

2020 北京延庆高三（上）9 月月考

化 学

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Cl 35.5

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分，在每题列出的 4 个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 近年来，我国航空航天事业成果显著。下列成果所涉及的材料为金属材料的是（ ）

- A. “长征五号”运载火箭使用的高效燃料-----液氢
- B. “C919”飞机身使用的复合材料-----碳纤维和环氧树脂
- C. “北斗三号”导航卫星使用的太阳能电池材料-----砷化镓
- D. “天宫二号”航天器使用的质量轻强度高的材料-----钛合金

2. 下列物质的应用中，利用了氧化还原反应的是（ ）

- A. 用石灰乳脱除烟气中的 SO_2
- B. 用 84 消毒液(有效成分 NaClO)杀灭细菌
- C. 用明矾[$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$]处理污水
- D. 用盐酸去除铁锈($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)

3. 水与下列物质反应时，水表现出氧化性的是（ ）

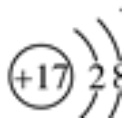
- A. Na
- B. Cl_2
- C. Na_2O_2
- D. Na_2O

4. 下列元素的原子半径最大的是（ ）

- A. K
- B. Na
- C. Li
- D. H

5. 下列化学用语的表述正确的是（ ）

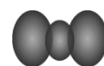
A. 氯原子的结构示意图是



B. 中子数为 12 的钠原子： ${}_{12}^{23}\text{Na}$

C. 氯化钠的电离方程式： $\text{NaCl}=\text{Na}^++\text{Cl}^-$

D. 二氧化碳分子的比例模型：



6. 下列关于物质分类的叙述中, 不正确的是 ()

A. Na 属于单质

B. Na₂O 属于氧化物

C. HClO 属于酸

D. NaClO 属于碱

7. 下列说法正确的是 ()

A. 同温同压下, H₂ 和 Cl₂ 的密度相同

B. 物质的量相同的 Na₂O 和 Na₂O₂ 所含的离子数目相同

C. 质量相同的 H₂O 和 NH₃ 所含的原子数相同

D. 室温下, 物质的量浓度相同的 NaHCO₃ 和 Na₂CO₃ 溶液的 pH 相同

8. 下列化学用语对事实的表述正确的是 ()

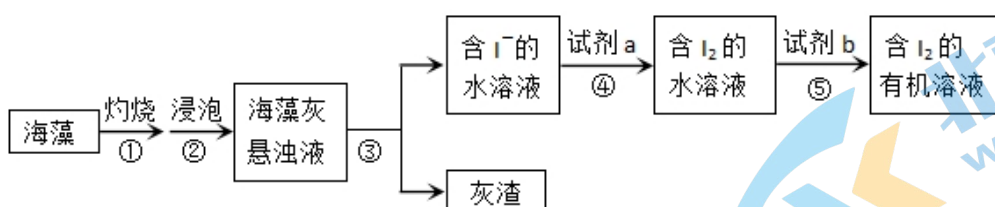
A. NaHCO₃ 电离: $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$

B. Na₂O₂ 与 CO₂ 反应提供 O₂: $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$

C. 用 Na₂CO₃ 溶液处理锅炉水垢中的 CaSO₄: $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}$

D. 向 Ba(OH)₂ 溶液中逐滴加入 H₂SO₄ 溶液至 Ba²⁺ 恰好沉淀完全: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$

9. 实验室中, 从海藻里提取碘的部分流程如下图。下列说法中, 不正确的是 ()



A. 试剂 a 可选用酸化的双氧水

B. 试剂 b 可选用四氯化碳

C. 步骤①需用坩埚, 步骤②需用烧杯

D. 步骤③的操作是分液

10. 下列变化过程不涉及氧化还原反应的是 ()

| A | B | C | D |
|------------|---------------------------------------|--|---|
| 氯化亚铁溶液中滴入氯 | 向 FeCl ₂ 溶液中滴加 KSCN 溶液, 不变 | 向 Na ₂ SO ₃ 固体中加入硫酸, 生 | 向包有 Na ₂ O ₂ 粉末的脱脂棉上滴几滴 |

| | | | |
|---------|---------------|-------|------------|
| 水, 溶液变黄 | 色, 滴加氯水后溶液显红色 | 成无色气体 | 蒸馏水, 脱脂棉燃烧 |
|---------|---------------|-------|------------|

