

# 中原名校 2021—2022 学年假期汇编试题

## 高一化学参考答案（二）

一、选择题：本题共 16 个小题，每小题 3 分，共 48 分。

1. D 【解析】氯气和活性炭不反应，但活性炭吸附能力强、能吸附氯气，减弱漂白效果，故 A 错误；钠燃烧生成过氧化钠，过氧化钠与二氧化碳反应生成氧气，氧气助燃，所以不能用二氧化碳灭火器扑灭金属钠的燃烧，故 B 错误；雾的分散质是小液滴，霾的分散质含有固体小颗粒，故 C 错误；小苏打即碳酸氢钠，受热分解生成二氧化碳，可用作食品膨松剂，故 D 正确。

2. B 【解析】 $\text{ClO}_2$  具有强氧化性，应用十分广泛，除用于一般的杀菌、消毒外，还广泛地用于环保、灭藻、漂白、保鲜、除臭等方面，选项 A 正确；维生素 C 是一种常见的抗氧化剂，具有强还原性，选项 B 错误；硬铝是铝合金，其密度小、强度高、具有较强抗腐蚀能力，因此是制造飞机和宇宙飞船的理想材料，选项 C 正确；过氧化钠与水、二氧化碳反应都产生氧气，所以  $\text{Na}_2\text{O}_2$  可以作为呼吸面具或潜水艇里的氧气来源，故 D 正确。

3. A 【解析】①碱性氧化物一定是金属氧化物，但酸性氧化物可能为金属氧化物，如  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  等，故正确；②氢氧化铁胶体不带电，胶粒才带电，氢氧化铁胶体能稳定存在的主要原因是胶体粒子带电，且带同种电荷，故胶粒之间相互排斥，导致胶体比较稳定，故错误；③纯碱化学式是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，由金属离子和酸根离子组成，是盐类，而不是碱，故错误；④根据分散质粒子直径大小将分散系分为溶液、胶体和浊液，不能根据丁达尔效应判断溶液和浊液，故错误；⑤共价化合物不一定是非电解质，如氯化氢是电解质，故错误；⑥浓盐酸是氯化氢气体的水溶液，属于混合物，液氯为液态氯气、干冰是固体二氧化碳，均属于纯净物，故正确；则正确的有①⑥，故选 A。

4. B 【解析】常温下强酸性溶液中，氢离子与  $\text{HCO}_3^-$  反应产生二氧化碳气体，不能共存，A 错误；能使酚酞变红的溶液呈碱性， $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{C}_4\text{O}_3^{2-}$  互不反应，能大量共存，B 正确； $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液中，铁离子与  $\text{OH}^-$  能产生氢氧化铁沉淀不共存， $\text{Al}^{3+}$  离子与  $\text{OH}^-$  能产生氢氧化铝沉淀不共存，C 错误； $\text{Cu}^{2+}$  呈蓝色，无色透明溶液中  $\text{Cu}^{2+}$  不共存，D 错误。

5. D 【解析】在该反应中 S 元素化合价由反应前  $\text{SO}_2$  中的 +4 价变为反应后  $\text{NaHSO}_4$  中的 +6 价，化合价升高，失去电子被氧化，所以  $\text{SO}_2$  为还原剂，A 错误；在该反应中 Cl 元素化合价由反应前  $\text{NaClO}_3$  中的 +5 价变为反应后  $\text{ClO}_2$  中的 +4 价，化合价降低，得到电子被还原，所以  $\text{NaClO}_3$  作氧化剂被还原，B 错误；在该反应中 S 元素化合价由反应前  $\text{SO}_2$  中的 +4 价变为反应后  $\text{NaHSO}_4$  中的 +6 价，化合价升高，失去电子被氧化，所以  $\text{SO}_2$  为还原剂，发生氧化反应，C 错误；在氧化还原反应中元素化合价升降数目等于反应过程中电子转移总数。在该反应中 Cl 元素化合价由反应前  $\text{NaClO}_3$  中的 +5 价变为反应后  $\text{ClO}_2$  中的 +4 价，化合价降低 1 价，得到 1 个电子，所以当有 1 mol  $\text{ClO}_2$  生成时转移 1 mol 电子，D 正确。

