

中原名校 2021—2022 学年假期汇编试题

高一化学参考答案（三）

一、选择题：本题共 16 个小题，每小题 3 分，共 48 分。

1. A 【解析】 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{SO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$, 其中利用了分解反应，

故 A 错误；磁石的主要成分是 Fe_3O_4 ，故 B 正确；雄黄用火烧烟生成二氧化硫，二氧化硫不具有强氧化性、但有毒性、能使蛋白质变性， H_2O_2 消毒与强氧化性有关，所以它们杀菌消毒原理不同，故 C 正确；漉入釜为过滤操作，所以描述中运用了过滤的化学操作，故 D 正确。

2. A 【解析】单晶硅导电性介于导体与绝缘体之间，是良好的半导体材料，也可以用于制太阳能电池，不能作光导纤维，A 错误；食盐主要成分是 NaCl ，该物质具有咸味，对人无害，是一种常用的调味品，B 正确；胃舒平主要成分是 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 是两性氢氧化物，能够与胃酸 (HCl) 发生反应，降低胃酸的浓度，本身对人无刺激性，因此可以作胃酸药，治疗胃酸过多，C 正确；漂白粉有效成分是 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ，该物质与水反应产生 HClO ， HClO 具有强氧化性，能够使细菌、病毒蛋白质因发生变性而失去其生理活性，故可用作消毒剂，D 正确。

3. C 【解析】酸性氧化物能与碱反应生成盐和水，碱性氧化物能与酸反应生成盐和水，据此分析解答。A. Na_2CO_3 是盐， NaOH 是碱， SO_2 是酸性氧化物，A 错误； CO 既不能与碱反应生成盐和水，也不能与酸反应生成盐和水，是不成盐氧化物，B 错误；C 项中物质顺序分类完全正确，C 正确； NO 既不能与碱反应生成盐和水，也不能与酸反应生成盐和水，是不成盐氧化物，D 错误。

4. A 【解析】焰色反应实验前，铂丝应先用盐酸洗涤，除去干扰离子，再灼烧至无色，操作合理，A 正确；氯气无漂白性，次氯酸有漂白性，将干燥的有色纸条放入盛有干燥氯气的集气瓶中，盖上玻璃片，无水与氯气反应生成次氯酸，有色纸条不会褪色，B 错误；向某溶液中加入 BaCl_2 溶液，生成白色沉淀，加稀盐酸沉淀不消失，沉淀可能为 BaSO_4 、 AgCl ，

则原溶液中可能含有 SO_4^{2-} 、 Ag^+ ，C 错误；在制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体实验中，持续加热和不断搅拌可使生成的胶体发生聚沉，D 错误。

5. B 【解析】A. 氢离子与碳酸根离子反应生成二氧化碳和水，不能大量共存，故 A 不选；B. 四种离子相互间不反应，且都无色，能够大量共存，故 B 可选；C. 含有高锰酸根离子的溶液为紫色，在无色溶液中不能大量存在，故 C 不选；D. 铵根离子与氢氧根离子反应生成一水合氨或氨气，不能大量共存，故 D 不选。

6. D 【解析】反应①、②中均有元素化合价变化，均为氧化还原反应，故 A 正确；反应①中氧化产物 NaNO_3 与还原产物 NaNO_2 的物质的量之比为 1:1，故 B 正确；若尾气可以被

完全吸收，则尾气中 NO_2 与 NO 的体积之比可能大于 1:1 或等于 1:1，故 C 正确；反应②

中，生成 2 mol NaNO_2 共转移电子的物质的量为 1 mol，故 D 错误。

7. B 【解析】① Na_2O_2 与水反应生成碱和 O_2 ，不是碱性氧化物，①错误；② Na_2O_2 是淡黄色固体，②错误；③钠单质很活泼，在常温下容易被 O_2 氧化为 Na_2O ，③错误；④ Na_2O_2 与 CO_2 或 H_2O 反应生成 O_2 ，可作供氧剂，而 Na_2O 不行，④正确；⑤向酚酞试液中加入 Na_2O_2 粉末，发生反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ，酚酞遇碱变红，由于 Na_2O_2 具有强氧化性，溶液会褪色，并有气泡 (O_2) 生成，⑤正确；⑥ Na_2O 不稳定，能继续被 O_2 氧化生成 Na_2O_2 ， $2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}_2$ ，⑥正确；综上所述，④⑤⑥三项正确，故选 B。