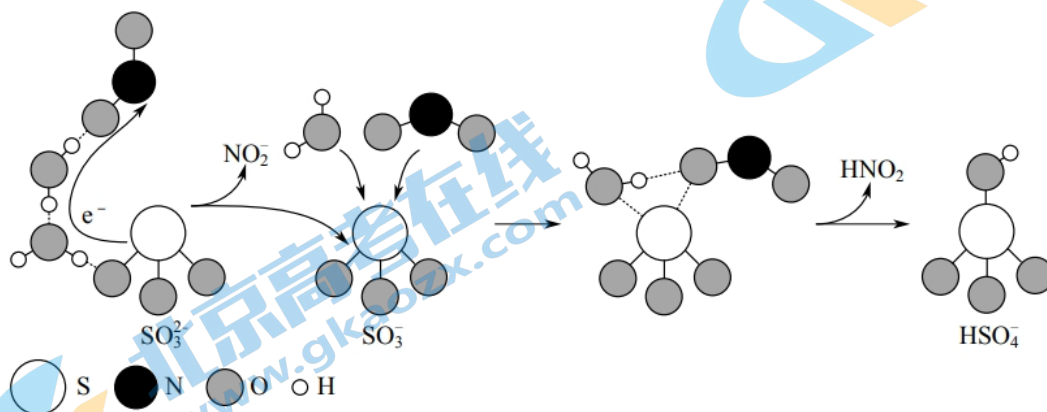
A. A

B. B

C. C

D. D

11. 硫酸盐(含 SO_4^{2-} 、 HSO_4^-)气溶胶是 $\text{PM}_{2.5}$ 的成分之一。近期科研人员提出了雾霾微颗粒中硫酸盐生成的转化机理, 其主要过程示意图如下:



下列说法不正确的是 ()

A. 该过程有 H_2O 参与B. NO_2 是生成硫酸盐的还原剂

C. 硫酸盐气溶胶呈酸性

D. 该过程中有硫氧键生成

12. 探究草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)性质, 进行以下实验。(已知: 室温下, $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 $\text{pH}=1.3$)

| 实验 | 装置 | 试剂 a | 现象 |
|----|----|--------------------------------------|--------------|
| ① | | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液(含酚酞) | 溶液褪色, 产生白色沉淀 |
| ② | | 少量 NaHCO_3 溶液 | 产生气泡 |
| ③ | | 酸性 KMnO_4 溶液 | 紫色溶液褪色 |
| ④ | | $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 和浓硫酸 | 加热后产生有香味物质 |

由上述实验所得草酸性质所对应的方程式不正确的是 ()

A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 有酸性, $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} = \text{CaC}_2\text{O}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ B. 酸性: $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$, $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{NaHC}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 有还原性, $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2\uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

D. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 可发生酯化反应: $\text{HOCCOOH} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OCCOOC}_2\text{H}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$

13. 下列“实验结论”与“实验操作及现象”不相符的一组是 ()

| 选项 | 实验操作及现象 | 实验结论 |
|----|--|---------------------------------|
| A | 向 KI-淀粉溶液中滴加氯水, 溶液变成蓝色 | 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$ |
| B | 将钠放入热坩埚中加热燃烧, 生成淡黄色固体 | 反应有 Na_2O_2 生成 |
| C | 将湿润的有色纸条放入盛有干燥氯气的集气瓶中, 盖上玻璃片, 一段时间后纸条褪色 | 氯气具有漂白性 |
| D | 向某溶液中加入几滴 AgNO_3 溶液, 有白色沉淀生成, 再加入少量稀硝酸, 沉淀不溶解 | 溶液中可能含有 Cl^- |

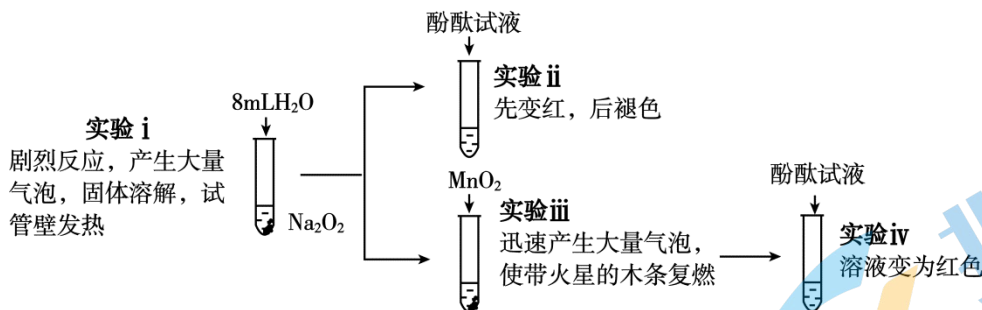
A. A

B. B

C. C

D. D

14. 为探究 Na_2O_2 与 H_2O 的反应, 进行了如下实验: 有关说法不正确的是 ()



A. 实验i中发生反应的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$

B. 实验iii中 MnO_2 做 H_2O_2 分解反应的催化剂

C. 综合实验i和iii可以说明 Na_2O_2 与 H_2O 反应有 H_2O_2 生成

D. 综合实验表明, 实验ii酚酞褪色的原因是溶液碱性变弱

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. 有四种短周期元素, 相关信息如下表。

| 元素 | 相关信息 |
|----|----------------------|
| A | 含该元素的物质焰色反应为黄色 |
| B | 气态氢化物极易溶于水，得到的水溶液呈碱性 |
| C | -2价阴离子的电子层结构与Ar原子相同 |
| D | 单质是黄绿色气体，可用于自来水消毒 |