6. B 【解析】 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaHSO}_4$  溶液反应方程式分别为  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$

$\text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NaHSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{NaHSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，溶液导电能力与离子浓度成正比，根据图知，曲线①在 a 点溶液导电能力接近 0，说明该点溶液离子浓度最小，应该为  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的反应，则曲线②为  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液和  $\text{NaHSO}_4$  溶液的反应，即①代表滴加  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液的变化曲线，故 A 正确；

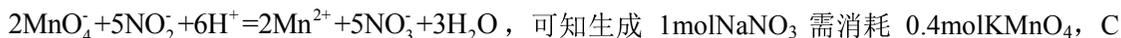
开始阶段溶液的导电能力下降，是因为生成了难溶的硫酸钡和难电离的水， $\text{BaSO}_4$  是电解质，故 B 错误；a 点①中硫酸和氢氧化钡恰好完全反应，溶液中只含水；d 点②中溶质为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ，水和硫酸钠溶液都呈中性，故 C 正确；根据图知，b 点溶液中的溶质是氢氧化钠，继续加入  $\text{NaHSO}_4$  反应的离子方程式为  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ，故 D 正确。

7. D 【解析】①标准状况下， $6.02 \times 10^{23}$  个气体分子所占体积约是 22.4L，若不是气体，体积不是 22.4L，故①错误；②1g  $\text{H}_2$  和 14g  $\text{N}_2$  的物质的量都是 0.5mol，相同条件下体积相同，故②正确；③非标准状况下，28g  $\text{CO}$  的体积不一定是 22.4L，故③错误；④两种非气体物质的物质的量相同时，它们在标准状况下的体积不一定相同，故④错误；⑤同温同体积时，压强与物质的量成正比，气体的物质的量越大，则压强越大，故⑤正确；⑥根据阿伏伽德罗定律的推论，同温同压下，气体的密度与气体的相对分子质量成正比，故⑥正确；⑦标准状况下， $\text{HCl}$  是气体、 $\text{H}_2\text{O}$  是液体，1L  $\text{HCl}$  和 1L  $\text{H}_2\text{O}$  的物质的量不相同，故⑦错误；正确的是②⑤⑥，选 D。

8. C 【解析】废液中的  $\text{Cu}^{2+}$  被铁屑还原成铜单质，与过量的铁屑一并经过滤除去，滤液 X 含有  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ ，经双氧水氧化生成  $\text{Fe}^{3+}$  后与  $\text{NaOH}$  生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  红褐色沉淀经过滤除去，滤液 Y 的  $\text{Ba}^{2+}$  与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  产生  $\text{BaCO}_3$  白色沉淀，溶液 Z 中含有碳酸根离子。废液中加入过量的铁屑，铁置换出铜，则沉淀 a 中含有的单质是  $\text{Fe}$  和  $\text{Cu}$ ，A 说法错误；溶液 X 中存在亚铁离子和钡离子，加入过氧化氢氧化亚铁离子为铁离子，加入  $\text{NaOH}$  可生成氢氧化铁沉淀；溶液 B 中主要含有钡离子、钠离子，加入碳酸钠可生成碳酸钡沉淀，则沉淀 b 的化学式是  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，沉淀 c 的化学式是  $\text{BaCO}_3$ ，B 说法错误；溶液 X 中亚铁离子在酸性条件下与  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应生成铁离子，离子方程式为： $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，C 说法正确；溶液 Z 中含有碳酸根离子，加入  $\text{AgNO}_3$  溶液一定有白色沉淀碳酸银生成，不能说明原溶液一定含有  $\text{Cl}^-$ ，D 说法错误。

