

## 章末测评验收卷(二)

(时间: 75 分钟 满分: 100 分)

一、选择题(本题包括 15 小题, 每小题只有一个选项符合题意, 每小题 3 分, 共 45 分)

1. 化学与生活密切相关, 下列物质与其用途不符合的是( )

- A. 过氧化钠——漂白剂
- B. 次氯酸钠——消毒剂
- C. 纯碱——治疗胃酸过多
- D. 小苏打——制作馒头和面包的膨松剂

答案 C

解析 A. 过氧化钠具有强氧化性, 具有漂白性, 能做漂白剂, 故 A 正确; B. 次氯酸根离子具有强的氧化性, 具有杀菌消毒、漂白作用, 可作消毒剂, 故 B 正确; C. 抗酸药是一类治疗胃痛的药物, 能中和胃里过多的盐酸, 缓解胃部不适, 纯碱为碳酸钠, 能和盐酸反应, 但因碱性强, 对胃有损伤, 通常用小苏打作抗酸药用于治疗胃酸过多, 故 C 错误; D. 制做馒头时碳酸氢钠分解  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ . 放出的气体二氧化碳又能使馒头膨胀而松软, 故 D 正确。

2. 下列物质中, 不能由  $\text{Cl}_2$  直接反应制得的是( )

- A.  $\text{CuCl}_2$
- B.  $\text{FeCl}_2$
- C.  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
- D.  $\text{NaCl}$

答案 B

解析 A. 铜在氯气中燃烧生成氯化铜, 故 A 不选; B. 铁在氯气中燃烧生成氯化铁而不是氯化亚铁, 故 B 选; C. 氯气和氢氧化钙溶液反应生成氯化钙、次氯酸钙和水, 故 C 不选; D. 钠在氯气中燃烧生成氯化钠, 故 D 不选。

3. 下列说法正确的是( )

- A. 22.4 L  $\text{H}_2$  中一定含有 2 mol H
- B. 16 g  $\text{O}_2$  所含 O 的物质的量为 2 mol
- C. 1 mol  $\text{OH}^-$  含有的电子数为  $6.02 \times 10^{23}$

D. 20 °C、 $1.0 \times 10^5$  Pa 时，同体积的  $O_2$  与  $CO_2$  含有相同的分子数

答案 D

解析 A. 在标况下 22.4 L  $H_2$  中一定含有 2 mol H，没有说明是否标准状况，无法计算，故 A 错误；B. 16 g  $O_2$  的物质的量为  $\frac{16 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 0.5 \text{ mol}$ ，则 16 g  $O_2$  所含 O 的物质的量为  $0.5 \text{ mol} \times 2 = 1 \text{ mol}$ ，故 B 错误；C. 1 mol  $OH^-$  含有的电子 10 mol，则电子数为  $6.02 \times 10^{24}$ ，故 C 错误；D. 同温、同压、同体积的任何气体具有相同的分子数，则 20 °C、 $1.0 \times 10^5$  Pa 时，同体积的  $O_2$  与  $CO_2$  含有相同的分子数，故 D 正确。

4. 下列物质中，既含有氯分子，又含有氯离子的是（ ）

A. 新制氯水

B. 氯化钠溶液

C. 漂白粉

D. 液氯

答案 A

解析 A. 新制氯水是混合物，含有氯离子、氯气分子、次氯酸根离子、氢离子等微粒，故 A 正确；B. 氯化钠能电离出氯离子和钠离子，是由离子构成的，含有氯离子，不含氯分子，故 B 错误；C. 漂白粉主要成分是氯化钙和次氯酸钙，含有氯离子，不含氯分子，故 C 错误；D. 液氯是氯气的液态形式，氯气由氯分子构成，不含氯离子，故 D 错误。