请根据表中信息回答：

(1)将一小块儿A的单质小心放入滴有酚酞的水中观察现象：_____，_____，四处游动，发出嘶嘶声，反应后溶液变红色，反应的化学方程式为_____。

(2)A的最高价氧化物的水化物与B的最高价氧化物的水化物反应的离子方程式为_____。

(3)研究物质的性质差异性学习的重要方法之一。A、B、C、D四种元素的最高价氧化物的水化物中，化学性质明显不同于其它三种的是_____ (填化学式)。

(4)D在周期表中位于第_____周期_____族。能说明元素D的非金属性强于元素C的非金属性的实验事实是_____ (填字母)。

- a. 常温下，两种单质的熔点不同
- b. 两种元素的气态氢化物的稳定性不同
- c. 两种元素的最高价氧化物对应的水化物酸性不同

16. 从化合价的角度认识氯的化合物

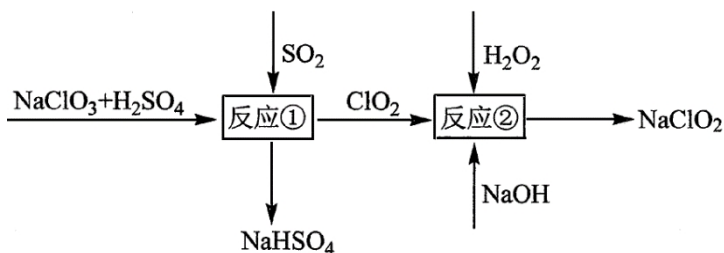
(1)二氧化氯是国际公认的高效安全杀菌消毒剂,工业制备 ClO_2 的反应原理如下: $2\text{NaClO}_3+4\text{HCl} \longrightarrow 2\text{ClO}_2\uparrow+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}+2\text{NaCl}$

①该反应中，氧化剂是_____，氧化产物是_____，氧化剂和还原剂的物质的量之比为_____，依据氧化还原反应规律判断，氧化性强弱为 NaClO_3 _____ Cl_2 (填>、<或=)。

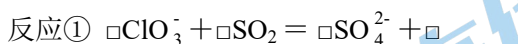
② ClO_2 在杀菌消毒过程中会产生副产物亚氯酸盐(ClO_2^-)，需将其转化为 Cl^- 除去，下列试剂中，可将 ClO_2^- 转化为 Cl^- 的是_____ (填字母序号)。

- a. FeSO_4
- b. O_3
- c. KMnO_4
- d. SO_2

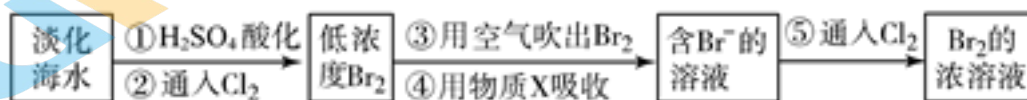
(2)亚氯酸钠(NaClO_2)是一种高效的漂白剂和氧化剂,可用于各种纤维和某些食品的漂白。Mathieson 方法制备亚氯酸钠的流程如下:



请将流程中发生的两个反应的离子方程式补充完整:



17. 海洋是一座巨大的化学资源宝库,从中可以提取多种化学物质。从淡化海水中提取溴是海水综合利用的重要途径,其流程如下:



完成下列填空:

(1)过程 II 中物质 X 可以选 SO_2 吸收溴, 写出该反应的化学方程式_____。

(2)过程 I、II 要达到的目的是_____。

(3)写出过程 III 反应的离子方程式_____。

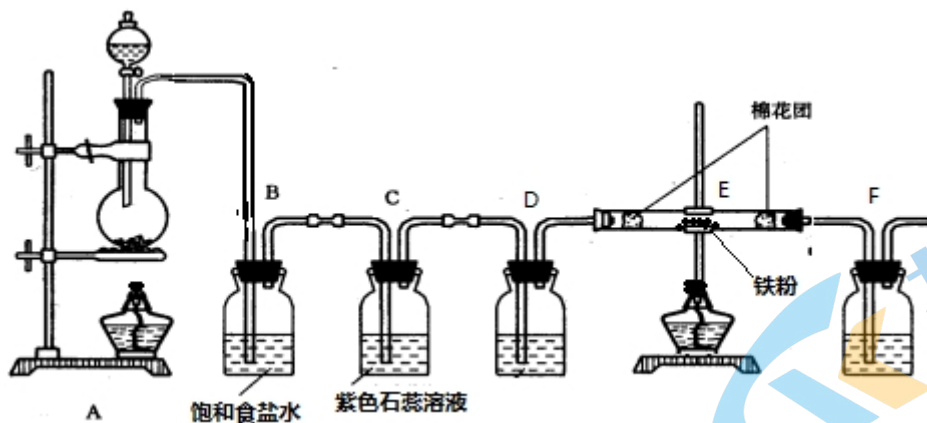
(4)若过程 II 中物质 X 选 Na_2CO_3 吸收溴, 发生如下反应: $3\text{Br}_2 + 6\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 5\text{NaBr} + \text{NaBrO}_3 + 6\text{NaHCO}_3$