9. C 【解析】反应  $\text{MnO}_4^- + \text{NO}_2 + \square \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$  中 Mn 的化合价由 +7 价降低为 +2 价，N 的化合价由 +3 价升高为 +5 价，根据得失电子总数相等可知， $2\text{MnO}_4^- + 5\text{NO}_2 + \square \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ ，根据电荷守恒可知， $\square$  应该是  $\text{H}^+$ ，则根据质量守恒可配平为： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{NO}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{NO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ ，据此分析解题：由反应方程式可知，该反应中  $\text{NO}_2$  中 N 的化合价由 +3 价升高到  $\text{NO}_3^-$  中的 +5 价，化合价升高失电子，被氧化，A 错误；分析上述反应可知， $\text{NO}_2$  是还原剂， $\text{Mn}^{2+}$  是还原产物，还原剂的还原性强于还原产物，

故  $\text{Mn}^{2+}$  的还原性弱于  $\text{NO}_2^-$ ，B 错误；根据配平后反应方程式



正确；由分析可知，□中的粒子是  $\text{H}^+$ ，D 错误。

10. D 【解析】装置①中，右侧玻璃管内液面升高，可证明 Na 和水反应为放热反应，故不选 A；装置②，若带火星木条复燃，可证明  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应有  $\text{O}_2$  生成，故不选 B；用洁净的铂丝蘸取待测液，在酒精灯火焰上灼烧，观察焰色，装置③可以观察纯碱的焰色试验的现象，故不选 C；应该把碳酸钠放在大试管内、碳酸氢钠放在小试管内，比较  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  的热稳定性，故选 D。

11. C 【解析】向溶液中加入过量的过氧化钠固体，过氧化钠与水反应生成氢氧化钠和氧气， $\text{CH}_3\text{COO}^-$  与氢氧根离子和氧气均不反应，离子浓度基本保持不变，选项 A 错误；反应生成的氢氧根离子与碳酸氢根离子反应生成碳酸根和水，溶液中碳酸氢根离子减少，选项 B 错误；反应生成的氢氧根离子与碳酸氢根离子反应生成碳酸根和水，溶液中碳酸根离子浓度增大， $\text{Na}_2\text{O}_2$  与水反应后  $\text{Na}^+$  浓度也增大，选项 C 正确；反应生成的氢氧根离子与碳酸氢根离子反应生成碳酸根和水，溶液中碳酸氢根离子减少， $\text{SO}_4^{2-}$  浓度不变，选项 D 错误。

12. C 【解析】“84 消毒液”的有效成分为  $\text{NaClO}$ ，“洁厕灵”主要成分为盐酸，混合使用发生反应： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，A 错误； $\text{CH}_3\text{COOH}$  为弱电解质， $\text{CH}_3\text{COOH}$  用化学式表示，不拆成离子，B 错误；向  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中滴加酸性  $\text{KMnO}_4$  应该发生氧化还原反应： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ，C 正确； $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应的离子方程式为  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{BaSO}_4 \downarrow$ ，D 错误。

13. C 【解析】制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体应将饱和  $\text{FeCl}_3$  滴到沸水中，溶液变红褐色后停止加热可得  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体，A 错误；制备  $\text{Cl}_2$  应用  $\text{MnO}_2$  和浓盐酸加热，B 错误；石蕊遇  $\text{HCl}$  变红，褪色说明  $\text{HClO}$  具有强氧化性，可以漂白，因此说明氯水具有漂白性，C 正确；焰色试验应用铂丝或铁丝，铜的焰色为绿色，不能使用铜丝，D 错误。

14. B 【解析】由氧化性的强弱 ( $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$ ) 及图像变化可知：①  $0 \sim 5.6\text{gFe}$  发生  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ ，②  $0.56\text{g} \sim 1.68\text{gFe}$  时，剩余物为  $1.28\text{g}$ ，而  $1.28\text{gCu}$  的物质的量为  $0.02\text{mol}$ ，此时发生  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ ；③ 加入铁粉为从  $1.68\text{g} \sim 2.24\text{g}$  (即加入  $0.56\text{gFe}$ ) 时，固体增加  $1.84\text{g} - 1.28\text{g} = 0.56\text{g}$ ，所以此时溶液中不含  $\text{Cu}^{2+}$ ，反应完全。向  $100\text{mLFe}_2(\text{SO}_4)_3$  和  $\text{CuSO}_4$  的混合溶液中逐渐加入铁粉，先发生反应： $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ ，a 点时溶液中阳离子为  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ ，故 A 正确；由分析可知， $0.56\text{g} \sim 1.68\text{gFe}$  时，即 b 点发生  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ ， $1.68\text{g} \sim 2.24\text{g}$  时，溶液中不含  $\text{Cu}^{2+}$ 、反应完全，c 点不发生化学反应，故 B 错误；由图像变化可知：加入铁粉为  $0 \sim 5.6\text{g}$  时，剩余物为  $0$ ，说明只发生  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$ ，推得  $\text{Fe}^{3+}$  只有  $0.02\text{mol}$ ，生成  $\text{Fe}^{2+}$  为  $0.03\text{mol}$ ；加入铁粉为从  $0.56\text{g} \sim 2.24\text{g}$  时，又加入  $0.03\text{mol}$  铁粉，若发生反应

