

# 2023 北京怀柔高一（上）期末

## 化 学

可能用到的相对原子质量：H1 O16 Na23 C12 Cl35.5

### 第一部分 选择题

选择题(共 50 分，每题只有一个正确答案)

1. 2022 年 3 月神舟十三号航天员在中国空间站进行了“天宫课堂”授课活动，其中太空“冰雪实验”演示了过饱和醋酸钠溶液的结晶现象。醋酸钠( $\text{CH}_3\text{COONa}$ )属于

- A. 单质 B. 酸 C. 盐 D. 碱

2. 当光束通过下列分散系时，能观察到丁达尔效应的是

- A.  $\text{KCl}$  溶液 B.  $\text{NaNO}_3$  溶液 C.  $\text{AgI}$  胶体 D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液

3. 下列属于电解质的是

- A.  $\text{Zn}$  B.  $\text{NaOH}$  C.  $\text{NaCl}$  溶液 D. 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$

4. 下列气体难溶于水 是

- A.  $\text{SO}_2$  B.  $\text{HCl}$  C.  $\text{NH}_3$  D.  $\text{CO}$

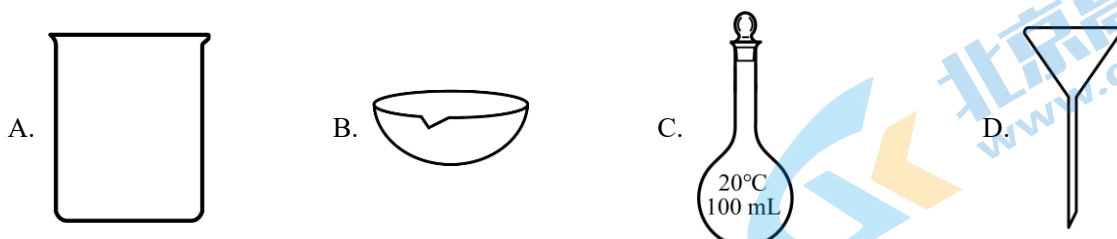
5. 下列物质中，S 元素的化合价最高的是

- A.  $\text{SO}_3$  B.  $\text{H}_2\text{S}$  C.  $\text{SO}_2$  D.  $\text{NaHSO}_3$

6. 下列不属于浓硫酸性质的是

- A. 挥发性 B. 吸水性 C. 脱水性 D. 强氧化性

7. 粗食盐提纯的实验操作中，不需要用到的实验仪器为



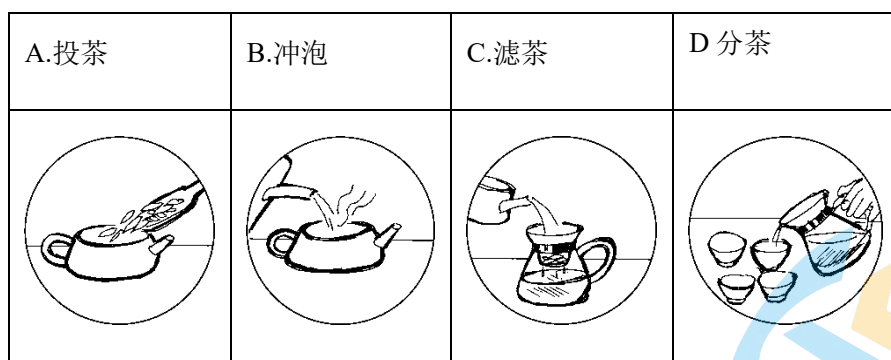
8. 反应  $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  中，还原剂是

- A.  $\text{CuO}$  B.  $\text{Cu}$  C.  $\text{H}_2$  D.  $\text{H}_2\text{O}$

9. 实验室中，下列行为不符合安全要求的是

- A. 在通风橱内制备有毒气体  
B. 观察  $\text{Na}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的现象时要佩戴护目镜  
C. 把过期的化学药品溶水倒入下水道  
D. 闻气体时用手轻轻扇动，使少量气体飘进鼻孔

10. 中国茶道既是饮茶的艺术，也是生活的艺术。下列泡茶的主要步骤中，属于过滤操作的是



- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

11. 科学家发现一种化学式为  $H_3$  的氢分子，则  $1molH_3$  和  $1molH_2$  具有相同的（ ）

- A. 分子数                      B. 原子数                      C. 质子数                      D. 电子数

12. 下列说法正确的是

- A.  $1molCO_2$  的分子数为  $N_A$   
 B. 标准状况下：  $1mol$  乙醇体积约为  $22.4L$   
 C.  $1mol$  氧气的质量为  $32g/mol$   
 D.  $18gH_2O$  中含有的氢原子数目为  $1mol$

13. 抗疫居家期间，同学们在参与家务劳动的过程中体会到化学知识无处不在。下列劳动与所涉及的化学知识不相符的是

| 选项 | 家务劳动                  | 化学知识                      |
|----|-----------------------|---------------------------|
| A  | 用白醋除去水壶中的水垢           | 白醋可溶解 $CaCO_3$ 沉淀         |
| B  | 用小苏打粉作膨松剂焙制糕点         | $NaHCO_3$ 加热容易分解放出 $CO_2$ |
| C  | 用含 $NaClO$ 的 84 消毒液拖地 | $NaClO$ 有还原性              |
| D  | 用洁厕灵洗马桶               | 洁厕灵中含有盐酸，可以与尿垢反应          |

- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

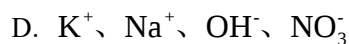
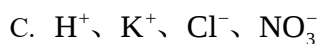
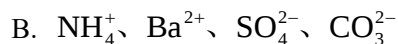
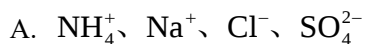
14. 下列说法错误的是

- A.  $Fe_2O_3$  为红棕色粉末                      B. 碳酸钠俗称纯碱  
 C.  $SO_2$  为黄绿色气体                      D.  $NO_2$  为红棕色气体