5. 下列有关钠、氯及其化合物的说法错误的是（ ）

A. 用淀粉-KI 溶液可检验 HCl 气体中是否混有  $Cl_2$

B.  $Na_2CO_3$  可用于制作膨松剂

C. 钠在氯气中燃烧产生大量白烟

D. 将 Na 放入  $CuSO_4$  溶液中不会生成红色金属

答案 B

解析 A.  $Cl_2$  具有氧化性，能与 KI 反应生成  $I_2$ ，而  $I_2$  能使淀粉溶液呈蓝色，因此可用淀粉-KI 溶液检验 HCl 气体中是否混有  $Cl_2$ ，故 A 正确；B. 碳酸氢钠受热分解生成二氧化碳，所以  $NaHCO_3$  用作膨松剂，碳酸钠不具有此性质，故 B 错误；C. Na 与  $Cl_2$  燃烧时反应生成 NaCl，实验现象为产生大量白烟，故 C 正确；D. Na 属于活泼的金属单质，将 Na 放入  $CuSO_4$  溶液中，Na 先与  $H_2O$  反应生成 NaOH，NaOH 再与  $CuSO_4$  反应生成蓝色沉淀  $Cu(OH)_2$ ，不会生成红色金属，

故 D 正确。

6. 下列说法正确的是 ( )

- A. NaOH 的摩尔质量为 40 g
- B. 钠露置在空气中会发生一系列的变化, 最终生成 NaHCO<sub>3</sub>
- C. 称取 25 g 胆矾溶于 1 L 水中, 即可制得 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 的 CuSO<sub>4</sub> 溶液
- D. “84”消毒液不能与洁厕灵等酸性产品混用是为防止产生有毒的氯气

答案 D

解析 A. NaOH 的摩尔质量为 40 g/mol, 故 A 错误; B. 钠露置在空气中会发生一系列的变化, 最终生成碳酸钠, 故 B 错误; C. 称取 25 g 胆矾含有硫酸铜物质的量为:  $\frac{25 \text{ g}}{250 \text{ g/mol}} = 0.1 \text{ mol}$ , 溶于 1 L 水中, 得到溶液体积大于 1 L, 所以得到硫酸铜溶液浓度小于 0.1 mol·L<sup>-1</sup>, 故 C 错误; D. “84”消毒液含有次氯酸根离子, 洁厕灵成分含有盐酸, 二者发生反应生成有毒气体氯气, 所以不能混合使用, 故 D 正确。

7. 同温同压下等质量的 SO<sub>2</sub> 气体和 NO<sub>2</sub> 气体, 下列比较正确的是 ( )

- A. 密度之比为 32 : 23
- B. 物质的量之比为 23 : 16
- C. 氧原子数之比为 1 : 1
- D. 体积之比为 1 : 1

答案 A

解析 A. 同温同压下, SO<sub>2</sub> 气体和 NO<sub>2</sub> 气体密度之比等于其摩尔质量之比为 64 : 46 = 32 : 23, 故 A 正确; B. 等质量的 SO<sub>2</sub> 气体和 NO<sub>2</sub> 气体的物质的量之比为  $\frac{m}{64} : \frac{m}{46} = 23 : 32$ , 故 B 错误; C. SO<sub>2</sub> 与 NO<sub>2</sub> 中的氧原子数相等, 结合 B 项分析, 二者的氧原子数等于气体的物质的量之比 = 23 : 32, 故 C 错误; D. 同温同压下, 气体体积之比等于其物质的量之比 = 23 : 32, 故 D 错误。

8. 浓度均为 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 的 NaCl、CaCl<sub>2</sub> 溶液等体积混合, 下列说法错误的是 ( )

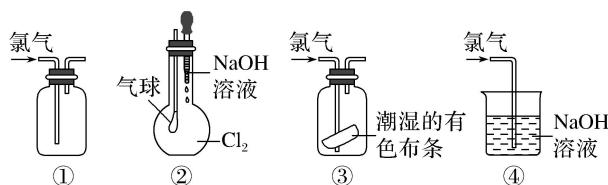
- A. Na<sup>+</sup> 和 Ca<sup>2+</sup> 混合前后的数目均不变
- B. 混合前 CaCl<sub>2</sub> 溶液中 c(Cl<sup>-</sup>) 为 0.2 mol·L<sup>-1</sup>
- C. 混合后溶液中 c(Cl<sup>-</sup>) 为 0.3 mol·L<sup>-1</sup>