$\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ , 则生成 1.92gCu, 而由图示可得剩余物为 1.84g, 所以此时溶液中早已没有  $\text{Cu}^{2+}$ , 设 0.03mol 铁粉中与  $\text{Cu}^{2+}$  反应的为  $x\text{mol}$ , 剩余  $y\text{mol}$ , 则生成 Cu 的质量为  $64x\text{g}$ , 剩余铁的质量为  $56y\text{g}$ , 所以  $x+y=0.03$ 、 $64x+56y=1.84$ , 解得:  $x=0.02\text{mol}$ 、 $y=0.01\text{mol}$ , 因此加入铁粉从 0.56g~1.68g, 刚好与溶液中的  $\text{Cu}^{2+}$  反应完全, 溶液中溶质为  $\text{FeSO}_4$ , 所以 c 点时溶液中溶质的物质的量浓度为  $c = \frac{n}{V} = \frac{0.03\text{mol} + 0.02\text{mol}}{0.1\text{L}} = 0.5\text{mol/L}$ , 故 C 正确; 由  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$

可知,  $n(\text{Fe}^{3+}) = 2n(\text{Fe}) = 2 \times \frac{0.56\text{g}}{56\text{g/mol}} = 0.02\text{mol}$ , 由  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$  可知,  $n(\text{Cu}^{2+}) = n$

$(\text{Fe}) = \frac{1.12\text{g}}{56\text{g/mol}} = 0.02\text{mol}$ , 原溶液中  $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Cu}^{2+}) = 1 : 1$ , 故 D 正确。

15. D 【解析】由元素在短周期中的位置可知, X 为 O、W 为 F、Y 为 Si、Z 为 S。电子层越多, 原子半径越大, 同周期从左向右原子半径减小, 则 Y、Z、X 三种元素的原子半径依次减少, 故 A 错误; X、Z 都是第 VIA 族元素, 非金属性越强, 对应单质的氧化性越强, 则 X、Z 的单质氧化性  $X > Z$ , 故 B 错误; 非金属性越强, 对应氢化物的稳定性越强, 则 Y 的气态氢化物的热稳定性比 Z 的弱, 故 C 错误; R 元素与 W 同族且相邻周期, R 为 Cl, 高氯酸为所有含氧酸中酸性最强的酸, 则 R 元素最高价氧化物的水化物的酸性比 Z 的强, 故 D 正确。

16. D 【解析】粗盐提纯, 要注意加的试剂均过量, 氧化钡在最后加, 那么过量的钡离子又成为新的杂质, 所以碳酸钠必须在氧化钡之后加入, 氢氧化钠只要在过滤之前加入即可,

A 正确; 操作 I 是过滤, 操作 II 是蒸发结晶, B 正确; 用氢氧化钠除去  $\text{Mg}^{2+}$  故反应为:

$\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ , C 正确; 加入盐酸不仅要除去过量的氢氧化钠还要除去碳酸钠,

所以发生的反应有  $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ , D 错误。

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) 弱碱 (1 分) 不能 (1 分)

(2)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  (2 分)

(3)  $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  (2 分)

(4) 5.6g (2 分)

(5) 24 (2 分)

(6) 1.5 (2 分)

