

# 2024 高考化学考前易错提醒

## 第一部分 有关阿伏加德罗常数应用的易错点

### 一、易错易混再练

- (1) 1 mol 任何物质都含有约  $6.02 \times 10^{23}$  个原子。 (×)
- (2) 0.012 kg  $^{12}\text{C}$  含有约  $6.02 \times 10^{23}$  个碳原子。 (✓)
- (3) 1 mol NaCl 和 1 mol HCl 含有相同的分子数。 (×)
- (4) 1 mol CO<sub>2</sub> 的质量与它的相对分子质量相等。 (×)
- (5) 1 mol NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 的质量为  $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 (×)
- (6) 常温常压下, 14 g 由 N<sub>2</sub> 与 CO 组成的混合气体中含有的原子数目为  $N_A$  (✓)
- (7) 常温常压下, 2.24 L CO 和 CO<sub>2</sub> 混合气体中含有的碳原子数目为  $0.1N_A$  (×)
- (8) 标准状况下, 22.4 L 二氯甲烷的分子数约为  $4N_A$  (×)
- (9) 1 mol 羟基与 1 mol 氢氧根所含电子数均为  $9N_A$  (×)
- (10) 28 g 乙烯和环丁烷(C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>)的混合气体中含有的碳原子数为  $2N_A$  (✓)
- (11) 1 mol Na<sub>2</sub>O 与 1 mol Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的固体中含有的阴离子数均为  $N_A$  (✓)
- (12) 1 mol NaCl 中含有  $6.02 \times 10^{23}$  个 NaCl 分子 (×)
- (13) 标准状况下, 0.1 mol Cl<sub>2</sub> 溶于水, 转移的电子数目为  $0.1N_A$  (×)
- (14) 1 L 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 氨水含有  $0.1N_A$  个 OH<sup>-</sup> (×)
- (15) 常温下, 10 L pH=1 的硫酸溶液中含有的 H<sup>+</sup> 的数目为  $2N_A$  (×)
- (16) 常温下, 10 L pH=13 的 NaOH 溶液中含有的 OH<sup>-</sup> 的数目为  $N_A$  (✓)
- (17) 1.0 L 1.0 mol·L<sup>-1</sup> 的 NaAlO<sub>2</sub> 水溶液中含有的氧原子数为  $2N_A$  (×)
- (18) 1 mol·L<sup>-1</sup> NaCl 溶液含有  $N_A$  个 Na<sup>+</sup> (×)
- (19) 50 mL 18.4 mol·L<sup>-1</sup> 浓硫酸与足量铜微热反应, 生成 SO<sub>2</sub> 分子的数目为  $0.46N_A$  (×)
- (20) 某密闭容器盛有 0.1 mol N<sub>2</sub> 和 0.3 mol H<sub>2</sub>, 在一定条件下充分反应, 转移电子的数目为  $0.6N_A$  (×)
- (21) 1 mol Cu 和足量稀硝酸反应产生  $N_A$  个 NO 分子 (×)
- (22) 0.1 mol H<sub>2</sub> 与 0.1 mol I<sub>2</sub> 蒸气在密闭容器中充分反应后, 分子总数为  $0.2N_A$  (✓)
- (23) 常温常压下, 将 0.1 mol NH<sub>3</sub> 与 0.1 mol HCl 混合充分反应后, 分子总数为  $0.2N_A$  (×)
- (24) 1.7 g H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 中含有电子数为  $0.9N_A$  (✓)
- (25) 1 mol Na 与足量 O<sub>2</sub> 反应, 生成 Na<sub>2</sub>O 和 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的混合物, 钠失去  $N_A$  个电子 (✓)
- (26) 常温常压下, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 与足量 H<sub>2</sub>O 反应, 共生成 0.2 mol O<sub>2</sub>, 转移电子的数目为  $0.4N_A$  (✓)
- (27) 1 mol Cl<sub>2</sub> 与足量 Fe 反应, 转移的电子数为  $3N_A$  (×)
- (28) 1 L 1 mol·L<sup>-1</sup> 的 NaClO 溶液中含有 ClO<sup>-</sup> 的数目为  $N_A$  (×)