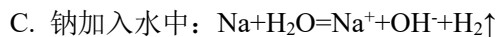
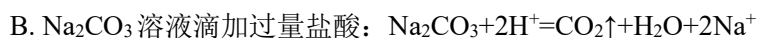
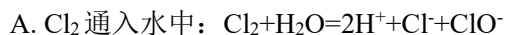
15. 下列关于氨的性质的描述不正确的是

- A. 无色有刺激性气味的气体                      B. 能使湿润的红石蕊试纸变蓝  
 C. 难溶于水，密度比空气的小                      D. 能与氧气在催化剂条件下被氧化成  $NO$

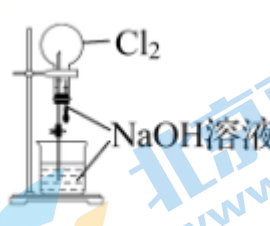
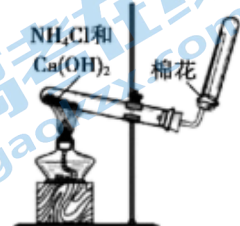
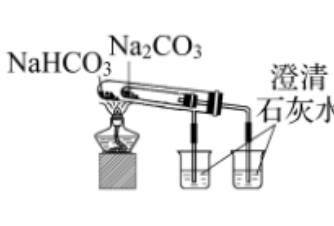
16. 下列各组离子在水溶液中不能大量共存的是



17. 下列离子方程式书写正确的是



18. 下列有关实验装置(如图)进行的相应实验, 不能达到实验目的的是

| A                                                                                 | B                                                                                 | C                                                                                  | D                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |
| 用上图装置完成喷泉实验                                                                       | 实验室制氨气                                                                            | 比较碳酸钠和碳酸氢钠的热稳定性                                                                    | 检验浓硫酸与铜反应产生的二氧化硫                                                                    |

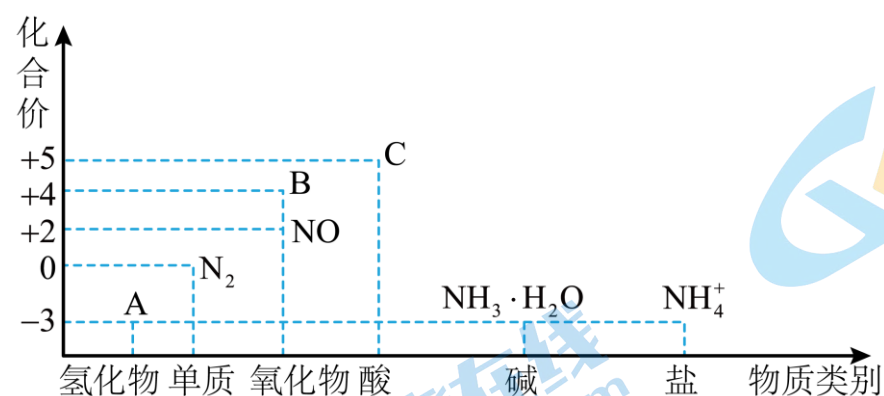
A. A

B. B

C. C

D. D

19. 研究氮及其化合物的性质, 可以有效改善人类的生存环境。氮元素化合价-物质类别关系如图, 以下说法正确的是



A. 物质 A 转化为 NO 发生氧化还原反应

B. 标准状况下, 3.36 L 物质 B 与水完全反应, 电子转移 0.3 mol

C. 物质 C 的浓溶液与 Cu 反应的离子方程式为  $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ D.  $\text{NH}_4^+$  的检验方法是取少量溶液于试管中, 加热, 生成气体能使湿润的红色石蕊试纸变蓝

20. 下列关于硫酸和硝酸的叙述错误的是

A. 稀硫酸和稀硝酸都具有氧化性

- B. 浓硫酸可以氧化  $\text{SO}_2$
- C. 浓硝酸可以氧化金属铜
- D. 浓硫酸和浓硝酸都具有很强 腐蚀性

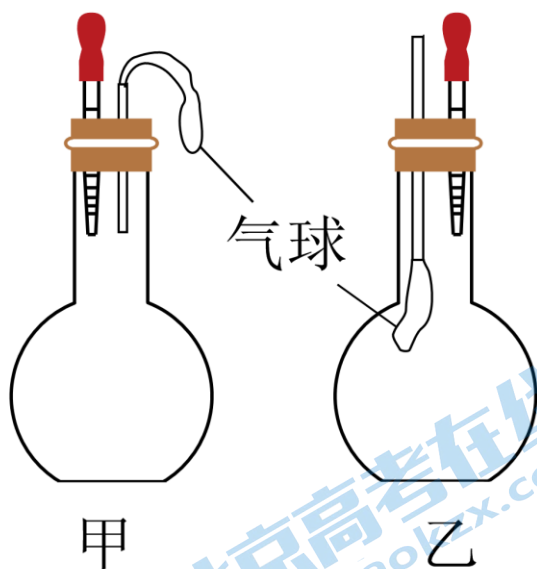
21. 某儿童检验报告单的部分数据如表所示

| ××医院检验报告单 |        |                                     |         |
|-----------|--------|-------------------------------------|---------|
| 名称        | 检测结果   | 单位                                  | 参考值(儿童) |
| 锌(Zn)     | 115.92 | $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 73~180  |
| 铁(Fe)     | 36.95↓ | $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 40~160  |
| 钙(Ca)     | 1.48   | $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$   | 1.1~1.6 |
| ...       |        |                                     |         |

下列叙述错误的是

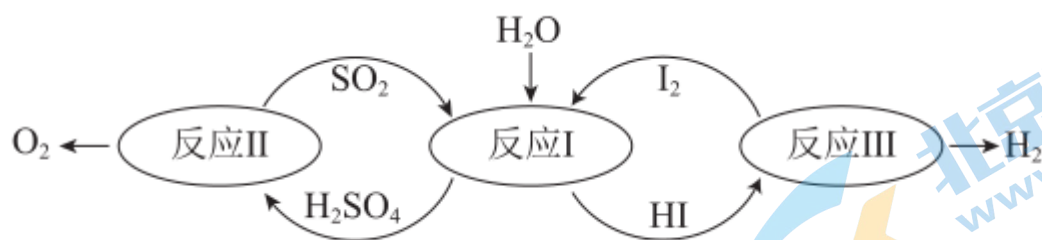
- A. 报告单中“ $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ”、“ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ ”均是物质的量浓度的单位
- B. 该儿童易患铁缺乏症
- C. 服用维生素 C 可使食物中的  $\text{Fe}^{3+}$  在人体内转化为  $\text{Fe}^{2+}$ ，体现了维生素 C 的还原性
- D. 检验某补铁口服液中铁元素的价态，可向口服液中先加少量氯水，再加过量硫氰酸钾溶液