【解析】

(1) 胃酸含盐酸, 氢氧化铝和盐酸反应生成氯化铝和水, 氢氧化铝体现酸性; 氢氧化钠的碱性过强, 有强烈腐蚀性, 因此中和胃酸时, 不能用氢氧化钠溶液代替胃舒平;

(2) Cu 和稀硫酸不反应, 酸性条件下 Cu 能被过氧化氢氧化, Cu、稀硫酸和  $\text{H}_2\text{O}_2$  反应生成硫酸铜和水, 反应的化学方程式为:  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;

(二) 高一化学参考答案 第 4 页 (共 7 页)

(3)  $\text{NaHSO}_4$  是强酸的酸式盐,  $\text{NaHSO}_4$  在水中电离产生钠离子、氢离子、硫酸根离子, 电离方程式为  $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ;

(4) 设混合气体中  $\text{CO}$  的质量为  $x\text{g}$ ,  $\text{CO}_2$  的质量为  $y\text{g}$ , 根据已知条件可得

$$\begin{cases} x+y=14.4\text{g} \\ \frac{x}{28\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} + \frac{y}{44\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}} = \frac{8.96\text{L}}{22.4\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}} \end{cases}, \text{解得} \begin{cases} x=5.6\text{g} \\ y=8.8\text{g} \end{cases}, \text{因此CO的质量为} 5.6\text{g};$$

(5) 氯化物  $\text{ACl}_2$  中含有  $0.4\text{molCl}^-$ , 那么  $\text{ACl}_2$  的物质的量为  $0.2\text{mol}$ ,  $\text{ACl}_2$  的摩尔质量

$$M = \frac{m}{n} = \frac{19\text{g}}{0.2\text{mol}} = 95\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}, \text{因此A的相对原子质量为} 95 - 35.5 \times 2 = 24;$$

(6) 反应中  $\text{Cu}$  由 +2 价降低到 +1 价,  $\text{S}$  由 -1 价升高到 +6 价、降低到 -2 价, 可得关系式  $5\text{FeS}_2 \sim 3\text{S}$  (被氧化), 因此当有  $2.5\text{molFeS}_2$  参加反应时, 被氧化的硫的物质的量为  $2.5\text{mol} \times \frac{3}{5} = 1.5\text{mol}$ 。

18. (10分)

【答案】

(1) 12 (1分)

(2)  $\text{FeCl}_2$  (1分)       $\text{KSCN}$  溶液 (1分)       $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$  (1分)

(3) ①纯碱或苏打 (1分)     $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  (1分)

②  $0.8\text{mol/L}$  (2分)    偏低 (2分)

【解析】

(1) 若  $\text{A}$  为常见的非金属单质, 常温下为固体,  $\text{B}$ 、 $\text{C}$ 、 $\text{D}$  均为气体,  $\text{A}$  与  $\text{C}$  的反应需要在高温下进行, 则  $\text{A}$ 、 $\text{B}$ 、 $\text{C}$ 、 $\text{D}$  分别是  $\text{C}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$ , 若单质  $\text{A}$  对应元素的一种核素中子数为 6, 则该核素的质量数为 12。

(2) 若  $\text{D}$  为用量最大、用途最广泛的金属单质, 它的一种氧化物为红棕色固体, 可用作颜料, 则  $\text{D}$  是  $\text{Fe}$ ;  $\text{A}$  是一种黄绿色气体,  $\text{A}$  是  $\text{Cl}_2$ ; 铁和氯气反应生成氯化铁,  $\text{B}$  的化学式为  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$  和铁反应生成氯化亚铁, 则  $\text{C}$  是  $\text{FeCl}_2$ ; 为了验证  $\text{FeCl}_2$  溶液是否变质, 可向溶液中加入  $\text{KSCN}$  溶液, 若溶液变红说明变质了。 $\text{FeCl}_3$  与  $\text{Cu}$  反应生成氯化亚铁和氯化铜, 反应的离子方程式为  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ 。

(3) ①若  $\text{A}$ 、 $\text{B}$ 、 $\text{C}$  的溶液均显碱性,  $\text{C}$  常用于配制糕点的发酵粉的主要成分之一, 也可以作为抗酸药剂,  $\text{C}$  是碳酸氢钠, 则  $\text{A}$ 、 $\text{B}$ 、 $\text{D}$  分别是  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CO}_2$ ,  $\text{B}$  的俗名为纯碱或苏打,  $\text{NaOH}$  与  $\text{NaHCO}_3$  反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的离子方程式为