8. D 【解析】“84”消毒液与“洁厕灵”（盐酸）共同使用，次氯酸钠和盐酸反应生成有毒的氯气，故 A 错误； Cl_2 与足量 NaOH 溶液反应生成氯化钠、次氯酸钠，1 mol Cl_2 与足量 NaOH 溶液反应转移 1 mol 电子，故 B 错误；“84”消毒液若敞口保存，次氯酸钠和二氧化碳反应生成碳酸氢钠和次氯酸，次氯酸分解为盐酸和氧气，故 C 错误；“84”消毒液是以 NaClO 为有效成分的消毒液，故 D 正确。

9. B 【解析】根据阿伏伽德罗定律及其推论可知，同温同压下，含有相同数目分子的不同气体物质必具有相同的体积，A 错误；取 2.3g 即 $\frac{2.3\text{g}}{23\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = 0.1\text{mol}$ ，金属 Na 在一定条件

下与 O_2 反应，若 Na 完全反应生成 3.6g 产物，失去电子数为 $0.1\text{mol} \times N_A \text{mol}^{-1} = 0.1N_A$ ，B 正

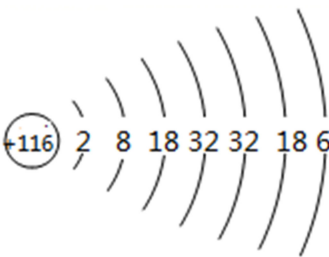
确；36g 水中存在的共价键总数为 $\frac{36\text{g}}{18\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} \times 2 \times N_A \text{mol}^{-1} = 4N_A$ ，C 错误；D. 根据反应方程式：

$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + 3\text{HCl}$ 可知将 $1\text{L} 1.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 FeCl_3 饱和溶液滴入沸

水制成胶体，可得到 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒数目小于 $1\text{L} \times 1.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1} \times N_A \text{mol}^{-1} = 1.2N_A$ 个，D 错误。

10. B 【解析】向溶液中加入酸性 KMnO_4 溶液，酸性 KMnO_4 溶液褪色，说明含有 Fe^{2+} ，不一定含有 Fe^{3+} ，A 不符合题意；向溶液中加入 KSCN 溶液，溶液不变色，说明没有 Fe^{3+} ，再滴入氯水，溶液变红，说明原溶液含有 Fe^{2+} ，B 符合题意；溶液中溶解有氧气且反应体系（开放性的体系）与外界存在着物质交换与能量交换，不断有空气中的氧气溶解到溶液中，新生成的氢氧化亚铁很快就被氧化成氢氧化铁，所以在实验过程中很难观察到有白色的氢氧化亚铁沉淀生成，只能看到氢氧化亚铁转化为氢氧化铁的中间产物：一些灰绿色的絮状沉淀，C 不符合题意；向溶液中加入氯水，氯水褪色，说明含有 Fe^{2+} ，再加入 KSCN 溶液，溶液变红，不能说明 Fe^{3+} 是原溶液的还是 Fe^{2+} 氧化得到的，D 不符合题意。

11. B 【解析】116号元素原子结构示意图为



，该元素位于第7

周期第 VIA 族，其性质具有氧族元素特点，根据元素周期律来分析解答。A. 同一主族元素，元素的非金属性随着原子序数增大而减弱，所以 R 的非金属性比 S 弱，故 A 错误；B. 根据图知，R 元素原子的内层电子共有 110 个，故 B 正确；C. R 是 P 区元素，不属于过渡金属元素，故 C 错误；D. R 元素的非金属性很弱，所以 R 原子的最高价氧化物对应的水化物为弱酸，故 D 错误；故选 B。

12. B 【解析】二氧化锰与浓盐酸混合加热反应生成氯气，氯气中含有氯化氢和水蒸气，分别通过饱和食盐水（装置 B）、浓硫酸（装置 C）除去，得到干燥纯净的氯气，在 D 中，铜和氯气加热反应生成氯化铜，产生大量棕黄色的烟，多余的氯气被碱液吸收（装置 E 装有氢氧化钠溶液），据以上分析解答。A. 为了得到干燥纯净的氯气，因此要先除去氯化氢，后除去水蒸气，因此装置 B 盛放饱和食盐水，除去 Cl_2 中的 HCl，装置 C 中盛放浓硫酸，除去水蒸气，故 A 错误；B. 铜和氯气加热反应，产生棕黄色的烟，故 B 正确；C. 为了得到干燥纯净的氯气，因此要先除去氯化氢，后除去水蒸气，因此装置 B 盛放饱和食盐水，除去 Cl_2 中的 HCl，装置 C 中盛放浓硫酸，除去水蒸气，故 C 错误；D. 实验时，为了排净装置内空气，应该先点燃装置 A 处的酒精灯，至产生的氯气充满整个装置，然后再点燃 D 处的酒精灯，故 D 错误。