22. 甲、乙两个装置中(如图)，胶头滴管分别吸有某液体，平底烧瓶中置有其他物质，挤压胶头滴管加入液体，一段时间后两装置中的气球都明显胀大(忽略液体体积对气球的影响)。所用试剂分别是



- A. 甲：浓硫酸和木炭                      乙：浓氨水和  $\text{SO}_2$
- B. 甲：双氧水和  $\text{MnO}_2$                       乙：NaOH 溶液和  $\text{CO}_2$
- C. 甲：NaOH 溶液和  $\text{CO}_2$                       乙：NaOH 溶液和  $\text{Cl}_2$
- D. 甲：浓硫酸和铁屑                      乙：水和氨气

23. 氢能是一种极具发展潜力的清洁能源。以太阳能为热源，热化学硫碘循环分解水是一种高效、无污染的制氢方法。其反应过程如下图：



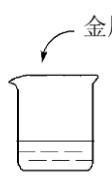
下列说法不正确的是

- A. 反应 I 属于氧化还原反应
- B. 反应 II 为  $2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{SO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 该方法的最终产物只有 H<sub>2</sub>
- D. 反应 II 中的 SO<sub>2</sub>、反应 III 中的 I<sub>2</sub> 均可循环利用

24. 下列有关实验现象与物质性质对应关系的说法中，正确的是

- A. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液遇酚酞变红，说明 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液呈碱性
- B. Cl<sub>2</sub> 使湿润的有色布条褪色，说明 Cl<sub>2</sub> 具有漂白性
- C. 向 FeCl<sub>2</sub> 溶液中滴加氯水，溶液颜色变成棕黄色，说明 FeCl<sub>2</sub> 有氧化性
- D. SO<sub>2</sub> 通入碘水中，碘水褪色说明 SO<sub>2</sub> 具有漂白性

25. 研究金属钠的性质，实验如下：

| 实验装置                                                                                                  | 实验方案                       |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
|                                                                                                       | 液体 a                       | 现象                                   |
|  <p>50 mL 液体 a</p> | 蒸馏水                        | I. 钠浮在水面，剧烈反应，有少量白雾                  |
|                                                                                                       | 0.1 mol·L <sup>-1</sup> 盐酸 | II. 钠浮在液面，反应比 I 剧烈，有白雾产生             |
|                                                                                                       | 浓盐酸                        | III. 钠浮在液面，反应比 I 缓慢，产生大量白雾，烧杯底部有白色固体 |

下列说法不正确的是

- A. II 中反应的离子方程式为  $2\text{Na} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{H}_2\uparrow$

- B. 对比 I、II、III 可知, 随着  $c(\text{H}^+)$  增大, 反应的剧烈程度增大
- C. 实验 I、II、III 均有白雾产生, 说明 Na 与水或酸反应均放出大量热
- D. 推测 III 中浓盐酸的  $c(\text{Cl}^-)$  以及生成的 NaCl 固体对反应剧烈程度有影响

## 第二部分 填空题

26. 钛被誉为“21 世纪金属”, 工业冶炼钛的第一步反应为  $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 = \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$

- (1) 该反应中氧化剂是\_\_\_\_\_, 氧化产物是\_\_\_\_\_
- (2) 生成 1 mol CO 需要的  $\text{Cl}_2$  的质量为\_\_\_\_\_g, 转移电子的物质的量为\_\_\_\_\_mol

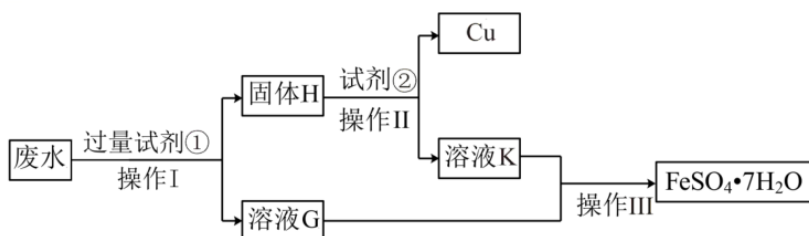
27. 中学化学中常见的几种物质: ①氢氧化钡固体②铁丝③氯化氢气体④二氧化碳⑤碳酸钠固体⑥熔融氯化钠, 用上述序号填空:

- (1) 上述状态下可导电的\_\_\_\_\_, 不属于电解质的是\_\_\_\_\_
- (2) 属于碱的是\_\_\_\_\_, 属于盐的是\_\_\_\_\_
- (3) 写出①在水溶液中的电离方程式: \_\_\_\_\_
- (4) 按要求书写下列反应的离子方程式:

②加入③的溶液中\_\_\_\_\_

⑤的溶液与③的溶液混合\_\_\_\_\_

28. 某工厂的废水中含有大量的  $\text{FeSO}_4$ 、较多的  $\text{CuSO}_4$  和少量的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 。为了减少污染并变废为宝, 某实验小组设计了如下流程制备绿矾( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )并回收金属铜。已知加入试剂②时, 固体 H 部分溶解同时有气体生成。



- (1) 操作 I 和 II 的名称为\_\_\_\_\_
- (2) 加入试剂①的作用是为了除去  $\text{CuSO}_4$ , 写出加入试剂①的离子方程式\_\_\_\_\_
- (3) 固体 H 的成分\_\_\_\_\_
- (4) 试剂②为\_\_\_\_\_(填标号)