$\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。② $\text{B}$  为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 将  $21.2\text{gB}$  溶于水用容量瓶配成  $250\text{mL}$  溶液,

$\frac{21.2\text{g}}{106\text{g/mol}} = 0.2\text{mol}$ ,  $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{0.2\text{mol}}{0.25\text{L}} = 0.8\text{mol/L}$ , 若配制溶液时仰视容量瓶刻度线, 相当于加水加多了, 会使所配制的溶液浓度偏低;

19. (8分)

【答案】

(1) 二 (1分) VA (1分)

(2)  $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Na}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$  (2分)

(3)  $\text{HClO}_4$  (2分)

(4) ab (2分)

【解析】气态氢化物极易溶于水, 可用作制冷剂, 则该气体为  $\text{NH}_3$ , A 为 N 元素; B 单质的焰色反应为黄色, 说明 B 元素是 Na 元素; C 元素的单质是黄绿色气体, 可用于自来水消毒, 则 C 元素是 Cl 元素; D 元素的原子获得 2 个电子形成 -2 价阴离子, D 元素的 -2 价阴离子的电子层结构与 Ar 原子相同, 则 D 元素是 S 元素。

(1) A 是 N 元素, 原子核外电子排布是 2、5, 根据原子结构与元素位置的关系可知 N 元素在周期表中位于第二周期第 VA 族;

(2) Na 原子最外层只有 1 个电子容易失去形成  $\text{Na}^+$ , Cl 原子最外层有 7 个电子, 容易获得 1 个电子形成  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$  通过离子键结合形成离子化合物 NaCl, 用电子式表示 B 与

C 形成化合物的过程为:  $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Na}^+ [:\ddot{\text{Cl}}:]^-$ ;

(3) 元素的非金属性  $\text{Cl} > \text{S}$ , 元素的非金属性越强, 其最高价氧化物对应的水化物的酸性就越强, 所以在元素 C 与 D 的最高价氧化物对应的水化物中, 酸性较强的是  $\text{HClO}_4$ ;

(4) a. 根据元素名称硒 (Se) 可知其单质在常温下呈固态, a 正确; b. 由于 Se 原子最外层有 6 个电子, 最高为 +6 价, 最低为 -2 价, 而在  $\text{SeO}_2$  中 Se 元素的化合价为 +4 价, 处于该元素的最高化合价和最低化合价之间, 因此既有氧化性又有还原性, b 正确; c. Se 原子最外层有 6 个电子, 最高为 +6 价, 所以最高价氧化物对应的水化物的化学式为  $\text{H}_2\text{SeO}_4$ , c 错误; d. 同一主族的元素, 随原子序数的增大, 元素的非金属性逐渐减弱, 所以元素的非金属性  $\text{S} > \text{Se}$ , 由于非金属性  $\text{Cl} > \text{S}$ , 所以元素的非金属性 Se 比 Cl 元素的弱, d 错误。

20. (7分)

【答案】

(1) ①球形干燥管 (1分) 饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液 (1分)  $\text{CaCl}_2$  或  $\text{P}_2\text{O}_5$  (1分)

②  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$  (2分)

(2) 检查装置气密性 (2分)

【解析】由实验装置图可知, 装置甲中碳酸钙与稀盐酸反应制备二氧化碳, 盐酸具有挥发性, 制得的二氧化碳中混有氯化氢和水蒸气, 装置乙中盛有的饱和碳酸氢钠用于除去氯化氢气体, 装置丙中盛有的无水氯化钙或五氧化二磷用于干燥二氧化碳, 用向上排空气法收集二氧化碳气体, 用注射器将二氧化碳通入过氧化钠中探究二氧化碳与过氧化钠的反应。