13. B 【解析】生成 CO_2 发生的反应为： $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，假设 NaOH 与 CO_2 气体反应所得溶液中只有 Na_2CO_3 ，则开始阶段发生反应： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ ，由方程式可知，前后两个阶段消耗盐酸的体积应相等，而实际生成二氧化碳消耗的盐酸体积多，故 NaOH 与 CO_2 气体反应所得溶液中溶质为 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 。A. 加入 100mL 盐酸时二氧化碳的体积达最大，此时溶液为 NaCl 溶液，根据氯离子、钠离子守恒，所以 $n(\text{NaOH}) = n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) = 0.1\text{L} \times 0.1\text{mol/L} = 0.01\text{mol}$ ，所以 $c(\text{NaOH}) = \frac{0.01\text{mol}}{0.1\text{L}} = 0.1\text{mol/L}$ ，故

A 正确；B. 由曲线可知从 25mL 到 100mL 为碳酸氢钠与盐酸反应生成二氧化碳，反应方程式为 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，所以 $n(\text{CO}_2) = n(\text{HCl}) = (0.1\text{L} - 0.025\text{L}) \times 0.1\text{mol/L} = 0.0075\text{mol}$ ，由于没有说明是否是标准状况下，无法计算 CO_2 气体的体积，故 B

错误；C. $V(\text{盐酸}) = 0 \sim 25\text{mL}$ 的范围内 Na_2CO_3 转化为 NaHCO_3 ，发生的离子反应为： $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$ ，故 C 正确；D. Na_2CO_3 转化为 NaHCO_3 消耗盐酸为 25mL，生成 NaHCO_3 转化为二氧化碳又可以消耗盐酸 25mL，故 NaOH 与 CO_2 气体反应所得溶液中 NaHCO_3 ，消耗盐酸的体积为 $75\text{mL} - 25\text{mL} = 50\text{mL}$ ，故 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的物质的量之比为 $25\text{mL} : 50\text{mL} = 1 : 2$ ，

原溶液中不含有 NaOH，故 D 正确。

14. D 【解析】反应②中各元素化合价均没有发生变化，反应②为非氧化还原反应，A 项错误；铁元素化合价由+3 价升高为+6 价，则每生成 1mol K_2FeO_4 ，转移电子的物质的量为 3mol，B 项错误；反应②中各元素化合价均没有发生变化，反应②为非氧化还原反应，故不存在氧化剂和还原剂，C 项错误；由反应①可知，NaClO 为氧化剂， Na_2FeO_4 是氧化产物，根据氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性可知，氧化性： $NaClO > Na_2FeO_4$ ，D 项正确。

15. B 【解析】短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，W 原子的最外层电子数是其质子数的 $\frac{2}{3}$ ，设 W 最外层电子数为 x，W 含有 2 个电子层时， $x = \frac{2}{3}(2+x)$ ，解得 $x=4$ ，则 W 为 C 元素；W 含有 3 个电子层时， $x = \frac{2}{3}(2+8+x)$ ，解得 $x=20$ ，不满足条件，所以 W 为 C；X 原子的核电荷数等于 Z 原子的最外层电子数，元素 Y 的最外层电子数与最内层电子数相等，Y 为 Mg，Z 的原子序数大于 C 元素，则 X 为 N，Z 为 Cl 元素。A. X 的单质常温下为气体，而 W 的单质常温下为固态，则单质的沸点： $W > X$ ，故 A 错误；B. 具有相同电子层结构，核电荷数越大离子半径越小，则简单离子的半径： $Cl^- > F^- > Mg^{2+}$ ，故 B 正确；C. 亚硝酸、亚氯酸等为弱酸，故 C 错误；D. X、Y 可形成化合物 Mg_3N_2 ，故 D 错误。

16. B 【解析】三种金属氧化物与 H_2SO_4 反应后生成硫酸盐，此时 H_2SO_4 有可能过量，滴加 NaOH 后，金属阳离子（除 Na^+ ）恰好完全沉淀，生成 $Cu(OH)_2$ 、 $Fe(OH)_3$ 、 $Al(OH)_3$ ，