A. 稀硫酸      B. 稀盐酸      C. 硫酸亚铁溶液

29. A、B、C、D 是钠及其重要化合物, 有着非常广泛的用途, 已知 B 是常见的供氧剂。其相互转化关系如图所示(部分条件省略), 回答下列问题:



- (1) 已知 B 为淡黄色粉末, 则 B 为\_\_\_\_\_
- (2) 写出  $\text{B} \rightarrow \text{C}$  的化学方程式: \_\_\_\_\_

(3) 写出  $D \rightarrow C$  的化学方程式: \_\_\_\_\_

(4) 若 A 为金属钠, 46 g A 完全转化成 D(涉及的其他反应物均足量), 生成 D 的质量为 \_\_\_\_\_ g。

30. 实验室需用 500 mL 0.1 mol/L NaOH 溶液, 现用 NaOH 固体配制该溶液。请回答下列问题:

(1) 配制时需要使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、\_\_\_\_\_。

(2) 用托盘天平准确称取 \_\_\_\_\_ g NaOH 固体。

(3) 配制溶液时, 有以下操作步骤:

①将容量瓶盖紧, 振荡摇匀

②用托盘天平准确称量所需的 NaOH, 放入烧杯中, 再加入适量水, 用玻璃棒慢慢搅拌, 使其溶解

③用适量水洗涤烧杯和玻璃棒 2~3 次, 洗涤液均注入容量瓶中并摇匀

④改用胶头滴管加水, 使溶液凹液面恰好与刻度线相切

⑤将已冷却的溶液沿玻璃棒注入容量瓶中

⑥继续往容量瓶内小心加水, 直到液面接近刻度线 1~2cm 处

这些操作步骤的正确顺序为 \_\_\_\_\_ (填序号)

A. ②⑤③⑥④①

B. ②⑤③④⑥①

C. ②⑤③①⑥④

(4) 定容时的操作正确, 将容量瓶的玻璃塞盖紧, 颠倒摇匀后发现溶液的液面稍低于刻度线, 其原因可能是 \_\_\_\_\_; 取出 10 mL 该 NaOH 溶液稀释至 20 mL, 稀释后的 NaOH 溶液的物质的量浓度为 \_\_\_\_\_ mol/L。

(5) 下列操作会造成所配溶液的浓度偏高的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

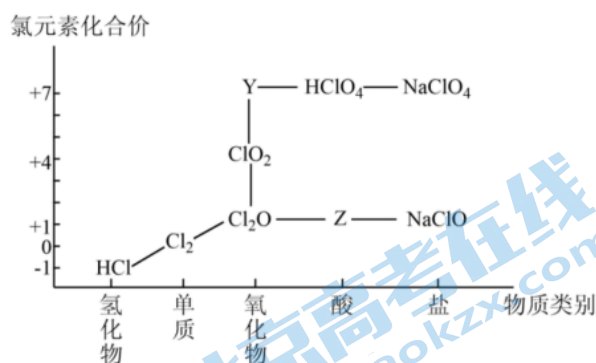
①定容时俯视刻度线

②称量固体时所用的砝码生锈

③溶解 NaOH 的烧杯未洗涤

④溶解时有溶液溅出烧杯

31. 从物质类别和元素化合价两个维度研究物质的性质及转化是重要的化学学习方法。氯及其化合物的“价一类”二维图的部分信息如图:



回答下列问题:

(1) 据图中信息, 写出 Y、Z 的化学式: \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2) 已知高氯酸( $\text{HClO}_4$ )是强酸, 写出高氯酸溶液与氢氧化钠溶液反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

(3) 氯气既有氧化性又有还原性, 结合上图说明理由: \_\_\_\_\_。

(4) 二氧化氯( $\text{ClO}_2$ )为新时代绿色消毒剂, 制备原理为:  $5\text{NaClO}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{ClO}_2 + 5\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$

①按照物质类别对上述反应中的各物质进行分类, 未涉及的物质类别是\_\_\_\_\_ (填序号)。

A.金属氧化物      B.非金属氧化物      C.酸      D.盐

②  $\text{NaClO}_2$  发生还原反应的产物是\_\_\_\_\_ (写化学式); 该反应\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)用稀硫酸代替盐酸。

# 参考答案

## 第一部分 选择题

选择题(共 50 分, 每题只有一个正确答案)

1. 【答案】C

【解析】

【详解】醋酸钠是由酸根离子和钠离子构成的化合物, 属于盐;  
故选 C。

2. 【答案】C

【解析】

【分析】丁达尔效应是胶体特有的性质, 只有胶体分散系才能产生丁达尔效应。

【详解】只有胶体具有丁达尔效应, 而溶液和浊液都不具有此性质, KCl 溶液、NaNO<sub>3</sub> 溶液、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液分散系中分散质微粒直径小于 1nm, 均属于溶液, 不能产生丁达尔效应, AgI 胶体为胶体, 所以能产生丁达尔效应, 故选 C。

3. 【答案】B

【解析】

【分析】电解质是溶于水溶液中或在熔融状态下自身能够导电的化合物。

【详解】A. Zn 属于单质, 既不是电解质也不是非电解质, A 不符合题意;  
B. NaOH 是化合物, 在水溶液中或熔融状态下能够导电, 属于电解质, B 符合题意;  
C. NaCl 溶液是混合物, 既不是电解质也不是非电解质, C 不符合题意;  
D. 稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 是混合物, 既不是电解质也不是非电解质, D 不符合题意;  
故答案为: B。

4. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. SO<sub>2</sub> 溶于水, 能与水反应, A 与题意不符;  
B. HCl 极易溶于水, B 与题意不符;  
C. NH<sub>3</sub> 极易溶于水, 能与水反应, C 与题意不符;  
D. CO 不溶于水, 不与水反应, D 符合题意;  
答案为 D。

5. 【答案】A

【解析】

【详解】A. SO<sub>3</sub> 中硫元素的化合价为+6 价, A 符合题意;  
B. H<sub>2</sub>S 中硫元素的化合价为-2 价, B 不符合题意;  
C. SO<sub>2</sub> 中硫元素的化合价为+4 价, C 不符合题意;

