氧化钠投入到氯化亚铁溶液中, 先发生反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$, 氧气和 Na_2O_2 具有强氧化性, 能将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , Fe^{3+} 与 NaOH 反应生成氢氧化铁沉淀, 因此生成红褐色沉淀, 有无色气体产生, 答案选 AD。

【小问 6 详解】

①AB 段发生的反应为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$, 设消耗 200mL 的盐酸对应的 NaHCO_3 为 2amol, OA 段消耗盐酸的体积为 100mL, 则 OA 段发生的反应为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$, 生成的 NaHCO_3 为 amol, 则另外 amol NaHCO_3 原溶液中就已存在, NaOH 溶液中通入一定量 CO_2 充分反应后溶液中溶质为 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 。

②滴加盐酸时, OA 段反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ 。

17. 84 消毒液是一种常见的含氯消毒剂。如图为某品牌 84 消毒液的说明书中的部分内容。



产品特点

本品是以次氯酸钠为主要成分的液体消毒剂。可杀灭肠道致病菌、化脓性球菌、致病性酵母菌, 并能灭活病毒。

注意事项

①本品易使有色衣脱色，禁止用于丝、毛、麻织物的消毒。

②不得将本品与酸性产品(如洁厕类清洁产品)同时使用。

③置于避光、阴凉处保存。

④需稀释后使用，勿口服。

(1) 84 消毒液的主要成分为_____ (用化学式表示)。

(2) 常温，将氯气通入 NaOH 溶液中可制得 84 消毒液的主要成分。写出离子方程式：_____。

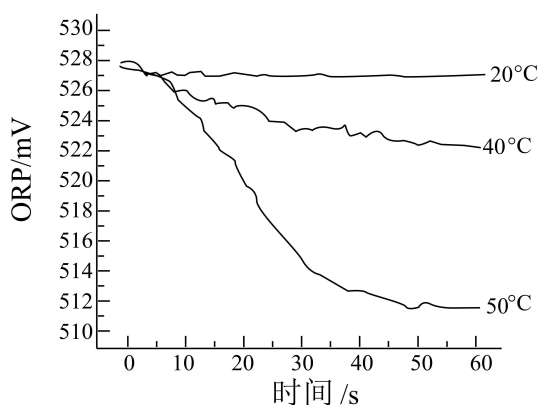
(3) 某同学研究 84 消毒液的漂白性，实验如下。

资料：84 消毒液中含氯微粒主要有 ClO^- 、 Cl^- 、 HClO ；相同浓度时， HClO 的氧化性强于 ClO^- ；ORP 是反映水溶液中所有物质表现出来的氧化—还原性，ORP 值越大，氧化性越强。

I. 向 2mL 84 消毒液中加入 2mL 水后，放入红色纸片，观察到纸片慢慢褪色。

II. 向 2mL 84 消毒液中加入 2mL 白醋后，放入红色纸片，观察到纸片迅速褪色。

III. 测得 84 消毒液在不同温度时 ORP 随时间的变化曲线如下。



①已知白醋显酸性，且酸性强于次氯酸，不具有漂白性。实验 I、II 现象不同的原因是_____。

②实验表明，向 84 消毒液中加入较多稀硫酸时会产生氯气，生成氯气的离子方程式是_____。

③由实验 III 可得出的结论是_____。ORP 值不同的原因可能是_____。

(4) 某同学将纯净的 Cl_2 通入一定量石灰乳中来制取漂白粉。

①若通入 x 个 Cl_2 全反应，则反应过程中转移电子_____个。

②漂白粉的主要成分是_____。

【答案】(1) NaClO

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

(3) ①. 醋酸和 ClO^- 反应生成 HClO ，实验 II 中 HClO 浓度大于实验 I 中 HClO 浓度，实验 II 中氧

化性强，故观察到纸片迅速褪色 ②. $\text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ③. 温度越高，次氯酸含量减少，氧化性越弱 ④. 较高温度下次氯酸分解，溶液中次氯酸浓度减小，氧化性减弱

(4) ①. x ②. 氯化钙和次氯酸钙或 CaCl_2 和 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$

【解析】

【小问 1 详解】

84 消毒液的主要成分为次氯酸钠，其化学式为 NaClO ；

【小问 2 详解】

氯气与 NaOH 溶液反应会生成次氯酸钠、氯化钠和水，故反应的化学方程式为

$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ ，其离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 3 详解】

白醋中含有醋酸，醋酸的酸性大于 HClO ，可以与 ClO^- 反应生成 HClO ，即

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{ClO}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HClO}$ ，而相同浓度时， HClO 的氧化性强于 ClO^- ，所以加入白醋时，

纸片迅速褪色，84 消毒液中含有 NaCl 和 NaClO ，加入硫酸后，两者可以发生价态归中反应，生成氯气，

即 $\text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，根据图 2 可以看出 ORP 的值与温度有关，且温度越高，ORP 的值下降

的越快，其可能的原因就是次氯酸受热分解，即 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照或加热}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ ，导致 HClO 的浓度下降，氧

化性减弱，故答案为：白醋中含有醋酸，醋酸的酸性大于 HClO ，可以与 ClO^- 反应生成 HClO ，使 HClO

浓度增大，氧化性增强； $\text{Cl}^- + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；ORP 的值与温度有关，且温度越高，ORP 的值越

低； HClO 受热分解，浓度下降，氧化性减弱。

【小问 4 详解】

将纯净的 Cl_2 通入一定量石灰乳中来制取漂白粉，反应的化学方程式为

$2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，Cl 的化合价从 0 价变为 +1 价和 -1 价，反应 2mol 氯气，转

移 2mol 电子，故通入 x 个 Cl_2 全反应，则反应过程中转移 x 电子；漂白粉的主要成分为氯化钙和次氯酸钙

或 CaCl_2 和 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 。