此时溶液中的溶质只有 Na_2SO_4 ，其中 Na^+ 来自 NaOH， SO_4^{2-} 来自 H_2SO_4 ，可得关系式

$2NaOH \sim H_2SO_4$ ，即 $0.1L \times c(NaOH) : 0.2L \times 1mol/L = 2 : 1$ ，解得 $c(NaOH) = 4mol/L$ ，故选 B。

二、非选择题：包括第 17 题~第 21 题 5 个大题，共 52 分。

17. (12 分) 【答案】

(1) $64g \cdot mol^{-1}$ (2 分)

(2) 6.02×10^{23} (2 分)

(3) $18.4mol/L$ (2 分)

(4) $Cl_2 + 2OH^- = Cl^- + ClO^- + H_2O$ (1 分)

(5) $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4Na^+ + 4OH^- + O_2 \uparrow$ (1 分)

(6) ①紫色试液先变红色，后又褪色 (1 分) $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + Cl^- + HClO$ (1 分)

② $Ca(ClO)_2 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 \downarrow + 2HClO$ (1 分)， $2HClO \xrightarrow{\text{光照}} 2HCl + O_2 \uparrow$ (1 分)

【解析】II. E 在常温下为无色无味的液体，应为 H_2O ，F 为淡黄色粉末，应为 Na_2O_2 ，则 G 为 O_2 ，B 为 NaOH，A、C、D 均含氯元素，且 A 中氯元素的化合价介于 C 与 D 之间，应为 Cl_2 和 NaOH 的反应，生成 NaCl 和 NaClO。

(1) $n(RO_2) = \frac{0.448L}{22.4L/mol} = 0.02mol$ ， $M(RO_2) = \frac{1.28g}{0.02mol} = 64g/mol$ ；

(2) C_2H_4 和 C_3H_6 的最简式为 CH_2 ， $14g CH_2$ 的物质的量为 $\frac{14g}{14g/mol} = 1mol$ ，因此所含的碳

原子的物质的量为 1mol, 数目约为 6.02×10^{23} 。

(3) 设水为 1L, 则可溶解 700LNH₃, $n = \frac{700L}{22.4L/mol} = 31.25mol$, 溶解后溶液的质量 $m_{\text{溶液}} = m_{\text{溶质}} + m_{\text{溶剂}} = 31.25mol \times 17g/mol + 1000mL \times 1g/mL = 1531.25g$, 溶液的体积 $V = \frac{m_{\text{溶液}}}{\rho} = \frac{1531.25g}{0.9g/cm^3}$

$$\approx 1701.4mL = 1.7014L, \quad c = \frac{31.25mol}{1.7014L} \approx 18.4mol/L;$$

(4) 由分析可知, A 为 Cl₂, B 为 NaOH, 所以反应①的离子方程式为 $Cl_2 + 2OH^- = Cl^- + ClO^- + H_2O$;

(5) 反应②为过氧化钠和水的反应, 离子方程式为 $2Na_2O_2 + 2H_2O = 4Na^+ + 4OH^- + O_2 \uparrow$;

(6) ①氯气和水反应生成盐酸和次氯酸, 发生 $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$, 盐酸具有酸性, 可使紫色石蕊试液变红, 生成的次氯酸具有漂白性, 可使溶液褪色; ②氯气和氢氧化钙反应生成漂白粉, 有效成分为 Ca(ClO)₂, 在空气中与二氧化碳、水反应生成不稳定的次氯酸, 次氯酸见光分解而失效, 涉及反应为 $Ca(ClO)_2 + CO_2 + H_2O = CaCO_3 \downarrow + 2HClO$,



18. (8分) 【答案】

(1) Na₂CO₃ (1分) AgNO₃ (1分) CuSO₄ (1分) BaCl₂ (1分)

(2) ① $Ag^+ + Cl^- = AgCl \downarrow$ (2分) ② $CO_3^{2-} + 2H^+ = H_2O + CO_2 \uparrow$ (2分)