D.  $\text{NaHSO}_3$  中硫元素的化合价为+4价，D不符合题意；

故答案为：A。

6. 【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】浓硫酸具有三大特性，分别为吸水性、脱水性和强氧化性，硫酸难挥发，属于难挥发性酸，A项不属于浓硫酸性质，

故选A。

7. 【答案】C

【解析】

【详解】A为烧杯，B为蒸发皿，C为容量瓶，D为漏斗；粗盐提纯时，首先需要在烧杯中溶解粗盐，然后加入合适试剂将杂质离子转化为沉淀，过滤除去沉淀，过滤时需要用到漏斗，然后再加入合适试剂将前面步骤中过量的试剂除去，之后在蒸发皿中进行蒸发结晶得到纯净的NaCl；

综上所述不需要的仪器为容量瓶，故选C。

8. 【答案】C

【解析】

【详解】在  $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$  反应中， $\text{H}_2$  的化合价由0价升高到+1价，CuO中Cu的化合价由+2价降低到0价，因此 $\text{H}_2$ 是还原剂， $\text{H}_2\text{O}$ 是氧化产物，CuO是还原剂，Cu是氧化产物，故答案为C。

【点睛】氧化还原反应最容易把概念搞错，可以把相关概念归纳成口诀来记忆：还原剂失升氧、氧化剂得降还，即还原剂在反应中失去电子，所含元素化合价升高，发生氧化反应，转化为氧化产物；氧化剂在反应中得到电子，所含元素化合价降低，发生还原反应，转化为还原产物。

9. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 为防止中毒，有毒气体应在通风橱中制备，A不符合题意；

B. 钠与水反应剧烈，易发生爆炸，所以观察钠与水反应的现象时要佩戴护目镜，B不符合题意；

C. 把过期的化学药品埋入地下会引起土壤、水体污染，所以过期的化学药品应集中回收处理，不能埋入地下，C符合题意；

D. 为防止发生意外事故，闻气体时应用手轻轻扇动，使少量气体飘进鼻孔，D不符合题意；

故答案为：C。

10. 【答案】C

【解析】

【详解】过滤是固液分离的一种方法，滤茶是把固体茶叶和水分离，属于过滤，故选C。

11. 【答案】A

【解析】

【详解】A.  $1\text{molH}_3$  和  $1\text{molH}_2$  都含有  $N_A$  个分子，分子数相同，故 A 正确；

B.  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2$  含有的 H 原子数分别为 3、2，则  $1\text{molH}_3$  和  $1\text{molH}_2$  含有的原子数分别为  $3\text{mol}$ 、 $2\text{mol}$ ，原子数不同，故 B 错误；

C.  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2$  含有的质子数分别为 3、2，则  $1\text{molH}_3$  和  $1\text{molH}_2$  含有的质子数分别为  $3\text{mol}$ 、 $2\text{mol}$ ，质子数不同，故 C 错误；

D.  $\text{H}_3$  和  $\text{H}_2$  含有的电子数分别为 3、2，则  $1\text{molH}_3$  和  $1\text{molH}_2$  含有的电子数分别为  $3\text{mol}$ 、 $2\text{mol}$ ，电子数不同，故 D 错误；

故选 A。

12. 【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A.  $1\text{mol}$  粒子含  $N_A$  个粒子，则  $1\text{molCO}_2$  的分子数为  $N_A$ ，A 正确；

B. 标准状况下：乙醇是液态，故体积不等于  $22.4\text{L}$ ，B 错误；

C. 氧气的摩尔质量为  $32\text{g/mol}$ ， $1\text{mol}$  氧气的质量为  $32\text{g}$ ，C 错误；

D.  $18\text{gH}_2\text{O}$  的物质的量为  $1\text{mol}$ ，其含有的氢原子的物质的量为  $2\text{mol}$ ，氢原子数为  $2N_A$ ，D 错误；

答案选 A。

13. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 白醋的主要成分是醋酸，水垢的主要成分是碳酸钙，醋酸的酸性大于碳酸的酸性，故可以用白醋除去水壶中的水垢，A 不符合题意；

B. 碳酸氢钠不稳定受热易分解，生成碳酸钠、水和二氧化碳，故小苏打粉可以作膨松剂焙制糕点，B 不符合题意；

C. 次氯酸钠具有氧化性，能够杀菌消毒，所以用含  $\text{NaClO}$  的 84 消毒液拖地，C 符合题意；

D. 洁厕灵含有盐酸，可以与尿垢反应，所以用洁厕灵洗马桶，D 不符合题意；

故答案为：C。

14. 【答案】C

【解析】

【详解】A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  俗称铁红，是一种红棕色粉末，故 A 正确；

B. 碳酸钠溶液显碱性，俗称纯碱，故 B 正确；

C.  $\text{SO}_2$  为无色透明气体，故 C 错误；

D. 常温常压下， $\text{NO}_2$  是一种红棕色气体，叙述正确，故 D 正确；

故答案选 C。

15. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 氨气是无色气体、有刺激性气味，A 正确；

- B. 氨气溶于水呈碱性、则氨气能使湿润的红石蕊试纸变蓝, B 正确;
- C. 氨气极易溶于水、通常 1 体积水中能溶解 700 体积氨气, 密度比空气的小, C 不正确;
- D. 氨气具有还原性, 在催化剂、加热条件下, 氨气能与氧气氧化成 NO、同时生成水, D 正确;

答案选 C。

16. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A. 选项离子之间不能发生任何反应, 可以大量共存, A 不符合题意;

B.  $\text{Ba}^{2+}$  与  $\text{SO}_4^{2-}$  反应产生  $\text{BaSO}_4$  沉淀不能大量共存;  $\text{Ba}^{2+}$  与  $\text{CO}_3^{2-}$  反应产生  $\text{BaCO}_3$  沉淀, 不能大量共存, B 符合题意;

C. 选项离子之间不能发生任何反应, 可以大量共存, C 不符合题意;

D. 选项离子之间不能发生任何反应, 可以大量共存, D 不符合题意;

故合理选项是 B。

17. 【答案】D

【解析】

【详解】A.  $\text{Cl}_2$  通入水中生成盐酸和次氯酸, 反应的离子方程式是  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ , 故 A 错误;