D. 混合前 NaCl、CaCl<sub>2</sub> 溶液中  $c(\text{Cl}^-)$  之比为 1:2

答案 C

解析 A. 混合前后 NaCl、CaCl<sub>2</sub> 的物质的量不变, 则 Na<sup>+</sup> 和 Ca<sup>2+</sup> 混合前后的数目均不变, 故 A 正确; B. 氯化钙完全电离, 溶液中  $c(\text{Cl}^-) = 2c(\text{CaCl}_2) = 0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 故 B 正确; C. 假设溶液为  $V \text{ L}$ , 则混合后溶液中  $c(\text{Cl}^-)$  约是  $\frac{VL \times 0.1 \text{ mol/L} + VL \times 0.2 \text{ mol/L}}{2VL} = 0.15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 故 C 错误; D. NaCl 溶液中  $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NaCl}) = 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , CaCl<sub>2</sub> 溶液中  $c(\text{Cl}^-) = 2c(\text{CaCl}_2) = 0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ , 则混合前 NaCl、CaCl<sub>2</sub> 溶液中  $c(\text{Cl}^-)$  之比为 1:2, 故 D 正确。

9. 下列关于氯气的实验装置能达到实验目的的是 ( )



①可用于氯气的收集 ②若气球干瘪, 证明 Cl<sub>2</sub> 可与 NaOH 反应 ③可证明氯气具有漂白性 ④可用于实验室中氯气的尾气吸收

A. ①②

B. ①③

C. ②③

D. ①④

答案 D

解析 ①氯气的密度比空气密度大, 图中导管长进短出可收集, 故正确; ②氯气与 NaOH 反应, 导致内压减小, 则气球变大, 证明 Cl<sub>2</sub> 可与 NaOH 反应, 故错误; ③氯气与水反应生成 HClO, 具有漂白性, 而氯气不具有漂白性, 故错误; ④氯气有毒, 可与 NaOH 反应, 可收集尾气, 故正确。

10. 将 26.4 g Na<sub>2</sub>O 与 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的混合物投入足量的水中溶解, 反应后水溶液增重 24.8 g, 则原混合物中 Na<sub>2</sub>O 与 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的物质的量之比是 ( )

A. 1:3

B. 3:1

C. 13:31

D. 31:13

答案 B

解析 将 Na<sub>2</sub>O 与 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的混合物投入足量的水中溶解发生的反应有①Na<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O = 2NaOH、②2Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = 4NaOH + O<sub>2</sub>↑。26.4 g Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 与 Na<sub>2</sub>O 的混合物投入足量的水中溶解, 称得水溶液增重 24.8 g, 则减少的 1.6 g 为生成氧气

的质量，其物质的量为 0.05 mol，根据反应②知，混合物中  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的物质的量为 0.1 mol，则  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的质量为 7.8 g；混合物中  $\text{Na}_2\text{O}$  的质量为  $26.4 \text{ g} - 7.8 \text{ g} = 18.6 \text{ g}$ ，则  $\text{Na}_2\text{O}$  的物质的量为 0.3 mol，原混合物中  $\text{Na}_2\text{O}$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的物质的量之比是  $0.3 \text{ mol} : 0.1 \text{ mol} = 3 : 1$ ，B 项正确。

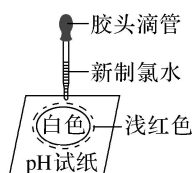
11. (2020·天津一中高一月考) 设  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是 ( )

- A. 标准状况下，28 g  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}$  的混合气体所含分子数为  $2N_A$
- B. 1.8 g  $\text{NH}_4^+$  中含有的电子数为  $1.1N_A$
- C. 标准状况下，18 g  $\text{H}_2\text{O}$  含有的原子数为  $3N_A$
- D. 1 L 1 mol/L 的盐酸中含有  $N_A$  个  $\text{HCl}$  分子