### 二、易错易混提醒

- 1.要特别注意单位“L”的陷阱。如果见到题中出现单位“L”，一定要细查三个陷阱:“是否标况、是否气体、最后检查数值对否”。而其它单位如“g”，则不必考虑上述问题，常考热点是:在标况时，苯、戊烷、溴、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CCl}_4$ 、 $\text{CHCl}_3$ 、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 、HF、 $\text{NO}_2$ 不是气，而 $\text{HCHO}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{C}_4\text{H}_{10}$ 等为气态。
- 2.要特别注意题目中设置与计算无关的一些干扰条件，题目常常给出非标准状况下气体的物质的量或质量，干扰学生的正确判断。要注意物质的质量、摩尔质量、微粒个数不受“温度、压强”外界条件的影响。
- 3.要注意溶液的陷阱。如果见到题中考查的对象是溶液，一定要细查三个陷阱:“是否给出溶液体积、是否考虑水的量、都需考虑哪些平衡”。所以判断电解质溶液中粒子数目时注意“三看”: ①是否存在弱电解质的电离或盐类水解。②已知浓度，是否指明体积，是否能用公式“ $n=cV$ ”计算。③在判断溶液中微粒总数时，是否忽视溶剂水。
- 4.要注意化学反应过程中的陷阱。如果见到题中考查的对象是化学反应，一定要细查三个陷阱:“是否是可逆反应、是否有条件变化、是谁真正得失电子”。常考热点是:教材中常见的可逆反应、自身氧化还原反应，以及浓 $\text{HSO}_4$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HNO}_3$ 在反应过程中浓度变稀等。电子转移得失数目问题分析，要做到“三注意”: 一要注意是否发生歧化反应，如 $\text{Cl}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{NaOH}$ 发生歧化反应时，消耗1 mol  $\text{Cl}_2$ 转移1 mol 电子；二要注意变价元素，如1 mol Fe与足量盐酸反应转移2 mol 电子，而与足量硝酸反应转移3 mol 电子；三要注意氧化还原的竞争及用量问题，如向 $\text{FeBr}_2$ 溶液中通入 $\text{Cl}_2$ ， $\text{Cl}_2$ 的量不同，转移的电子数不同；四要注意可逆反应，反应物不能完全转化。
- 5.要注意物质结构中的陷阱。如果遇到题考查的对象是关于物质的微观结构，一定细查三个陷阱:“是求什么粒子、是求什么键、是否最简式相同”。常考热点是:求质子数、中子数、电子数、最外层电子数、离子数比、共价键数等。当两种混合物最简式相同时，可以设定最简式为一种“基团”，然后计算“基团的物质的量，从而简化计算过程和难度。
- ①要记住特殊物质中所含微粒(分子、原子、电子、质子、中子等)的数目，如 $\text{Ne}$ 、 $\text{D}_2\text{O}$ 、 $^{18}\text{O}_2$ 、 $-\text{OH}$ 、 $\text{OH}^-$ 等，理清整体与部分的关系。
- ②要记住最简式相同的物质，构建解答混合物的模型，如 $\text{NO}_2$ 和 $\text{N}_2\text{O}_4$ 、乙烯( $\text{C}_2\text{H}_4$ )和丙烯( $\text{C}_3\text{H}_6$ )等。
- ③要记住摩尔质量相同的物质，如 $\text{N}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$ 等。
- ④要记住物质中所含化学键的数目，如一分子 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 中化学键的数目分别为3、 $3n+1$ ， $\text{SiO}_2$ 中 $\text{Si}-\text{O}$ 键的数目为4，苯环中不含双键等。

## 第二部分 有关离子方程式的易错点

### 一、易错易混再练

- (1) $\text{NaHCO}_3$ 的水解:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ 。 (×)
- (2) $\text{NaHCO}_3$ 溶液中加入稀盐酸:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (3)硫酸铝溶液中加入过量氨水:  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ 。 (×)
- (4) $\text{Na}_2\text{O}_2$ 固体与水反应:  $2\text{O}_2^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ 。 (×)
- (5)向 $\text{CuSO}_4$ 溶液中通入 $\text{H}_2\text{S}$ 气体:  $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{CuS} \downarrow$  (×)
- (6)少量 $\text{SO}_2$ 和 $\text{NaOH}$ 反应:  $\text{SO}_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{HSO}_3^-$ 。 (×)

- (7) 少量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应:  $\text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (8)  $\text{Fe}$  和稀硝酸反应:  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ 。 (×)
- (9)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  和  $\text{HI}$  的反应:  $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (10) 向稀硝酸中加入铜片:  $\text{Cu} + 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{NO}\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (11)  $\text{FeO}$  和稀  $\text{HNO}_3$  的反应:  $\text{FeO} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (12) 向  $\text{NaClO}$  溶液中通入少量  $\text{SO}_2$ :  $2\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO} + \text{SO}_3^{2-}$ 。 (×)
- (13) 磁性氧化铁溶于稀硝酸:  $3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO}\uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (14) 向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中通入少量  $\text{CO}_2$ :  $\text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ 。 (×)
- (15) 向  $\text{FeCl}_2$  溶液中通入  $\text{Cl}_2$ :  $\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。 (×)
- (16) 向水中加入一小块钠:  $\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ 。 (×)
- (17) 酸性溶液中  $\text{KIO}_3$  与  $\text{KI}$  反应生成  $\text{I}_2$ :  $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (18) 用过氧化氢从酸化的海带灰浸出液中提取碘:  $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (19)  $\text{Fe}^{2+}$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  在酸性溶液中的反应:  $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 (×)
- (20) 用  $\text{NaOH}$  溶液除去镁粉中的杂质铝:  $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$ 。 (×)