①反应中被氧化与被还原的溴的物质的量之比为_____。

②反应中消耗 3 mol Br_2 转移电子的物质的量为_____。

③在含有 NaBr 、 NaBrO_3 的混合溶液中加入适量的稀硫酸酸化即可得到溴, 写出该反应的离子方程式_____。

18. 某化学兴趣小组同学为验证氯气的性质并制备少量干燥的氯化铁, 设计并进行如下实验:



回答下列问题:

- (1)写出 A 中制取氯气的化学方程式_____。
- (2)B 装置的作用是_____。
- (3)实验时 C 中可观察到的现象是_____，氯气与水发生反应的离子方程式是_____。
- (4)D 瓶盛放的试剂是_____。
- (5)E 中发生反应的化学方程式是_____。
- (6)F 瓶溶液的作用是_____，写出发生反应的离子方程式_____。

19. 某实验小组欲探究 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的性质,发现实验室里盛放两种固体的试剂瓶丢失了标签。于是,他们先对固体 A、B 进行鉴别,再通过实验进行性质探究。

- (1)分别加热固体 A、B,发现固体 A 受热产生的气体能使澄清石灰水变浑浊。A 受热分解的化学方程式为_____。
- (2)称取两种固体各 2g,分别加入两个小烧杯中,再各加 10 mL 蒸馏水,振荡,测量温度变化;待固体充分溶解,恢复至室温,向所得溶液中各滴入 2 滴酚酞溶液。
 - ①发现 Na_2CO_3 固体完全溶解,而 NaHCO_3 固体有剩余,由此得出结论_____。
 - ②同学们在两烧杯中还观察到以下现象。其中,属于盛放 Na_2CO_3 的烧杯中出现的现象的是_____(填字母序号)。

a.溶液温度下降 b.溶液温度升高 c.滴入酚酞后呈浅红色 d.滴入酚酞后呈红色
- (3)如图所示,在气密性良好的装置I和II中分别放入药品,将气球内的固体同时倒入试管中。



①两试管中均产生气体,_____ (填“Ⅰ”或“Ⅱ”)的反应程度更为剧烈。

②反应结束后,气球均有膨胀,恢复至室温,下列说法正确的是_____。

a.装置Ⅰ的气球体积较大

b.装置Ⅱ的气球体积较大

c.生成气体的体积根据盐酸计算

d.生成气体的体积根据固体计算

(4)同学们将两种固体分别配制成 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液,设计如下方案并对反应现象作出预测:

| 实验方案 | 预测现象 | 预测依据 |
|---|-------|---|
| 操作 1:向 $2 \text{ mL Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中滴加 $1 \text{ mL } 0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ CaCl}_2$ 溶液 | 有白色沉淀 | Na_2CO_3 溶液中的 CO_3^{2-} 浓度较大,能与 CaCl_2 发生反应_____ (写离子方程式) |
| 操作 2:向 2 mL NaHCO_3 溶液中滴加 $1 \text{ mL } 0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ CaCl}_2$ 溶液 | 无白色沉淀 | NaHCO_3 溶液中的 CO_3^{2-} 浓度很小,不能与 CaCl_2 反应 |

实际实验后,发现操作 2 的现象与预测有差异:产生白色沉淀和气体。则该条件下, NaHCO_3 溶液与 CaCl_2 溶液反应的离子方程式为_____。

参考答案

第一部分

1. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 液氢是液态氢气单质，氢元素是非金属，不是金属材料，选项 A 不符合；

B. 碳纤维是碳元素组成的一种单质，是无机非金属材料，环氧树脂是有机高分子合成材料，都不是金属材料，选项 B 不符合；

C. 砷化镓是一种半导体材料，不是金属材料，选项 C 不符合；

D. 钛合金是合金材料，属于金属材料，选项 D 符合；

答案选 D。

2. 【答案】B

【解析】

【详解】A. SO_2 是酸性氧化物，可与碱反应，用石灰乳脱除烟气中的 SO_2 时， SO_2 与氢氧化钙反应生成亚硫酸钙或亚硫酸氢钙，反应过程中无元素的化合价变化，没有利用氧化还原反应，故 A 错误；