答案 C

解析  $\text{N}_2$  和  $\text{CO}$  的摩尔质量均为 28 g/mol，故 28 g 混合气体的物质的量为 1 mol，所含分子数为  $N_A$ ，A 项错误；1.8 g  $\text{NH}_4^+$  的物质的量为 0.1 mol，1 个  $\text{NH}_4^+$  中含 10 个电子，故 0.1 mol  $\text{NH}_4^+$  中含有的电子数为  $N_A$ ，B 项错误；18 g  $\text{H}_2\text{O}$  的物质的量为 1 mol，1 个  $\text{H}_2\text{O}$  分子中含有 3 个原子，故 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  中含有的原子数为  $3N_A$ ，C 项正确； $\text{HCl}$  溶于水后形成  $\text{H}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ，溶液中无  $\text{HCl}$  分子，D 项错误。

12. 某同学在一 pH 试纸上滴几滴新制的氯水，现象如图所示，下列有关该实验的说法正确的是 ( )



- A. 该实验说明  $\text{Cl}_2$  分子具有漂白性
- B. 该实验说明  $\text{H}^+$  扩散速度比  $\text{HClO}$  分子快
- C. 实验中 pH 试纸呈浅红色说明  $\text{HClO}$  为弱酸
- D. 若用久置的氯水进行实验，会产生相同的实验现象

答案 B

解析 A.  $\text{HClO}$  具有漂白性， $\text{Cl}_2$  无漂白性，故 A 错误；B. 由实验可知，滴加氯水的中间区域变白色，而周围变成红色，可说明  $\text{H}^+$  的扩散速度比  $\text{HClO}$  分子快，故 B 正确；C. 新制氯水中含有  $\text{H}^+$ ，实验中 pH 试纸呈浅红色说明有  $\text{H}^+$  存在，并不能证明  $\text{HClO}$  为弱酸，故 C 错误；D. 久置的氯水主要成分为稀盐酸，无漂白性，

因此用久置的氯水进行实验，实验现象不同，故 D 错误。

13. 在课堂上老师出示了两瓶失去标签的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  无色饱和溶液，希望班里同学提出简便的鉴别方法，该班同学踊跃提出看法，其中不合理的是 ( )

A. 取等量的溶液于两支试管中，滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液，生成白色沉淀的是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

B. 取等量的溶液于两支试管中，逐滴加入稀盐酸，开始就有气体放出的是  $\text{NaHCO}_3$

C. 取等量的溶液于两支试管中，滴加稀  $\text{BaCl}_2$  溶液，生成白色沉淀的是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$



D. 用如图所示装置，取等体积、等浓度的盐酸于两支试管中，逐滴加入足量等体积两种无色溶液，产生气体体积大的是  $\text{NaHCO}_3$

答案 A

解析 A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  均能与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应生成白色沉淀，现象相同，不能鉴别，故 A 错误；B. 逐滴加入稀盐酸， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{HCl}$  反应生成  $\text{NaHCO}_3$ ， $\text{NaHCO}_3$  与  $\text{HCl}$  生成二氧化碳，所以逐滴加入稀盐酸，开始就有气体放出的是  $\text{NaHCO}_3$ ，能鉴别，故 B 正确；C.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  与  $\text{BaCl}_2$  溶液反应生成白色沉淀， $\text{NaHCO}_3$  与  $\text{BaCl}_2$  溶液不反应，现象不同，可以鉴别，故 C 正确；D. 取等体积、等浓度的盐酸于两支试管中，逐滴加入足量等体积两种溶液， $\text{HCl}$  与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应生成  $\text{NaHCO}_3$ ， $\text{NaHCO}_3$  与  $\text{HCl}$  生成二氧化碳，所以产生气体体积大的是  $\text{NaHCO}_3$ ，故 D 正确。

14. 将氯气通入  $\text{NaOH}$  溶液中，充分反应后得到含  $\text{NaCl}$ 、 $\text{NaClO}$  和  $\text{NaClO}_3$  的混合溶液，则溶液中  $c(\text{Cl}^-) : c(\text{ClO}^-) : c(\text{ClO}_3^-)$  可能为 ( )