B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液滴加过量盐酸生成氯化钠、二氧化碳、水, 反应的离子方程式是  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ , 故 B 错误;

C. 钠加入水中生成氢氧化钠和氢气, 反应的离子方程式是  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ , 故 C 错误;

D. 碳酸钙与盐酸反应生成氯化钙、二氧化碳、水, 反应的离子方程式是  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+}$ , 故 D 正确;

选 D。

18. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 挤压胶头滴管时,  $\text{Cl}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应, 使圆底烧瓶内压强减小, 打开活塞后, 大气压将烧杯内的液体压入烧瓶中, 在尖嘴导管口形成喷泉, A 不符合题意;

B. 实验室用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  在加热条件下制备氨气, 氨气密度小于空气, 用向下排空气法收集, B 不符合题意;

C. 比较碳酸钠和碳酸氢钠的热稳定性时,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  应该放在大试管中,  $\text{NaHCO}_3$  放在小试管中, C 符合题意;

D. 浓硫酸与铜反应产生的气体通入品红溶液后, 若品红溶液褪色, 可证明浓硫酸与铜反应产生的气体是二氧化硫, D 不符合题意;

故答案为: C。

19. 【答案】A

【解析】

【分析】由氮元素化合价-物质类别关系图可知, A 是  $\text{NH}_3$ , B 是  $\text{NO}_2$ , C 是  $\text{HNO}_3$ 。

- 【详解】A. 物质 A 为  $\text{NH}_3$ ，其中氮元素呈现-3 价，转化为  $\text{NO}$ ， $\text{NO}$  中氮元素为+2 价，则氮元素失电子，化合价升高，有电子的得失或转移，发生了氧化还原反应，A 正确；
- B. 物质 B 中氮元素呈现+4 价，氧化物为  $\text{NO}_2$ ，与水发生反应生成硝酸和一氧化氮，即  $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ ，由化学方程式可知， $3\text{mol NO}_2$  参加反应，转移电子  $2\text{mol}$ ，标准状况下， $3.36\text{L NO}_2$  的物质的量  $n(n = \frac{V}{V_m} = \frac{3.36\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.15\text{mol}$ ，转移电子  $0.1\text{mol}$ ，B 错误；
- C. 物质 C 为  $\text{HNO}_3$ ，它的浓溶液与  $\text{Cu}$  反应，生成硝酸铜、 $\text{NO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，离子方程式为  $\text{Cu} + 4\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，C 错误；
- D.  $\text{NH}_4^+$  的检验是取少量试液于试管中，加入氢氧化钠溶液，稍微加热，生成气体使湿润的红色石蕊试纸变蓝，证明溶液中含有  $\text{NH}_4^+$ ，而 D 选项缺少加  $\text{NaOH}$  试剂，D 错误；

故答案为：A。

20. 【答案】B

【解析】

- 【详解】A. 硝酸为氧化性酸，稀硝酸具有氧化性，稀硫酸与活泼金属反应时表现氧化性，故 A 正确；
- B. 浓硫酸与不  $\text{SO}_2$  反应，则浓硫酸不可以氧化  $\text{SO}_2$ ，故 B 错误；
- C. 浓硝酸氧化金属铜，生成硝酸铜和二氧化氮，故 C 正确；
- D. 浓硫酸和浓硝酸都属于强酸，具有很强的腐蚀性，故 D 正确；

故答案选 B。

21. 【答案】D

【解析】

- 【详解】A.  $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$  均是物质的量浓度的单位，A 不符合题意；
- B. 该儿童检测结果中铁元素的物质的量浓度比参考值偏低，则该儿童易患铁缺乏症，B 不符合题意；
- C.  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$  发生还原反应，服用维生素 C 可使食物中的  $\text{Fe}^{3+}$  在人体内转化为  $\text{Fe}^{2+}$ ，则说明维生素 C 具有还原性，C 不符合题意；
- D. 三价铁不能被人体吸收利用，补铁口服液中铁元素的价态实际为+2 价，检验某补铁口服液中铁元素的价态，若先加少量氯水，再加硫氰化钾溶液，溶液一定变为血红色，但不能确定原来口服液中铁元素的价态是+2 还是+3；应向口服液中先加硫氰化钾溶液，若无明显现象，再加少量氯水，溶液变为血红色，说明口服液中含有  $\text{Fe}^{2+}$ ，不含有  $\text{Fe}^{3+}$ ，D 符合题意；

故选 D。

22. 【答案】B

【解析】

【分析】由图可知，甲装置中的气球明显胀大，说明反应生成较多的气体，内部压强大于外压；而乙装置中的气球明显胀大，说明反应导致内部气体减少，外压大于内压，然后结合物质的性质及发生的反应来解答。

【详解】A. 浓硫酸和木炭常温下不反应，甲中气球不变，而浓氨水和  $\text{SO}_2$  反应导致气体减少，则乙中气球变大，A 不符合题意；

B. 双氧水和  $\text{MnO}_2$  反应生成氧气, 甲中气球变大, 且  $\text{NaOH}$  溶液和  $\text{CO}_2$  反应导致气体减少, 则乙中气球变大, B 符合题意;

C.  $\text{NaOH}$  溶液和  $\text{CO}_2$  反应导致气体减少, 甲中气球不变大,  $\text{NaOH}$  溶液和  $\text{Cl}_2$  反应导致气体减少, 则乙中气球变大, C 不符合题意;

D. 铁屑遇到浓硫酸会发生钝化, 甲中气球不变大, 乙中氨气溶于水, 使烧瓶内气体体积减小, 压强减小, 气球胀大, D 不符合题意;

故答案为: B。

23. 【答案】C

【解析】

【详解】A. 据图知,  $\text{SO}_2$ 、 $\text{I}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  是反应物,  $\text{HI}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  是生成物, 根据反应物和生成物书写方程式为  $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ , 存在化合价变化, 属于氧化还原反应, A 项正确;

B. 由图可知, 反应 II 硫酸分解为氧气、二氧化碳和水, 故反应 II 为  $2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}}$

$2\text{SO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ , B 项正确;