## 二、易错易混提醒——常考易错的 12 个离子方程式书写再落实

1.  $\text{CuSO}_4$  溶液与过量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  反应:  $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。
2. 向  $\text{AgCl}$  悬浊液中滴加  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液:  $2\text{AgCl} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{Cl}^-$ 。
3. 向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中加入过量澄清石灰水:  $\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。
4. 向  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液中加少量  $\text{NaOH}$  溶液并加热:  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。
5. 向  $\text{NaAlO}_2$  溶液中通入过量  $\text{CO}_2$ :  $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$ 。
6. 等体积、等浓度的  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液和  $\text{NaOH}$  溶液混合:
- $$\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$$
7. 向明矾溶液中加入过量的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液:  $\text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Ba}^{2+} + 4\text{OH}^- \rightarrow \text{AlO}_2^- + 2\text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。
8. 小苏打与  $\text{NaOH}$  溶液混合:  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。
9. 等体积、等浓度的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液与  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液混合:  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。
10. 淀粉-碘化钾溶液在空气中变蓝:  $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{I}_2 + 4\text{OH}^-$ 。
11.  $\text{FeSO}_4$  溶液中加入用  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化的  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液:  $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。
12. 在强碱溶液中  $\text{NaClO}$  与  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  反应生成  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$ :
- $$3\text{ClO}^- + 4\text{OH}^- + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O} + 2\text{FeO}_4^{2-}$$

## 三、有关离子反应的易错点再提醒

1. 书写离子方程式关键是“拆”，要“拆”得合理。①熟记可“拆”的强酸、强碱和易溶盐。下面的有关盐的溶解性口诀可帮助你记忆：钾钠铵盐都可溶，硝酸盐遇水无踪影，硫酸盐不溶硫酸钡，氯化物不溶氯化银。②

不能拆成离子的物质：难溶的物质，弱酸、弱碱和水(难电离的)、气体、单质、氧化物、多元弱酸的酸式酸根(HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>除外)。③对微溶物，如Ca(OH)<sub>2</sub>，如果是反应物且为澄清石灰水，应拆成Ca<sup>2+</sup>和OH<sup>-</sup>的形式，如果是生成物或是石灰乳等，则不能拆写成离子，应保留化学式Ca(OH)<sub>2</sub>。

2.判断离子方程式正误要抓住两易、两等、两查。①两易：易溶、易电离的物质以实际参加反应的离子的符号表示，非电解质、弱电解质、难溶物、气体等物质用化学式表示。②两等：离子方程式两边的同种元素的原子个数、电荷总数均应相等。③两查：检查各项是否有公约数，若有必须约去，检查是否漏写有的反应及必要反应条件。

3.判断离子方程式正误还要注意离子反应应符合客观事实，而命题者往往设置不符合“反应原理”的陷阱，如Fe和非氧化性酸反应应生成Fe<sup>2+</sup>，金属和氧化性酸反应不生成H<sub>2</sub>，忽略隐含反应，不符合配比关系，“ $\text{---}$ ”“ $\text{====>}$ ”使用是否正确以及反应条件等。

4.在离子方程式正误判断中，做题时往往忽略相对量的影响，命题者往往设置“离子方程式正确，但不符合相对量”的陷阱。突破“陷阱”的方法一是审准“相对量”的多少，二是看离子反应是否符合该量。

#### 四、离子共存的常见陷阱再现

1.警惕“颜色陷阱”：①若限定溶液无色，则Cu<sup>2+</sup>、Fe<sup>3+</sup>、Fe<sup>2+</sup>、CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>等有色离子不能大量存在。②“透明溶液”并不代表无色，也可以有色。

2.警惕溶液的酸碱性陷阱：(1)常见表示呈酸性的溶液①常温下，pH<7的溶液；②使pH试纸变红的溶液；③使甲基橙呈红色的溶液；④与镁粉反应放出氢气的溶液；⑤常温下，c(OH<sup>-</sup>)<1×10<sup>-7</sup>mol·L<sup>-1</sup>的溶液。(2)常见表示呈碱性的溶液①常温下，pH>7的溶液；②使pH试纸变蓝的溶液；③使酚酞溶液变红的溶液；④常温下，c(H<sup>+</sup>)<1×10<sup>-7</sup>mol·L<sup>-1</sup>的溶液。

(3)常见表示可能呈酸性也可能呈碱性的溶液①与铝粉反应放出氢气的溶液；②常温下水电离出的c(OH<sup>-</sup>)=1×10<sup>-12</sup>mol·L<sup>-1</sup>的溶液；③与NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>反应能产生气体的溶液。

3.警惕特定情况下的隐含因素陷阱：充分考虑指定微粒或物质对溶液酸碱性、氧化性和还原性的影响，如：①含有大量Fe<sup>3+</sup>的溶液，隐含溶液呈酸性，并具有较强氧化性。②含有大量NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的酸性溶液，隐含溶液具有强氧化性。③含有大量S<sup>2-</sup>、SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、AlO<sub>2</sub><sup>-</sup>的溶液，隐含溶液呈碱性。