①2 : 1 : 1    ②6 : 3 : 2    ③10 : 5 : 1    ④8 : 3 : 1

A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ①④

答案 C

解析 根据电子转移守恒有： $c(\text{Cl}^-) = c(\text{ClO}^-) + 5c(\text{ClO}_3^-)$ ，①.  $2 \neq 1 + 5 \times 1$ ，故①错误；②.  $6 \neq 3 + 5 \times 2$ ，故②错误；③.  $10 = 5 + 5 \times 1$ ，故③正确；④.  $8 = 3 +$



500 mL, 则稀释后的  $c(\text{Ba}^{2+}) =$ \_\_\_\_\_。

答案 (1) C (2) 13.8 (3) 67.2 (4) 6 mol/L

0. 15 mol/L

解析 (1) 转化关系图中存在  $\text{O}_2$ 、 $\text{BaO}$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  等,  $\text{O}_2$  是非金属单质、 $\text{BaO}$  是碱性氧化物,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  是盐, 所以图中各化学式表示的物质, 未涉及到的物质类别是碱; (2)  $0.3 \text{ mol NO}_2$  的质量是  $m = nM = 0.3 \text{ mol} \times 46 \text{ g/mol} = 13.8 \text{ g}$ ; (3)  $2 \text{ mol H}_2\text{O}$  所含原子的物质的量为  $2 \text{ mol} \times 3 = 6 \text{ mol}$ , 则  $\text{N}_2$  的物质的量为  $\frac{6 \text{ mol}}{2} = 3 \text{ mol}$ , 所以  $\text{N}_2$  的体积为  $V = nV_m = 3 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 67.2 \text{ L}$ ; (4)  $c(\text{NO}_3^-)$

$= 2c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{0.3 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} \times 2 = 6 \text{ mol/L}$ , 从 100 mL 溶液中取出 25 mL,  $\text{Ba}^{2+}$  的物质的量为  $\frac{25}{100} \times 0.3 \text{ mol} = 0.075 \text{ mol}$ , 则稀释后的  $c(\text{Ba}^{2+}) = \frac{0.075 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 0.15 \text{ mol/L}$ 。

17. (9 分) 生产生活中常用“84”消毒液杀菌消毒。化学课外小组用  $\text{Cl}_2$  和  $\text{NaOH}$  固体制取“84”消毒液。请回答下列问题:

(1) 制取“84”消毒液的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 制取“84”消毒液需要  $4.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液 100 mL, 配制时称量  $\text{NaOH}$  固体的质量为\_\_\_\_\_, 配制过程中使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管、\_\_\_\_\_。

(3) 该消毒液也用于漂白, 为增强漂白性向消毒液中滴加几滴稀盐酸, 写出化学反应方程式\_\_\_\_\_。

(4) “84”消毒液在空气中久置后,  $\text{NaClO}$  会转化为  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}$  分解失效, 化学课外小组同学向溶液中滴加紫色石蕊试液, 出现\_\_\_\_\_现象, 证明消毒液已失效。

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

(2) 16.0 g 100 mL 容量瓶 (3)  $\text{NaClO} + \text{HCl} = \text{HClO} + \text{NaCl}$  (4) 红色

解析 (1) 氯气与烧碱溶液反应生成  $\text{NaCl}$  和  $\text{NaClO}$ , 反应的离子方程式为  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ; (2)  $m = cVM = 4.0 \text{ mol/L} \times 0.1 \text{ L} \times 40 \text{ g/mol} = 16.0 \text{ g}$ ; 配制过程中使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管、100 mL 容量瓶; (3)

在“84”消毒液中滴加几滴稀盐酸以增强漂白性，原因生成次氯酸，故化学方程式为  $\text{NaClO} + \text{HCl} = \text{HClO} + \text{NaCl}$ ；(4)  $\text{HClO}$  分解生成盐酸和氧气，故滴加紫色石蕊试液，出现红色现象，证明消毒液已失效。

18. (13分) 实验室欲配制浓度均为  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的混合溶液。