【解析】A、B、C、D 四种可溶性盐, 其阳离子分别是 Na⁺、Ba²⁺、Cu²⁺、Ag⁺中的某一种, 阴离子分别是 Cl⁻、SO₄²⁻、CO₃²⁻、NO₃⁻中的某一种。现做以下实验: ①将四种盐各取少量, 分别溶于盛有 5 mL 蒸馏水的 4 支试管中, 只有 C 盐溶液呈蓝色, 则 C 的阳离子为 Cu²⁺, 由于 Cu²⁺与 CO₃²⁻ 在溶液中不能大量共存, C 的阴离子不为 CO₃²⁻; ②分别向 4 支试管中加入稀盐酸, 发现 B 盐产生白色沉淀, B 的阳离子为 Ag⁺, 由于 Ag⁺与 Cl⁻、SO₄²⁻、CO₃²⁻ 在溶液中不能大量共存, 则 B 为 AgNO₃, A 盐溶液加入盐酸有较多气泡产生, A 的阴离子为 CO₃²⁻, 由于 CO₃²⁻与 Ba²⁺、Cu²⁺、Ag⁺在溶液中不能大量共存, 则 A 为 Na₂CO₃, 根据 A、B、C 中的阳离子可知 D 中阳离子为 Ba²⁺, 而 SO₄²⁻与 Ba²⁺在溶液中不能大量共存, 则 D 为 BaCl₂、C 为 CuSO₄; 据此回答。

(1) 据分析, 推断这四种盐 A、B、C、D 的化学式依次为 Na₂CO₃、AgNO₃、CuSO₄、BaCl₂。

(2) 下列反应的离子方程式:

①B+D 反应即 AgNO_3 与 BaCl_2 生成氯化银沉淀和硝酸钡: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ 。

②A+HCl 反应即碳酸钠和盐酸反应生成氯化钠、二氧化碳和水: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

19. (11 分)【答案】

(1) 第三周期第 IIIA 族 (1 分) $\left(\begin{array}{c} \text{+8} \\ 2 \quad 6 \end{array} \right)$ (1 分)

(2) $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ (1 分)

(3) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) $>$ (2 分)

(5) AC (2 分)

(6) $\text{Cu} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】A、X、W、D、E 为短周期主族元素，且原子序数依次增大。A、D 同主族，X、W 同周期，X 形成的气态氢化物化学式为 XH_3 ，X 为 N 元素；A、W 能形成两种液态化合物 A_2W 和 A_2W_2 ，则 A 为 H、W 为 O 元素，结合原子序数可知 D 为 Na；E 元素的周期序数与主族序数相等，原子序数大于 Na，处于第三周期，故 E 为 Al。

(1) E 为 Al，E 元素在周期表中的位置为第三周期第 IIIA 族。W 为 O 元素，W 的原子结构

示意图为 $\left(\begin{array}{c} \text{+8} \\ 2 \quad 6 \end{array} \right)$ 。

(2) Na 单质在空气中燃烧生成过氧化钠，化学方程式是 $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ 。故答案为: $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$;

(3) D、E 的最高价氧化物的水化物反应，氢氧化铝和氢氧化钠反应生成偏铝酸钠和水，离子方程式是 $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 电子层数越多，原子或离子的半径越大，电子层数相同时，核电荷数越大，对核外电子的吸引能力越强，离子半径越小，离子半径关系: $r(\text{A}^-) > r(\text{Li}^+)$ 。

(5) A. W 单质与 H_2S 溶液反应，溶液变浑浊，可知 O 比 S 的非金属性强，故选; B. 在氧化还原反应中，1 mol W 单质比 1 mol S 得电子多，不能比较非金属性，与得电子难易有关，故不选; C. W 和 S 两元素的简单氢化物受热分解，前者的分解温度高，由氢化物的稳定性可比较非金属性，故选。

(6) Cu 在酸性条件下与过氧化氢发生氧化还原反应，离子方程式 $\text{Cu} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

20. (11分) 【答案】

(1) 分液漏斗 (1分)

(2) $\text{Fe}+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$ (2分)

(3) ①④③② (2分) 使 D 和 C 的液面相平 (1分)

(4) $\frac{b}{400a} \times 100\%$ (或 $\frac{b}{4a}\%$) (2分)

(5) 有白色沉淀生成, 在空气中迅速转变为灰绿色, 最终变为红褐色 (1分)



【解析】本实验是通过铁与稀硫酸反应产生 H_2 , 并用排水量气法来测量 H_2 的体积, 从而计算出生铁中 Fe 的质量分数, 实验装置中通过分液漏斗 A 向生铁中加入稀硫酸, 反应原理为: $\text{Fe}+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$, 本实验为使测量结果更加准确, 记录 C 的液面位置时, 需注意等装置冷却后再读数, 读数时应该使量气管两管液面相平, 以保证内外气体压强相等并视线平视刻度线, 据此分析解题。

(1) 由题干实验装置图可知, 仪器 A 的名称为分液漏斗;

(2) 试管 B 中发生反应是铁和稀硫酸反应, 其反应方程式为: $\text{Fe}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{FeSO}_4+\text{H}_2\uparrow$, 故离子方程式为 $\text{Fe}+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$;