3.警惕关键词“一定”还是“可能”陷阱：①抓住关键词语：解答离子共存类试题要审清题目要求的关键词语，如“一定大量共存”“可能大量共存”或“不能大量共存”等。②理解两大条件：若溶液可能呈强酸性也可能呈强碱性时，“可能大量共存”的含义是在两种条件下只要有一种能大量共存即符合题目要求。“一定大量共存”的含义是两种条件下离子均能大量共存才符合题目要求。

### 第三部分 有关氧化还原反应易错点

#### 一、易错易混再练

- (1)有单质参加或有单质生成的化学反应一定是氧化还原反应(×)
- (2)ICl与水反应生成HCl和HIO的反应属于氧化还原反应。(×)
- (3)反应3NO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O=2HNO<sub>3</sub>+NO中氧化剂与还原剂的质量比为2:1。(×)

- (4)  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ 、 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$  均为水作还原剂的氧化还原反应。( $\times$ )
- (5) 强氧化剂与强还原剂混合不一定能发生氧化还原反应。( $\checkmark$ )
- (6) 元素的非金属性越强，其氧化性越强，相应单质越活泼。( $\times$ )
- (7) 难失电子的物质一定易得电子。( $\times$ )
- (8) 含有最高价元素的化合物一定具有强氧化性。( $\times$ )



- (10)  $\text{NO}_2$  通入水中制硝酸： $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{NO}_3^- + \text{NO}$ 。( $\times$ )
- (11) 向  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液中滴加少量  $\text{FeCl}_3$ ： $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+ + 2\text{Fe}^{2+}$ 。( $\times$ )
- (12) 用  $\text{KMnO}_4$  标准溶液滴定草酸： $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。( $\times$ )
- (13) 1 mol  $\text{Cl}_2$  参与反应，转移的电子数一定是  $2N_A$ 。( $\times$ )
- (14) 1 mol  $\text{KIO}_3$  与足量的浓  $\text{HI}$  溶液完全反应生成  $\text{I}_2$ ，转移电子数为  $6N_A$ 。( $\times$ )
- (15) 24 mL 浓度为  $0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液恰好与 20 mL 浓度为  $0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液完全反应。  
已知： $\text{Na}_2\text{SO}_3$  可被  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  氧化为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ，元素铬在还原产物中的化合价为 +3。( $\checkmark$ )
- (16) 将  $\text{Cl}_2$  通入  $\text{FeBr}_2$  溶液中，先发生反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} \rightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ ，后发生反应  $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$ 。( $\checkmark$ )
- (17) 向含  $\text{I}^-$  的无色溶液中滴加少量新制氯水，再滴加淀粉溶液，加入淀粉后溶液变成蓝色，则氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{I}_2$ 。( $\checkmark$ )
- (18) 向  $\text{FeSO}_4$  溶液中先滴入  $\text{KSCN}$  溶液，再滴加  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液，加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  后溶液变成红色，则  $\text{Fe}^{2+}$  既有氧化性又有还原性。( $\times$ )
- (19) 现榨的苹果汁在空气中会由淡绿色变为棕黄色，若榨汁时加入维生素 C，可有效防止这种现象发生。说明维生素 C 具有还原性。( $\checkmark$ )
- (20) 硝酸铜分解的产物可能是  $\text{CuO}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ 。( $\times$ )

## 二、易错易混提醒

- 在氧化还原反应中，一种元素被氧化，不一定是另一种元素被还原，也可能是同一种元素即被氧化又被还原。
- 含有最高价元素的化合物不一定具有最强的氧化性，如氯的含氧酸，价态越高氧化性越弱。
- 某些元素的原子在氧化还原反应中得到或失去电子的数目越多，其氧化性或还原性不一定越强。物质氧化性或还原性得强弱取决于得失电子的难易程度，而不是得失电子数目的多少。
- 在氧化还原反应中一定有氧化剂和还原剂，但氧化剂和还原剂不一定是不同种物质，也可以是同一种物质。
- 有单质参加或生成的反应不一定都是氧化还原反应，如氧气和臭氧之间的转化；有单质参加的化合反应及有单质生成的分解反应一定是氧化还原反应。
- 某元素由化合态变为游离态时，该元素不一定被还原。因为元素处于化合态时其化合价可能为正价也可能为负价。如水的电解，氢元素由正价变为 0 价，被还原，氧元素由负价变为 0 价，被氧化。

7.在氧化还原反应中，非金属元素的单质不一定是氧化剂。大部分非金属单质往往既有氧化性又有还原性，只是以氧化性为主。

8.具有氧化性的物质和具有还原性的物质不一定都能发生反应。如  $\text{SO}_2$  具有还原性，浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  具有氧化性，但二者不发生氧化还原反应。