现实验室有以下仪器：①玻璃棒 ②烧杯 ③托盘天平

④量筒 ⑤药匙 ⑥胶头滴管 ⑦500 mL 容量瓶

⑧标签纸 ⑨细口试剂瓶。根据以上提供的仪器，回答下列问题。

(1) 分别用托盘天平称量  $m(\text{NaOH}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$ ,  $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  可放在称量纸上称量， $\text{NaOH}$  需放在            中称量。

(2) 加水溶解，冷却至室温后将溶液转移到容量瓶中，转移溶液至容量瓶中时，有部分液体流到容量瓶外壁，则配制的溶液浓度将            (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)。

(3) 洗涤，定容：加蒸馏水至离刻度线 1~2 cm 时，改用            (填仪器名称) 向容量瓶中加入蒸馏水至凹液面与刻度线相切。

(4) 摇匀、装瓶。取出任意体积的该溶液时，下列物理量中不随所取体积的多少而变化的是            (填标号)。

A. 溶液中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量

B. 溶液中  $\text{NaOH}$  的浓度

C. 溶液中  $\text{OH}^-$  的数目

D.  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{OH}^-$  的浓度之比

(5) 取出 50 mL 配制的溶液，向其中加入  $0.300 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸，反应至无气体放出，则消耗的盐酸的体积为            mL。

(6) 取出上述配制的溶液 10 mL，加水稀释至 30 mL 时，稀释后  $c(\text{Na}^+) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

答案 (1) 2.0 5.3 烧杯 (2) 偏低 (3) 胶头滴管 (4) BD (5) 50  
(6) 0.1

解析 (1) 提供仪器中容量瓶规格为 500 mL，说明配制的溶液为 500 mL  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的混合溶液，用托盘天平称量的  $m(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol} \times 0.1 \text{ mol/L} \times 0.5 \text{ L} = 2.0 \text{ g}$ ； $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106 \text{ g/mol} \times 0.1 \text{ mol/L} \times 0.5 \text{ L} = 5.3 \text{ g}$ ； $\text{Na}_2\text{CO}_3$  可放在称量纸上称量， $\text{NaOH}$  易潮解，且与二氧化碳反应，需放

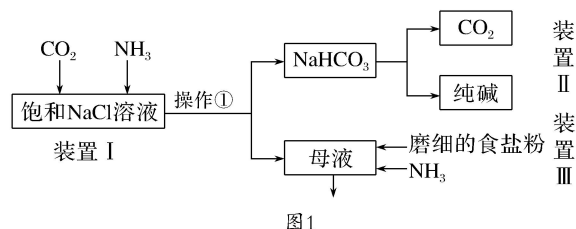
在烧杯中称量；(2) 转移溶液至容量瓶中时，有部分液体流到容量瓶外壁，导致溶质的物质的量偏小，配制的溶液浓度将偏低；(3) 洗涤，定容：加蒸馏水至离刻度线 1~2 cm 时，改用胶头滴管向容量瓶中加蒸馏水至凹液面与刻度线相切；

(4) A. 溶液中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量与溶液体积大小有关，故 A 错误；B. 溶液具有均一性，溶液中  $\text{NaOH}$  的浓度不变，故 B 正确；C. 溶液中  $\text{OH}^-$  的数目与溶液体积大小有关，故 C 错误；D. 溶液具有均一性，则  $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{OH}^-$  的浓度不变， $\text{CO}_3^{2-}$  与  $\text{OH}^-$  的浓度之比不变，故 D 正确；(5) 取出 50mL 配制的溶液， $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的浓度均为  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，向其中加入  $0.300 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸，反应至无气体放出， $\text{NaOH}$  优先反应，然后  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  转化成  $\text{CO}_2$ ，结合关系式  $\text{NaOH} \sim \text{HCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \sim 2\text{HCl}$  可知，消耗的  $n(\text{HCl}) = 0.1 \text{ mol/L} \times 0.05 \text{ L} + 0.1 \text{ mol/L} \times 0.05 \text{ L} \times 2 = 0.015 \text{ mol}$ ，消耗  $0.300 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸体积为：
$$\frac{0.015 \text{ mol}}{0.300 \text{ mol/L}} = 0.05 \text{ L} = 50 \text{ mL};$$