C. 该方法的最终产物为氧气和氢气, 不止氢气一种产物, C 项错误;

D. 反应 II 中的  $\text{SO}_2$  和反应 III 中的  $\text{I}_2$  均为中间产物, 可循环利用, D 项正确;

答案选 C。

24. 【答案】A

【解析】

【详解】A. 溶液中滴入酚酞后变红说明溶液显碱性,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液遇酚酞变红, 说明  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液呈碱性, A 正确;

B.  $\text{Cl}_2$  使湿润的有色布条褪色, 是由于  $\text{Cl}_2$  遇水反应生成  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}$  具有漂白性使布条褪色, 而不是  $\text{Cl}_2$  具有漂白性, B 错误;

C. 向  $\text{FeCl}_2$  溶液中滴加氯水, 溶液颜色变成棕黄色, 说明  $\text{FeCl}_2$  做还原剂, 具有还原性, 被氧化为  $\text{FeCl}_3$ , C 错误;

D.  $\text{SO}_2$  通入碘水中, 碘水褪色是因为  $\text{SO}_2$  与碘单质发生氧化还原反应, 并不是因为  $\text{SO}_2$  具有漂白性, D 错误;

故答案为: A。

25. 【答案】B

【解析】

【详解】A. 实验 II 中金属钠与盐酸反应, 过程为金属钠失去电子生成  $\text{Na}^+$ , 溶液中的  $\text{H}^+$  得到电子生成氢气, 因盐酸中阳离子以  $\text{H}^+$  占大多数, 故在书写离子方程式时需要写成  $\text{H}^+$  形式, 选项中的离子方程式书写正确, A 正确;

B. 从三个反应的实验现象可以看出, 随着盐酸浓度的升高, 反应的剧烈程度有所提高, 但是在浓盐酸的

溶液中 Na 的反应并不是很剧烈,说明随着  $c(\text{H}^+)$  增大,反应的剧烈程度增大,当达到某一浓度时,反应程度会随之减弱, B 错误;

C. Na 与水反应放热,可以将溶液中的水分子或氯化氢分子蒸出到空气中,空气温度较低使水蒸气在空气中凝结形成白雾或 HCl 溶在空气中的水蒸气中形成白雾, C 正确;

D. 反应Ⅲ中盐酸浓度较高,反应一段时间后烧杯底部有白色固体生成,该白色固体为 NaCl,反应Ⅲ的反应剧烈程度比反应Ⅰ缓慢,说明溶液中  $\text{Cl}^-$  浓度和生成的 NaCl 都会对反应的剧烈程度有一定的影响, D 正确;

故选 B。

## 第二部分 填空题

26. 【答案】(1) ①.  $\text{Cl}_2$  ②. CO

(2) ①. 71 ②. 2

【解析】

【小问 1 详解】

工业冶炼钛的第一步反应中 C 的化合价由 +0 价升高到 +2 价,  $\text{Cl}_2$  的化合价由 0 价降低到 -1 价, 因此 C 是还原剂, CO 是氧化产物,  $\text{Cl}_2$  是氧化剂,  $\text{TiCl}_4$  是还原产物;

【小问 2 详解】

根据方程式可知生成 1 mol CO 需要的 1 mol  $\text{Cl}_2$ , 其质量为  $m=nM=1\text{mol}\times 71\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}=71\text{g}$ , C 的化合价由 +0 价升高到 +2 价, 则转移 2 mol 电子。

【点睛】氧化还原反应最容易把概念搞错, 可以把相关概念归纳成口诀来记忆: 还原剂失升氧、氧化剂得降还, 即还原剂在反应中失去电子, 所含元素化合价升高, 发生氧化反应, 转化为氧化产物; 氧化剂在反应中得到电子, 所含元素化合价降低, 发生还原反应, 转化为还原产物。

27. 【答案】(1) ①. ②⑥ ②. ②④

(2) ①. ① ②. ⑤⑥

(3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2=\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-$

(4) ①.  $\text{Fe}+2\text{H}^++2\text{Cl}^-=\text{Fe}^{2+}+2\text{Cl}^-+\text{H}_2\uparrow$  ②.  $\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}^+=\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

【解析】

【小问 1 详解】

①氢氧化钡固体是在熔融状态下能导电的化合物, 属于电解质; 不含自由电子或者自由移动的离子, 不导电; ②铁丝是单质, 既不是电解质也不是非电解质, 含有自由移动的电子, 能导电, ③氯化氢气体在水溶液中能导电是化合物, 属于电解质; 不含自由电子或者自由移动的离子, 不导电; ④二氧化碳本身不能电离出自由移动离子而导电, 属于非电解质; 不含自由电子或者自由移动的离子, 不导电; ⑤碳酸钠固体是熔融状态下能导电的化合物, 属于电解质; 不含自由电子或者自由移动的离子, 不导电; ⑥熔融氯化钠在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物, 属于电解质; 含自由移动的离子, 导电;

故可导电的是②⑥; 不属于电解质的是②④;

【小问 2 详解】

碱是电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物，①氢氧化钡固体属于碱；盐是指一类金属离子或铵根离子( $\text{NH}_4^+$ )与酸根离子结合的化合物，⑤碳酸钠固体和⑥熔融氯化钠属于盐；

【小问 3 详解】

①氢氧化钡属于强碱，在水溶液中全部电离，其在水溶液中电离方程式为  $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$ ；

【小问 4 详解】

②是铁丝，③的水溶液是稀盐酸，两者反应的离子方程式为  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2 \uparrow$ ；⑤的溶液是碳酸钠溶液，③的溶液是稀盐酸，两者反应的离子方程式为  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

28. 【答案】(1) 过滤 (2)  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$

(3) Fe 和 Cu (4) A

【解析】

【分析】加入试剂②时，固体 H 部分溶解同时有气体生成，生成物中有 Cu，说明加入一种不与 Cu 反应酸，再根据产物绿矾的阴离子是  $\text{SO}_4^{2-}$ ，为了不引入新杂质，可知加入的试剂②是稀硫酸，则固体 H 中含有 Fe 和 Cu，则加入的试剂①是铁粉(Fe)，进一步可知溶液 G 中是  $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的混合溶液，溶液 K 是  $\text{FeSO}_4$  溶液。