9.对于氧化剂来说，同主族元素的非金属原子，它们的最外层电子数相同而电子层数不同，电子层数越多，原子半径越大，就越不容易得到电子。因此，它们单质的氧化性就越弱。

10.对于还原剂来说，金属单质的还原性强弱一般与金属活动性顺序相一致，即越位于后面的金属，越不容易失去电子，其还原性就越弱。

11.元素处于高化合价的物质具有氧化性，在一定条件下可与还原剂反应，在生成的新物质中该元素的化合价降低。

12.元素处于低化合价的物质具有还原性，在一定条件下可与氧化剂反应，在生成的新物质中该元素的化合价升高。

13.稀硫酸与活泼金属单质反应时是氧化剂，起氧化作用的是正一价  $\text{H}$ ，反应后生成  $\text{H}_2$ 。浓硫酸是强氧化剂，与还原剂反应时，起氧化作用的是正六价  $\text{S}$ ，反应后一般生成  $\text{SO}_2$ 。

14.无论是稀硝酸还是浓硝酸都是强氧化剂，几乎能与所有的金属或非金属发生氧化还原反应。反应时，主要是正五价  $\text{N}$  得到电子，被还原成  $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$  等。

15.具有多种可变化合价的金属元素，一般是处于最高化合价时的氧化性较强，随着化合价的降低，其氧化性减弱，还原性增强。

16.单质的还原性弱，则其阳离子的氧化性不一定强，比如  $\text{Cu}$  的还原性弱于铁的，而  $\text{Cu}^{2+}$  的氧化性同样弱于  $\text{Fe}^{3+}$ 。

## 第四部分 有关物质结构、元素周期律（表）的误区

### 一、易错易混再练

(1)任何原子的原子核均有质子和中子，任何离子均有电子。(×)

(2) $\text{H}_2$ 、 $\text{D}_2$ 、 $\text{HD}$  均为氢元素的不同单质，三者属于同素异形体。(×)

(3)核聚变如 ${}^2\text{H} + {}^3\text{H} \rightarrow {}^4\text{He} + {}^1\text{n}$ ，因为有新微粒生成，所以该变化是化学变化。(×)

(4) ${}^{35}\text{Cl}$  与 ${}^{37}\text{Cl}$  得电子能力几乎相同。(√)

裂变

(5)235 g 核素 ${}^{235}\text{U}$ 发生裂变反应： ${}^{235}\text{U} + {}^1\text{n} \xrightarrow{\text{裂变}} {}^{90}\text{Sr} + {}^{136}\text{Xe} + 10 {}^1\text{n}$ ，净产生的中子( ${}^1\text{n}$ )数为  $10N_A$ 。(×)

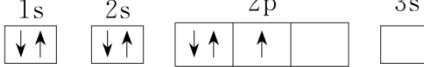
(6)2p 和 3p 轨道形状均为哑铃形，能量也相等。(×)

(7)铁元素基态原子的核外电子排布式为  $1\text{s}^2 2\text{s}^2 2\text{p}^6 3\text{s}^2 3\text{p}^6 4\text{s}^2 3\text{d}^6$ 。(×)

1s 2s 2p 3s 3p

(8)磷元素基态原子的轨道表示式为  $\boxed{\downarrow \uparrow} \boxed{\downarrow \uparrow} \boxed{\downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow} \boxed{\downarrow \uparrow} \boxed{\downarrow \uparrow \uparrow \uparrow \boxed{}}$ 。(×)

(9) 电子排布式  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^{10}$  违反了能量最低原理。( $\times$ )

(10)  表示的原子能量处于最低状态。( $\times$ )

(11) 长周期中各周期中的元素均为 18 种。( $\times$ )

(12) 两种短周期元素的原子序数相差 8，则周期序数一定相差 1。( $\checkmark$ )

(13) s 区的元素均为金属元素，稀有气体元素为 p 区元素。( $\times$ )

(14) 原子价层电子排布式为  $3d^{10}4s^1$  的元素为 s 区元素。( $\times$ )

(15) 同周期元素，从左到右，原子半径逐渐减小，离子半径也逐渐减小。( $\times$ )

(16) 在所有元素中，氟的第一电离能最大。( $\times$ )

(17) 铝的第一电离能比镁的第一电离能大。( $\times$ )

(18) 电负性大的元素，其第一电离能也一定大。( $\times$ )

(19) 所有物质中都存在化学键。( $\times$ )

(20) 非金属元素的两个原子之间一定形成共价键，多个原子间可能形成离子键。( $\checkmark$ )

(21) 由活泼金属元素与活泼非金属元素形成的化学键都是离子键。( $\times$ )

(22) H、N 和 S 可形成既含有离子键又含有共价键的化合物。( $\checkmark$ )

(23) 所有的共价键都有方向性。( $\times$ )

(24)  $\sigma$  键能单独形成，而  $\pi$  键一定不能单独形成。( $\checkmark$ )

(25)  $\sigma$  键可以绕键轴旋转， $\pi$  键一定不能绕键轴旋转。( $\checkmark$ )

(26) 碳碳双键的键能是碳碳单键键能的 2 倍。( $\times$ )