(6) 取出上述配制的溶液 10 mL，加水稀释至 30 mL 时，稀释过程中钠离子的物质的量不变，则稀释后  $c(\text{Na}^+) = \frac{0.1 \text{ mol/L} \times 0.01 \text{ L} + 0.1 \text{ mol/L} \times 2 \times 0.01 \text{ L}}{0.03 \text{ L}} =$

0. 1 mol/L。

19. (11 分) 某兴趣小组的同学模拟侯德榜制碱法制取纯碱，流程如图。



已知：几种盐的溶解度

物质	NaCl	$\text{NH}_4\text{HCO}_3$	$\text{NaHCO}_3$	$\text{NH}_4\text{Cl}$
溶解度	36.0	21.7	9.6	37.2

(1) ①写出装置 I 中反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

②操作①的名称是\_\_\_\_\_。

(2) 写出装置 II 中发生反应的化学方程式

\_\_\_\_\_。

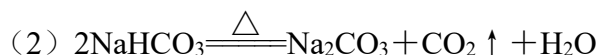
\_\_\_\_\_。

(3) 该流程中可循环利用的物质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(4) 用该纯碱配制的溶液中可能含有  $\text{Cl}^-$ , 请设计实验检验含有  $\text{Cl}^-$ :

\_\_\_\_\_。

答案 (1)  $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$  过滤

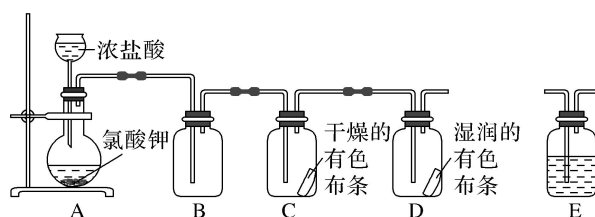


(3)  $\text{CO}_2$

(4) 取少量溶液加入试管, 滴加足量的稀  $\text{HNO}_3$  至无气泡, 再加  $\text{AgNO}_3$  溶液, 如果出现白色沉淀, 说明含有  $\text{Cl}^-$ 。

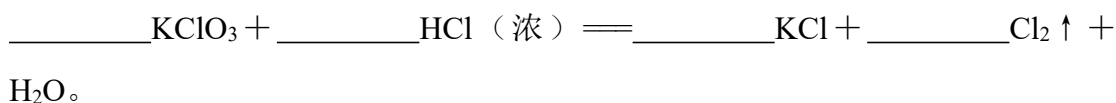
解析 (1) ①装置 I 中是  $\text{NaCl}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  发生反应生成  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , 反应的化学方程式为  $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ ; ②操作①为分离沉淀和溶液, 采用过滤方法, 所以该操作名称是过滤; (2) 受热条件下, 碳酸氢钠分解生成碳酸钠、二氧化碳和水, 反应方程式为  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ; (3) 装置 II 中得到二氧化碳, 装置 I 中需要二氧化碳、氨气和氯化钠, 所以能循环利用的是  $\text{CO}_2$ ; (4)  $\text{Cl}^-$  的检验常用试剂为稀硝酸、硝酸银溶液, 方法为: 取少量纯碱样品溶于水, 加入足量的稀硝酸至无气泡, 再加入硝酸银溶液, 若生成白色沉淀, 则说明其中含有  $\text{Cl}^-$ 。

20. (13 分) 某同学通过查阅资料得知, 常温下  $\text{KClO}_3$  和浓盐酸可以制备氯气。为此该同学和小组其他同学利用如图装置在实验室制取  $\text{Cl}_2$  并探究其有关性质:



(1) 装置 A 中存在一处错误, 改正这处错误: \_\_\_\_\_。

(2) 配平装置 A 中发生反应的化学方程式:



(3) 为除去氯气中的氯化氢, 需要在装置 A、B 之间添加装置 E, 其中加入 (填试剂名称), 为了探究有色布条褪色的原理, 需再添加装置 E, 其中加入浓