B. 用 84 消毒液有效成分 NaClO ，具有强氧化性，能使蛋白质发生变性从而杀死细菌病毒，杀菌消毒的过程利用了氧化还原反应，故 B 正确；

C. 用明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 溶于水中，电离出的铝离子发生水解生成氢氧化铝胶体，利用胶体的吸附性可吸附污水中的固体颗粒物，该过程利用胶体的吸附性，发生的反应没有发生化合价变化，没有利用氧化还原反应，故 C 错误；

D. 用盐酸去除铁锈（主要成分 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ），发生的主要反应为： $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，反应中没有元素化合价的变化，没有利用氧化还原反应，故 D 错误；

故答案为 B。

3. 【答案】A

【解析】

【详解】A. $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$, H_2O 中 H 元素化合价由 +1 降为 0 价, 得电子被还原, 做氧化剂, 在反应中表现出氧化性, 选项 A 符合题意;

B. $\text{Cl}_2+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{HCl}+\text{HClO}$, H_2O 中的元素没有发生化合价的变化, 水在反应中既不是氧化剂也不是还原剂, 既不表现氧化性也不表现还原性, 选项 B 不符合题意;

C. $2\text{Na}_2\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{NaOH}+\text{O}_2\uparrow$, H_2O 中的元素没有发生化合价的变化, 水在反应中既不是氧化剂也不是还原剂, 既不表现氧化性也不表现还原性, 选项 C 不符合题意;

D. $\text{Na}_2\text{O}+\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}$, 该反应没有元素化合价变化, 不是氧化还原反应, 水在反应中既不表现氧化性也不表现还原性, 选项 D 不符合题意;

答案选 A。

4. 【答案】A

【解析】

【详解】H、Li、Na、K 元素位于同一主族, 随着核电荷数递增, 原子核外电子层数增加, 原子半径增大, 故原子半径最大的是 K, A 正确;

答案选 A。

5. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 氯原子的结构示意图是 $\text{(+17) } 2 \ 8 \ 7$, A 错误;

B. 中子数为 12 的钠原子, 其质量数为 24, 则核素符号为: ${}_{12}^{24}\text{Na}$, B 错误;

C. 氯化钠完全电离产生钠离子和氯离子, 故电离方程式: $\text{NaCl}=\text{Na}^++\text{Cl}^-$, C 正确;

D. 二氧化碳分子中碳原子半径比氧原子的大, 故该比例模型错误, D 错误;

答案选 C。

6. 【答案】D

【解析】

【详解】A. Na 是只由一种元素组成的纯净物, 属于单质, A 正确;

B. Na_2O 是由氧元素和钠元素组成的纯净物, 属于氧化物, B 正确;

C. HClO 是电离时产生的阳离子全部是氢离子的化合物，属于酸，C 正确；

D. NaClO 不会电离出氢氧根离子，不属于碱，D 不正确；

答案选 D。

7. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 同温同压下，气体的密度之比即摩尔质量之比，故 H_2 和 Cl_2 的密度不相同，A 错误；

B. Na_2O 由钠离子和氧离子构成、 Na_2O_2 由钠离子和过氧根离子构成，物质的量相同的 Na_2O 和 Na_2O_2 所含的离子数目相同，B 正确；

C. 质量相同的 H_2O 和 NH_3 所含的分子数和原子数均不相同，C 错误；

D. 碳酸钠和碳酸氢钠溶液因水解呈碱性，碳酸钠水解程度大，故室温下，物质的量浓度相同的 $NaHCO_3$ 溶液的 pH 小于 Na_2CO_3 溶液的，D 错误；

答案选 B。

8. 【答案】C

【解析】

【详解】A. $NaHCO_3$ 电离时碳酸氢根离子难电离：电离方程式为： $NaHCO_3 \rightleftharpoons Na^+ + HCO_3^-$ ，A 错误；

B. Na_2O_2 与 CO_2 反应提供 O_2 ： $2Na_2O_2 + 2CO_2 \rightleftharpoons 2Na_2CO_3 + O_2$ ，B 错误；

C. 用 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 $CaSO_4$ ，因生产难溶物碳酸钙，促使微溶物硫酸钙的溶解平衡移动，转化过程的化学方程式为： $CaSO_4(s) + CO_3^{2-} \rightleftharpoons CaCO_3(s) + SO_4^{2-}$ ，C 正确；

D. 向 $Ba(OH)_2$ 溶液中逐滴加入 H_2SO_4 溶液至 Ba^{2+} 恰好沉淀完全，此时溶液也恰好呈中性： $Ba^{2+} + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{2-} \rightleftharpoons BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$ ，D 错误；

答案选 C。

9. 【答案】D

【解析】

【详解】海带灼烧可生成水和二氧化碳，海带灰中含有碘化钾等物质，溶于水，浸泡过滤得到含有碘离子的溶液，通入氯气等氧化性物质，可以氧化生成碘，得到碘的水溶液，用有机溶剂萃取得到含碘的有机溶液。