(27) 实验测得  $H_2S$  为共价化合物，H—S—H 的夹角为  $92^\circ$ ，键长相同，则  $H_2S$  是 V 形分子。( $\checkmark$ )

(28) 价层电子对互斥理论中， $\pi$  键电子对数不计入中心原子的价层电子对数。( $\checkmark$ )

(29) 中心原子杂化类型相同时，孤电子对数越多，键角越小。( $\checkmark$ )

(30) 只要分子 VSEPR 模型为平面三角形，中心原子均为  $sp^2$  杂化。( $\checkmark$ )

(31) 中心原子是  $sp$  杂化的，其分子 VSEPR 模型不一定为直线形。( $\times$ )

(32) 中心原子采取  $sp^3$  杂化的分子，其空间结构可能是四面体形、三角锥形或 V 形。( $\checkmark$ )

(33) 杂化轨道只用于形成  $\sigma$  键和容纳未参与成键的孤电子对。( $\checkmark$ )

(34) 极性分子中一定含有极性键，不可能含有非极性键。( $\times$ )

(35) 氢键是一种特殊的化学键，它广泛存在于自然界中。( $\times$ )

(36) 萃取碘水中的  $I_2$  可用  $CCl_4$ 、苯等非极性溶剂，原理是相似相溶。( $\checkmark$ )

(37) 卤素单质、卤素氢化物、卤素碳化物(即  $CX_4$ )的熔、沸点均随着相对分子质量的增大而增大。( $\times$ )

(38)  $H_2O$  比  $H_2S$  稳定是因为水分子间存在氢键。( $\times$ )

(39) 可燃冰( $CH_4 \cdot nH_2O$ ,  $6 \leq n \leq 8$ )中甲烷分子与水分子间形成了氢键。( $\times$ )

(40) 晶体内部的微粒按一定规律周期性排列。( $\checkmark$ )

(41) 凡有规则外形的固体一定是晶体。( $\times$ )

(42)缺角的 NaCl 晶体在饱和 NaCl 溶液中会慢慢变为完美的立方体块。(√)

(43)晶胞是晶体中最小的“平行六面体”。(×)

(44)区分晶体和非晶体最可靠的方法是对固体进行 X 射线衍射实验。(√)

(45)分子晶体中一定含范德华力，可能含共价键或氢键。(√)

(46)共价晶体中共价键越弱，熔点越低。(√)

(47)金刚石中 C 原子只有一种杂化方式，石墨中的碳原子有多种。(×)

(48)干冰晶胞中位于顶点的分子和位于面心的分子配位数不同。(×)

(49)晶胞中微粒只要位于顶点位置，配位数就是 8。(×)

(50)金属晶体的构成粒子为金属阳离子和自由电子。(√)

(51)在 NaCl 晶体中每个  $\text{Na}^+$  同时吸引 8 个  $\text{Cl}^-$ 。(×)

(52)离子晶体中阴、阳离子的配位数一定相同。(×)

## 二、易错易混提醒

1. 原子不一定都有中子，如  ${}^1\text{H}$ 。

2. 质子数相同的微粒不一定属于同一种元素，如 F 与  $\text{OH}^-$ 。

3. 核外电子数相同的微粒，其质子数不一定相同，如  $\text{Al}^{3+}$  与  $\text{Na}^+$ 、 $\text{F}^-$  等， $\text{NH}_4^+$  与  $\text{OH}^-$  等。

4. 不同的核素可能具有相同的质子数，如  ${}^1\text{H}$  与  ${}^3\text{H}$ ；也可能具有相同的中子数，如  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{16}\text{O}$ ；也可能具有相同的质量数，如  ${}^{14}\text{C}$  与  ${}^{14}\text{N}$ ；也可能质子数、中子数、质量数均不相同，如  ${}^1\text{H}$  与  ${}^{12}\text{C}$ 。

5. 同位素的物理性质不同，但化学性质几乎相同。

6. 不同核素之间的转化属于核反应，不属于化学反应。

7. 在天然存在的各种元素中，无论是游离态还是化合态，各种核素所占的原子百分比一般是不变的。

8. 凡是单原子形成的离子，不一定具有稀有气体元素原子的核外电子排布，如过渡元素的离子或  $\text{H}^+$ 。

9. 不存在两种质子数和电子数完全相同的阳离子和阴离子。

10. 规避金属性和非金属性判断中的易错点：①关注关键词“最高价”，根据元素氧化物对应水化物的酸碱性的强弱判断元素非金属性或金属性的强弱时，必须是其最高价氧化物的水化物。②关注关键词“难易”，判断元素非金属性或金属性的强弱，依据是元素原子在化学反应中得失电子的难易而不是得失电子的多少。