(3) 本实验是通过排水量气法来测量生成 H_2 的体积, 从而计算出参加反应的 Fe 的质量, 并测量反应后剩余固体的质量来测量 Fe 的百分含量, 故检查装置气密性, 将药品 (稀硫酸和生铁) 和水装入各仪器中, 连接好装置后, 需先后进行的操作为: ①记录 C 的液面位置; ④由 A 向 B 滴加足量试剂; ③待 B 中不再有气体产生并恢复至室温后, 记录 C 的液面位置; ②将 B 中剩余固体过滤, 洗涤, 干燥, 称重; 即上述操作的顺序是①④③②; 为使测量结果更加准确, 记录 C 的液面位置时, 需注意等装置冷却后再读数, 读数时应该使量气管两管液面相平, 以保证内外气体压强相等并视线平视刻度线。

(4) 若实验所用生铁的质量为 $a\text{g}$, 测得氢气体积为 $b\text{mL}$ (已换算为标准状况), 根据反应方

程式: $\text{Fe}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{FeSO}_4+\text{H}_2\uparrow$ 可知, $n(\text{Fe})=n(\text{H}_2)=\frac{b \times 10^{-3}\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}}=\frac{b}{22400}\text{mol}$, 则生铁

中铁元素的质量分数为 $\frac{\frac{b}{22400}\text{mol} \times 56\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{a\text{g}} \times 100\% = \frac{b}{400a} \times 100\%$ (或 $\frac{b}{4a}\%$)。

(5) 若将试管 B 中溶液主要成分为: H_2SO_4 和 FeSO_4 , 故若将试管 B 中溶液倒入烧杯, 再加入足量的氢氧化钠溶液, 先后发生: $2\text{NaOH}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{FeSO}_4+2\text{NaOH}=\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow+\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $4\text{Fe}(\text{OH})_2+\text{O}_2+2\text{H}_2\text{O}=4\text{Fe}(\text{OH})_3$, 故可观察到的现象为有白色沉淀生成, 在空气中迅速转变为灰绿色, 最终变为红褐色。

21. (10分)

【答案】

(1) 分液漏斗 (1分) 平衡分液漏斗内外压强, 使液体顺利流下 (1分)

(2) $\text{MnO}_2+4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2+\text{Cl}_2\uparrow+2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(3) 干燥氯气 (1 分)

(4) y (1 分)

(5) ① $\text{Cl}_2 + \text{NaClO}_2 = 2\text{NaCl} + 2\text{ClO}_2$ (2 分) ② $2\text{ClO}_2 + 10\text{I}^- + 8\text{H}^+ = 2\text{Cl}^- + 5\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

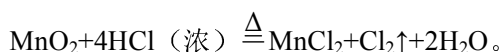
【解析】由题干实验装置图可知, 装置 A 为实验制氯气的发生装置, 反应原理为: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}$

(浓) $\xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 由于浓盐酸易挥发, 故进入 B 装置为除去 Cl_2 中的 HCl ,

装置 C 为干燥氯气, D 中无水硫酸铜是检验 Cl_2 是否完全干燥, E 为收集 Cl_2 , 最后经过碱石灰为吸收多余的氯气防止污染环境, 据此分析解题。

(1) 由题干所示实验装置图可知, 盛放浓盐酸的仪器名称为分液漏斗, 回形玻璃管的作用是平衡分液漏斗内外压强, 使液体顺利流下。

(2) 由分析可知, 装置 A 是实验制备 Cl_2 的装置, 则其中发生反应的化学方程式为:



(3) 由分析可知, 装置 C 的作用是干燥氯气。

(4) 由分析可知, E 装置为收集 Cl_2 , 由于 Cl_2 的密度比空气的大, 需采用向上排空气法, 故应该长进短出, 即装置中导管 y 应伸至靠近集气瓶底部, 故答案为 y。

(5) ①我国最近成功研制出制取 ClO_2 的新方法, 由题干信息所示反应过程的微观图可知, 该反应的化学方程式为: $\text{Cl}_2 + \text{NaClO}_2 = 2\text{NaCl} + 2\text{ClO}_2$ 。②将 ClO_2 通入酸性淀粉碘化钾溶液, 溶液变成蓝色说明有 I_2 生成, ClO_2 被还原为氯离子, 根据氧化还原反应配平原则可得该反应的离子方程式为: $2\text{ClO}_2 + 10\text{I}^- + 8\text{H}^+ = 2\text{Cl}^- + 5\text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。