- A. 试剂 a 应该是具有氧化性的物质，可选用酸化的双氧水，选项 A 正确；
- B. 四氯化碳与水不互溶，且碘在四氯化碳中的溶解度大于在水中的，故能萃取碘水中的碘，选项 B 正确；
- C. 步骤①灼烧海带应该在坩埚中进行，步骤②浸泡海藻灼烧物时溶解，需用烧杯，选项 C 正确；
- D. 根据流程图，步骤③分离得到了溶液和灰渣应该选用过滤，选项 D 不正确；

答案选 D。

10. 【答案】 C

【解析】

- 【详解】 A. 氯化亚铁溶液中滴入氯水，发生氧化还原反应，得到氯化铁，故溶液变黄，A 不符合题意、A 不选；
- B. 溶液变红是氯化铁溶液和 KSCN 溶液发生反应生成 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ ，氯化亚铁与氯水发生氧化还原反应得到氯化铁，B 不符合题意、B 不选；
- C. 向 Na_2SO_3 固体中加入硫酸，发生复分解反应，生成硫酸钠、水和二氧化硫气体，C 符合题意、C 选；
- D. Na_2O_2 和水反应放热同时放出氧气，引起脱脂棉燃烧，涉及的都是氧化还原反应，D 不符合题意、D 不选；
- 答案选 C。

11. 【答案】 B

【解析】

- 【详解】 A. 根据图示中各微粒的构造可知，该过程有 H_2O 参与，选项 A 正确；
- B. 根据图示的转化过程， NO_2 转化为 HNO_2 ，N 元素的化合价由 +4 价变为 +3 价，化合价降低，得电子被还原，做氧化剂，则 NO_2 的是生成硫酸盐的氧化剂，选项 B 不正确；
- C. 硫酸盐(含 SO_4^{2-} 、 HSO_4^-)气溶胶中含有 HSO_4^- ，转化过程有水参与，则 HSO_4^- 在水中可电离生成 H^+ 和 SO_4^{2-} ，则硫酸盐气溶胶呈酸性，选项 C 正确；
- D. 根据图示转化过程中，由 SO_3^{2-} 转化为 HSO_4^- ，根据图示对照，有硫氧键生成，选项 D 正确；

答案选 B。

12. 【答案】 A

【解析】

【分析】

草酸（又称乙二酸）为一种二元弱酸，具有酸的通性，因此能发生中和反应，具有还原性，因为乙二酸中含有羧基，因此能发生酯化反应，据此解题；

【详解】A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 为二元弱酸，能与氢氧化钙溶液发生中和反应，生成白色沉淀草酸钙和水，因此含酚酞的氢氧化钙溶液碱性逐渐减弱，溶液红色褪去，但反应的离子方程式为 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，选项 A 不正确；

B. 产生气泡证明有 CO_2 产生，因此可证明酸性 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$ ，反应方程式为：

$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{NaHCO}_3 = \text{NaHC}_2\text{O}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，选项 B 正确；

C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 有还原性，能被酸性高锰酸钾溶液氧化而使其褪色，反应的离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ，选项 C 正确；

D. 草酸（又称乙二酸），其中含有羧基，因此其能发生酯化反应，反应方程式为 $\text{HOCCOOH} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

$\xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OCCOOC}_2\text{H}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，选项 D 正确；

答案选 A。

13. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 向淀粉碘化钾溶液中加入氯水，溶液变为蓝色，说明生成 I_2 ，可证明 Cl_2 的氧化性强于 I_2 ，选项 A 正确；

B. 将钠放入热坩埚中加热燃烧，生成淡黄色固体 Na_2O_2 ，选项 B 正确；

C. 氯气与水反应生成盐酸和次氯酸，次氯酸具有强氧化性和漂白性，干燥的氯气不具有漂白性，选项 C 错误；

D. 向某溶液中加入几滴 AgNO_3 溶液，有白色沉淀生成，再加入少量稀硝酸，沉淀不溶解，则生成了氯化银白色沉淀，说明溶液中可能含有 Cl^- ，选项 D 正确。

答案选 C。

14. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 据流程知，实验i中发生反应的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ，A 正确；

B. 据流程知，实验i中有氢氧化钠和双氧水生成、实验iii中 MnO_2 做 H_2O_2 分解反应的催化剂，B 正确；

C. 由流程知，综合实验i和iii可以说明 Na_2O_2 与 H_2O 反应有 H_2O_2 生成，C 正确；

D. 综合实验表明，实验ii酚酞褪色的原因是双氧水的漂白性，D 不正确；

答案选 D。

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 【答案】 (1). 钠浮在水面上 (2). 熔化成小球 (3). $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ (4). $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ (5). NaOH (6). 三 (7). VIIA (8). bc