【小问 1 详解】

操作 I 和 II 后都出现了固体和溶液，说明操作 I 和 II 的名称为过滤；

【小问 2 详解】

由分析可知加入的试剂①是 Fe，所以该离子方程式为  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ ；

【小问 3 详解】

由分析可知固体 H 的成分 Fe 和 Cu；

【小问 4 详解】

由分析可知试剂②为稀硫酸，故答案为：A。

29. 【答案】(1)  $\text{Na}_2\text{O}_2$

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

(3)  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(4) 168

【解析】

【分析】A、B、C、D 是钠及其重要化合物，且 B 是常见的供氧剂，则 A 是 Na，B 是  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，B 与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，所以 C 是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，C 可以和  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成  $\text{NaHCO}_3$ ，所以 D 是  $\text{NaHCO}_3$ 。

【小问 1 详解】

B 为淡黄色粉末，由分析可知 B 为  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ；

【小问 2 详解】

B 是  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，C 是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ， $\text{B} \rightarrow \text{C}$  的化学方程式为  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ；

【小问 3 详解】

D 是  $\text{NaHCO}_3$ ，C 是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ， $\text{NaHCO}_3$  受热易分解， $\text{D} \rightarrow \text{C}$  化学方程式为  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

【小问 4 详解】

46 g 钠的物质的量为  $n = \frac{m}{M} = \frac{46\text{g}}{23\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 2\text{mol}$ ，根据 Na 守恒可知  $\text{Na} \sim \text{NaHCO}_3$ ，所以  $\text{NaHCO}_3$  的

物质的量  $n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{Na}) = 2\text{mol}$ ，则生成  $\text{NaHCO}_3$  的质量为  $m = nM = 2\text{mol} \times 84\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 168\text{g}$ 。

30. 【答案】(1) 500mL 容量瓶

(2) 2.0 (3) A

(4) ①. 容量瓶瓶塞及刻度线以上内壁沾有溶液 ②. 0.05

(5) ①②

【解析】

【小问 1 详解】

需用 500mL 0.1mol/L NaOH 溶液，配制该氢氧化钠溶液的步骤有：计算、称量、溶解、冷却、移液、洗涤、定容、摇匀等，结合操作方法可知，配制时需要使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、量筒、胶头滴管、500mL 容量瓶；故答案为 500mL 容量瓶。

【小问 2 详解】

配制 500mL 0.1mol/L NaOH 溶液，需要氢氧化钠的质量为： $0.5\text{L} \times 0.1\text{mol/L} \times 40\text{g/mol} = 2.0\text{g}$ ；故答案为 2.0。

【小问 3 详解】

用固体配制一定物质的量浓度溶液的一般步骤为：计算、称量、溶解、冷却、移液、洗涤、定容、摇匀等，所以正确的操作顺序为②⑤③⑥④①；故答案选 A。

【小问 4 详解】

定容时操作正确，将容量瓶的玻璃塞盖紧后，颠倒摇匀后，由于瓶塞及刻度线以上内壁沾有溶液，则会出现溶液的液面稍低于刻度线，溶液稀释前后，所含溶质的物质的量不变，设稀释后溶液的浓度为 c，则  $c \times 20\text{mL} = 0.1\text{mol/L} \times 10\text{mL}$ ，解得  $C = 0.05\text{mol/L}$ ；故答案为容量瓶瓶塞及刻度线以上内壁沾有溶液；0.05。

【小问 5 详解】

①定容时俯视刻度线，加入蒸馏水体积偏小，导致溶液体积偏小，所得溶液浓度偏高，故①正确；

②称量固体时所用砝码生锈，导致称量的氢氧化钠固体质量偏大，所得溶液浓度偏高，故②正确；

③未洗涤溶解 NaOH 的烧杯，导致烧杯内壁的杂质物质消耗了氢氧化钠，配制的溶液中氢氧化钠的物质的量减小，溶液浓度偏低；故③错误；

④溶解时有溶液溅出烧杯，导致溶质的物质的量偏小，所得溶液浓度偏低，故④错误；

故答案为①②。

【点睛】本题考查配制一定物质的量浓度的溶液方法，题目难度不大，明确溶液配制步骤及操作方法为解

答关键，注意掌握误差分析的方法，试题侧重考查学生的分析能力及化学实验能力。

31. 【答案】(1) ①.  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  ②.  $\text{HClO}$

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

(3) 氯气中氯元素为 0 价，既有降低的趋势，又有升高的趋势

(4) ①. A ②.  $\text{NaCl}$  ③. 能

【解析】

【小问 1 详解】

Y 为 +7 价含氯氧化物，则应为  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ；Z 为 +1 价氯元素形成的酸，则应为  $\text{HClO}$ ；

【小问 2 详解】

高氯酸是强酸，则在水溶液中完全电离，可以拆成离子，所以与  $\text{NaOH}$  溶液反应的离子方程式为

$\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 3 详解】

氯气中氯元素为 0 价，既有降低的趋势，又有升高的趋势，所以既有氧化性又有还原性；

【小问 4 详解】

①  $\text{ClO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  为非金属氧化物， $\text{HCl}$  为酸， $\text{NaClO}_2$  和  $\text{NaCl}$  都是盐，没有涉及金属氧化物，故选 A；

② 产物中  $\text{ClO}_2$  中 Cl 元素为 +4 价， $\text{NaCl}$  中 Cl 元素为 -1 价，而  $\text{NaClO}_2$  中 Cl 元素为 +3 价，化合价降低为 -1

价生成  $\text{NaCl}$ ，所以  $\text{NaClO}_2$  发生还原反应的产物是  $\text{NaCl}$ ；将该反应改写为离子方程式可得  $5\text{ClO}_2^-$

$+ 4\text{H}^+ = 4\text{ClO}_2 + \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ，可知盐酸的作用是提供氢离子，所以能用稀硫酸代替盐酸。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