11. 元素的气态氢化物默认指最简单的氢化物。

12. 最外层为 1 个或 2 个电子的原子对应元素不一定在 IA 族或 IIA 族，如过渡元素。

13. 元素的最高化合价不一定等于最外层电子数，如氧元素最高价为 +2，最外层却是 6 个电子。

14. 最外层有 5 个电子的原子对应的元素不一定是非金属元素，如 Sb、Bi 最外层有 5 个电子却是金属元素。

15. 元素非金属性强，对应单质的氧化性不一定强，

16. IA 族所有元素不一定碱金属元素，如 H。

17. 同一元素可能既表现金属性，又表现非金属性，如 Al、Be 等。

18. 短周期元素形成离子后，最外层不一定都达到 8 电子稳定结构，如 H、Li、Be 等。

19. 元素周期表中从 IIIB 族到 IIB 族 10 个纵行的元素全部都是金属元素。

20. 形成离子键的阴、阳离子间既存在静电吸引力，还存在原子核与原子核、电子层与电子层之间的排斥力。
21. 离子化合物中可能含有共价键，但共价化合物中一定不含离子键。
22. 由非金属元素组成的化合物不一定是共价化合物，如铵盐。
23. 由金属元素和非金属元素组成的化合物不一定是离子化合物，如  $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{BeCl}_2$  等。
24. 含有离子键的化合物一定是离子化合物，含有共价键的化合物不一定是共价化合物，也可能是离子化合物。
25. 不是所有分子都含共价键，如稀有气体分子。
26.  $\text{HF}$  化学键  $>$   $\text{HF}$  氢键  $\gg$  分子间作用力。
27. 元素非金属性的强弱与无氧酸的酸性无关，与最高价含氧酸的酸性有关。
28. 质量数是指某个具体核素的质子数与中子数之和，而元素的近似相对原子质量是一个平均值。要注意两者的区别。
29. 相同条件下，得电子放出能量大的元素非金属性强；失去电子吸收能量小的元素金属性强。两者易形成离子化合物。
30. 做物质结构、周期表之类题目时，要看清题干条件，比如短周期、前 20 号元素、主族元素、单质、化合物、气体等等。
31. 要注意在表述上相隔一个周期和相邻两周期的区别；注意次外层电子和内层电子的区别。
32. 一种分子组成的物质一定是纯净物；一种原子组成的物质则不一定是纯净物。
33. 氢键是一种特殊的分子间作用力，影响物质沸点、溶解性，与分子稳定性无关。分子间氢键使物质沸点升高，但分子内氢键一般会使物质的沸点降低。
34. 误认为最高正化合价和最低负化合价的绝对值相等的元素只有第 IV A 族的元素，忽视了第 I A 族的 H 的最高正化合价为 +1 价，最低负化合价为 -1 价。
35. 误认为主族元素的最高正化合价一定等于其族序数，忽视了氧元素无最高正化合价，氟元素无正价。
36. 误认为元素的非金属性越强，其氧化物对应的水化物的酸性就越强，忽视了关键词“最高价”。
37. 误认为失电子难的原子得电子的能力一定强，忽视了稀有气体元素的原子失电子难，得电子也难。
38. 误认为同周期相邻两主族元素原子序数之差都等于 1，忽视了长周期也有相差 11 或 25 的情况。
39. 误认为得(失)电子数越多，元素的非金属性(金属性)越强，忽视了元素原子得失电子数的多少与元素的非金属性、金属性强弱没有必然的联系。
40. 含有金属阳离子的晶体不一定就是金属晶体。
41. 晶体中有阳离子一定就有阴离子。（不一定如金属晶体）
42. 共价晶体的熔点不一定就比金属晶体的熔点高，分子晶体的熔点不一定比金属晶体的低。
43. 不同元素形成的多原子分子里，原子间形成的化学键不一定就是极性键。
44. 构成分子晶体的微粒，微粒间的作用力不一定就是共价键。

45.由非金属元素组成的化合物一定就是共价化合物。(不一定如  $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

46.非极性键一定只存在于双原子分子单质里。(不一定如  $\text{H}_2\text{O}_2\backslash\text{Na}_2\text{O}_2$ )

## 第五部分 有关热化学中的易错点

### 一、易错易混再练

(1)放热反应不需要加热就能反应, 吸热反应不加热就不能反应。(×)

(2)吸热反应中, 反应物化学键断裂吸收的总能量高于生成物形成化学键放出的总能量。(√)

(3)热化学方程式  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -241.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  表示的意义: 25 °C、101 kPa 时, 发生上述反应生成 1 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  时放出 241.8 kJ 的热量。(√)

(4)热化学方程式前面的化学计量数既表示分子数也表示物质的量。(×)

(5) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -890.3 \text{ kJ}$ 。(×)

(6)化石燃料和植物燃料燃烧时放出的能量均来源于太阳能。(√)

(7)开发利用各种新能源, 减少对化石燃料的依赖, 可以降低空气中  $\text{PM}_{2.5}$  的含量。(√)

(8)根据  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  可知, 氢气的燃烧热为 571  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。(×)

(9)已知  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  反应的  $\Delta H = 2 \times (-57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ 。(×)

(10)若  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H_1 < 0$ , 则  $\text{HCl}(\text{g}) = \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 > 0$ 。(√)