【解析】

【分析】

含 A 元素的物质焰色反应为黄色，则 A 为钠元素，B 的气态氢化物极易溶于水，得到的水溶液呈碱性，则气体为氨气、B 为氮元素，C 的-2 价阴离子的电子层结构与 Ar 原子相同，则 C 原子核外有 16 个电子，C 为硫元素，D 的单质是黄绿色气体，可用于自来水消毒，该气体是氯气，故 D 为氯元素，据此回答；

【详解】(1)将一小块儿 A 的单质小心放入滴有酚酞的水中，钠与水反应生成氢氧化钠和氢气，观察到的现象为：钠浮在水面上、熔化成小球、四处游动，发出嘶嘶声，反应后溶液变红色，反应的化学方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ；

(2)A 的最高价氧化物的水化物为 NaOH，B 的最高价氧化物的水化物为 HNO_3 ，反应的离子方程式为 $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ ；

(3)A、B、C、D 四种元素的最高价氧化物的水化物分别为 NaOH、 HNO_3 、 H_2SO_4 、 HClO_4 ，NaOH 是强碱，其余都是强酸，化学性质明显不同于其它三种的是 NaOH；

(4)D 在周期表中位于第 3 周期 VIIA 族。能说明元素 D 的非金属性强于元素 C 的非金属性的实验事实判断如下：a. 常温下，两种单质的熔点不同，体现了晶体内粒子间的作用力不同，不能说明非金属性的相对强弱，a 不正确；b. 非金属性越强，简单氢化物越稳定，两种元素的气态氢化物的稳定性不同，能说明非金属性的相对强弱，b 正确；

c. 非金属性越强，对应最高价含氧酸的酸性越强，两种元素的最高价氧化物对应的水化物酸性不同，能说明非金属性的相对强弱，c 正确；故正确答案为 bc。

16. 【答案】 (1). NaClO_3 (2). Cl_2 (3). 1 : 1 (4). > (5). ad (6). $2\text{ClO}_3^- + \text{SO}_2 = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{ClO}_2$ (7). $2\text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{ClO}_2^- + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

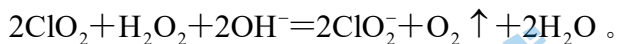
【解析】

【详解】(1)① $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{ClO}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaCl}$ 反应中， NaClO_3 中氯元素化合价从+5 价降低到+4 价，故氧化剂是 NaClO_3 ，HCl 中氯元素化合价从-1 价升高到 0 价，氧化产物是 Cl_2 ，每 1mol 氧化剂得

1mol^{e-}，每 1mol 还原剂失去 1mol^{e-}，故氧化剂和还原剂的物质的量之比为 1:1，依据氧化还原反应规律判断，氧化剂的氧化性大于氧化产物的，故氧化性强弱为 NaClO₃>Cl₂；

②ClO₂ 转化为 Cl⁻，转化过程中元素化合价降低，是还原反应，需要还原剂参与，选项中的四个物质中 FeSO₄、SO₂ 具有较强的还原性，均可实现上述转化，故可以选用 a d；

(2)反应① 由图知，氯酸钠和二氧化硫在酸性条件下发生氧化还原反应，生成的硫酸根离子为氧化产物、还原产物为 ClO₂，则反应方程式为：2ClO₃⁻ + SO₂ = SO₄²⁻ + 2ClO₂；反应②：ClO₂ 在氢氧化钠环境中与双氧水发生氧化还原反应，得到还原产物为 ClO₂⁻、则双氧水被氧化、氧化产物为 O₂，则完整的方程式为：



【点睛】(2)通过观察流程图，找出反应物、生成物，例如反应②按氧化还原反应规律找出氧化产物，再按得失电子数守恒、质量守恒配平即可。

17. 【答案】 (1). SO₂+Br₂+2H₂O=H₂SO₄+2HBr (2). 富集溴元素 (3). Cl₂+2Br⁻=Br₂+2Cl⁻ (4). 1:5 (5). 5mol (6). 5Br⁻+BrO₃⁻+6H⁺=3Br₂+3H₂O

【解析】

【分析】

淡化海水加入硫酸酸化，再通入氯气，置换出溴，利用空气吹出溴，并用 Na₂CO₃ 吸收溴，得到含溴离子的溶液，再通入氯气将溴离子氧化，得到溴的浓溶液，据此分析。

【详解】(1)过程 II 中物质 X 可以选 SO₂ 吸收溴，溴与含二氧化硫的水溶液反应生成氢溴酸和硫酸，反应的化学方程式为 SO₂+Br₂+2H₂O=H₂SO₄+2HBr；