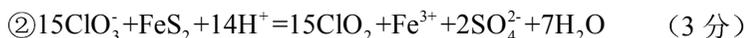
- (1) ①由实验装置图可知，丙装置为球形干燥管，装置乙中盛有的饱和碳酸氢钠用于除去氯化氢气体，装置丙中盛有的无水氯化钙或五氧化二磷用于干燥二氧化碳，故答案为：球形干燥管；饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液； $\text{CaCl}_2$  或  $\text{P}_2\text{O}_5$ ；②若二氧化碳中混有氯化氢，氯化氢会优先与过氧化钠反应生成氯化钠、二氧化碳和水，反应的化学方程式为  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。
- (2) 由题意可知，探究二氧化碳与过氧化钠反应实验操作为先按图组装仪器，然后检查装置的气密性，再用注射器 1 抽取 100 mL 纯净的二氧化碳，将其连接在  $\text{K}_1$  处，注射器 2 的活塞推到底后连接在  $\text{K}_2$  处，具支 U 形管中装入足量的过氧化钠粉末与玻璃珠，打开止水夹  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$ ，向右推动注射器 1 的活塞，观察具支 U 形管和注射器 2 中的变化。

21. (15 分)

【答案】

(1) -1 (1 分) 锥形瓶 (1 分)

(2) ①Fe、S (1 分)  $\text{ClO}_2$  (1 分)



(3) B (1 分) 防止倒吸 (1 分)

(4) 将  $\text{ClO}_2$  气体通入  $\text{FeSO}_4$  溶液中，并滴入 KSCN 溶液，观察溶液颜色变化，若溶液变为红色，则证明  $\text{ClO}_2$  的氧化性比  $\text{Fe}^{3+}$  的强 (3 分)

(5)  $2\text{ClO}_2 + 5\text{Mn}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2 \downarrow + 12\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$  (3 分)

【解析】A 装置是制取  $\text{ClO}_2$ ， $\text{ClO}_2$  易溶于水，沸点  $11^\circ\text{C}$ ，遇热不稳定易分解发生爆炸，B 装置用于冷凝收集  $\text{ClO}_2$ ，C 装置吸收未冷凝的气态  $\text{ClO}_2$ ，D 装置的 NaOH 用于吸收尾气。

(1)  $\text{FeS}_2$  中 Fe 为 +2 价，故 S 为 -1 价；根据仪器的外形可知，a 为锥形瓶；

(2) ①Fe 由 +2 价升为 +3 价，S 由 -1 价升为 +6 价，因此被氧化的元素为 Fe 和 S； $\text{ClO}_3^-$  中的 Cl 由 +5 价降为  $\text{ClO}_2$  中的 +4 价，因此还原产物为  $\text{ClO}_2$ ；②  $1\text{mol FeS}_2$  共失去  $15\text{e}^-$ ， $1\text{mol ClO}_3^-$  可得到  $1\text{mol}$  电子，根据转移电子守恒， $\text{ClO}_3^-$ 、 $\text{ClO}_2$  配系数 15， $\text{FeS}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  系数为 1，再根据电荷守恒和元素守恒配平其它元素，离子方程式为



(3) 根据分析，装置 B 收集  $\text{ClO}_2$ ；倒扣的漏斗可以起到防倒吸的作用；

(4) 证明  $\text{ClO}_2$  的氧化性比  $\text{Fe}^{3+}$  的强可利用氧化剂的氧化性大于氧化产物的原理，因此可以将实验设计成  $\text{ClO}_2$  氧化  $\text{Fe}^{2+}$  得到  $\text{Fe}^{3+}$ ，具体过程为：将  $\text{ClO}_2$  气体通入  $\text{FeSO}_4$  溶液中，并滴入 KSCN 溶液，观察溶液颜色变化，若溶液变为红色，则证明  $\text{ClO}_2$  的氧化性比  $\text{Fe}^{3+}$  的强；

(5) 将少量  $\text{ClO}_2$  水溶液滴入盛有  $\text{MnSO}_4$  溶液的试管中，振荡，有黑色沉淀生成，黑色沉淀为  $\text{MnO}_2$ ， $\text{ClO}_2$  为氧化剂，Cl 反应后降为 -1 价，因此产物还有  $\text{Cl}^-$ ，离子方程式为