(2)过程 I、II 由稀的溴溶液到得到浓的溴溶液，要达到的目的是富集溴元素；

(3)过程 III 利用氯气将溴离子氧化生成溴单质，反应的离子方程式为 Cl₂+2Br⁻=Br₂+2Cl⁻；

(4)①根据反应 3Br₂+6Na₂CO₃+3H₂O=5NaBr+NaBrO₃+6NaHCO₃ 可知，NaBr 为还原产物，NaBrO₃ 为氧化产物，故反应中被氧化与被还原的溴的物质的量之比为 1:5；

②反应 3Br₂+6Na₂CO₃+3H₂O=5NaBr+NaBrO₃+6NaHCO₃ 中溴由 0 价变为-1 价和由 0 价变为+5 价，根据反应方程式可知，若消耗 3 mol Br₂ 转移电子的物质的量为 5mol；

③在含有 NaBr、NaBrO₃ 的混合溶液中加入适量的稀硫酸酸化即可得到溴，该反应的离子方程式为 5Br⁻+BrO₃⁻+6H⁺=3Br₂+3H₂O。

18. 【答案】 (1). $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2). 除去氯气中的氯化氢杂质 (3). 先变红, 后褪色 (4). $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ (5). 浓 H_2SO_4 (6). $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$ (7). 尾气吸收, 防止污染环境 (8). $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

【解析】

【分析】

实验室利用浓盐酸和二氧化锰在加热条件下反应制取氯气, 盐酸易挥发, 制得的氯气中含有氯化氢, 通过饱和食盐水除去氯化氢, 再通过紫色石蕊试液, 石蕊试液先变红后褪色, 再通过装置 D 装有浓硫酸干燥气体后, 干燥的氯气在高温条件下与铁粉反应生成氯化铁, 最后利用氢氧化钠吸收未反应的氯气, 处理尾气, 以免污染空气, 据此分析。

【详解】(1) A 中浓盐酸与二氧化锰在加热条件下与氯气反应生成氯化锰、氯气和水, 制取氯气的化学方程式为 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

(2) 氯气中含有氯化氢气体, 通过装置 B 饱和食盐水可以吸收氯化氢, 故 B 装置的作用是除去氯气中的氯化氢杂质;

(3) 实验时 C 中氯气溶于水生成盐酸和次氯酸, 遇石蕊先变红后褪色; 氯气与水发生反应生成盐酸和次氯酸, 反应的离子方程式是 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$;

(4) D 瓶的作用是干燥氯气, 避免生成的氯化铁发生水解, 故盛放的试剂是浓 H_2SO_4 ;

(5) E 中氯气与铁反应生成氯化铁, 故发生反应的化学方程式是 $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$;

(6) 氯气有毒, 不能直接排放到空气中, 故 F 瓶溶液的作用是尾气吸收, 防止污染环境, 利用氢氧化钠与氯气反应生成氯化钠、次氯酸钠和水, 反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

19. 【答案】 (1). $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2). 同温度下, Na_2CO_3 比 NaHCO_3 易溶于水 (3). b、d (4). I (5). a、c (6). $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$ (7). $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

【解析】

【详解】(1) Na_2CO_3 稳定, 受热不分解, 而 NaHCO_3 不稳定, 受热分解。反应的方程式为 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 在相同的温度下, 在相同质量的水中加入相等质量的 Na_2CO_3 与 NaHCO_3 。结果发现 Na_2CO_3 固体完全溶解, 而 NaHCO_3 固体有剩余说明在相同的温度下 Na_2CO_3 比 NaHCO_3 更容易溶解于水中。

②盛放 Na_2CO_3 的烧杯中出现的现象是加水溶解放出热量使溶液的温度升高, 滴加酚酞试液后溶液变为红色, 说明溶液显碱性。所以正确选项为 bd。

(3) ①两试管中均产生气体，I中产生气体更快，所以I的反应程度更为剧烈。发生的反应为： $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ， $n(\text{NaHCO}_3) : n(\text{HCl}) = 1:1$ ， $n(\text{NaHCO}_3) = 1/84 \text{ mol} = 0.012 \text{ mol} > n(\text{HCl}) = 0.003 \text{ mol}$ ，所以放出的气体体积按照盐酸来计算。 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ， $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) : n(\text{HCl}) = 1:2$ ； $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 1/106 \text{ mol} = 0.009 \text{ mol} > 2n(\text{HCl})$ 。所以放出的气体的体积按照盐酸来计算。因为碳酸钠与盐酸反应分步进行，第一步产生碳酸氢钠和氯化钠，没有气体，第二步才放出气体，并且与 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 分别加入的盐酸的体积相等，所以放出气体的体积 NaHCO_3 多。因此正确选项为ac。

(4) Na_2CO_3 溶液与 CaCl_2 溶液反应的离子方程式为： $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$ ，向2 mL NaHCO_3 溶液中滴加1 mL $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CaCl}_2$ 溶液，产生白色沉淀和气体。该条件下， NaHCO_3 溶液与 CaCl_2 溶液反应的离子方程式为 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。