(11)对一可逆反应加入催化剂, 改变了反应途径, 反应的  $\Delta H$  也随之改变。(×)

(12)同一反应一步完成与两步完成的焓变相同。(√)

(13)利用盖斯定律可以间接计算某些反应的反应热。(√)

(14)已知  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$ ;

$\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2$ ;

$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3$ ;

$\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_4$ ; 则  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$ 。(√)

### 二、易错易混提醒

1.放热反应不一定在常温下就能反应, 吸热反应在常温下也可能发生反应, 如  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$  与  $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  的反应就是吸热反应, 在常温下就能反应。

2.不能根据反应条件判断反应是放热还是吸热, 需要加热才能进行的反应不一定是吸热反应, 不需要加热就能进行的反应也不一定是放热反应。

3.有能量变化的过程不一定是放热反应或吸热反应, 如水结成冰放热但不属于放热反应。

4.旧化学键的断裂和新化学键的形成是同时进行的, 缺少任一个过程都不是化学变化。

5.物质发生化学变化都伴有能量的变化, 不存在没有能量变化的反应, 任何化学反应都具有热效应。

6.活化能越大, 表明反应断裂旧化学键需要克服的能量越高。

- 7.吸热反应中，反应物化学键断裂吸收的总能量高于生成物形成化学键放出的总能量。
- 8.在化学反应中，反应物各原子之间的化学键不一定完全断裂。
- 9.同温同压下，反应  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$  在光照和点燃条件下的  $\Delta H$  相同，焓变与反应条件无关。
- 10.可逆反应的  $\Delta H$  表示的是完全反应时的热量变化，与反应是否可逆无关、反应进行是否彻底无关。
- 11.催化剂能降低反应所需活化能，但不影响焓变的大小。
- 12.热化学方程式中，吸、放热的“+”“-”均不能省略，且不用标反应条件，热化学方程式的方程系数与热量成比例。
- 13.有关燃烧热的判断，一看是否以 1 mol 可燃物为标准，二看是否生成稳定氧化物。
- 14.有关中和热的判断，一看是否以生成 1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  为标准，二看酸碱的强弱和浓度，应充分考虑弱酸、弱碱，电离吸热，浓的酸碱稀释放热等因素。
- 15.强酸和弱碱或弱酸和强碱的稀溶液发生反应，中和热一般小于  $57.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，因为弱电解质的电离是吸热的。
- 16.中和反应的实质是  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  化合生成  $\text{H}_2\text{O}$ 。若反应过程中有其他物质生成(如生成不溶性物质、难电离物质等)，这部分反应热不在中和热之内。
- 17.对于中和热，燃烧热，它们反应放热是确定的，用文字表述燃烧热和中和热时，不用带“-”，而用  $\Delta H$  表示时，必须带“-”。如甲烷的燃烧热为  $890.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  或甲烷燃烧时  $\Delta H = -890.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。
- 18.比较反应热大小时不要只比较  $\Delta H$  数值的大小，还要考虑其符号，放热反应的  $\Delta H$  数值越大就越小，吸热反应的  $\Delta H$  数值越大就越大。
- 19.当反应物与生成物的状态相同时，化学计量数越大，放热反应的  $\Delta H$  越小，吸热反应的  $\Delta H$  越大。
- 20.对于可逆反应，参加反应的物质的量和状态相同时，反应的程度越大，热量变化越大。

## 第六部分 有关化学反应速率与化学平衡的易错点

### 一、易错易混再练

- (1)化学反应速率为  $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ ，是指 1 s 时某物质的浓度为  $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。( $\times$ )
- (2)单位时间内反应物浓度的变化量表示正反应速率，生成物浓度的变化量表示逆反应速率。( $\times$ )
- (3)对于任何化学反应来说，反应速率越快，反应现象就越明显。( $\times$ )
- (4)对于反应  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ， $v(\text{NO})$  与  $v(\text{O}_2)$  的关系为  $4v(\text{NO}) = 5v(\text{O}_2)$ 。( $\times$ )
- (5) $10 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  的反应速率一定比  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$  的反应速率大。( $\times$ )
- (6)催化剂参与化学反应，改变了活化能，但反应前后的性质保持不变。( $\times$ )
- (7)升温时吸热反应速率增大，放热反应速率减小。( $\times$ )
- (8)对于反应：A+B=C，改变容器容积，化学反应速率一定发生变化。( $\times$ )
- (9)碳酸钙与盐酸反应的过程中，再增加  $\text{CaCO}_3$  固体，可以加快反应速率。( $\times$ )
- (10)增大反应物的浓度，能够增大活化分子的百分数，所以反应速率增大。( $\times$ )

- (11)反应  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\triangle} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaHCO}_3$  互为可逆反应。( $\times$ )

- (12) 化学反应达到平衡后, 反应物和生成物的浓度或百分含量相等。( $\times$ )
- (13) 在 1 L 的密闭容器中发生反应:  $2\text{NO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}$ , 当容器中气体的颜色保持不变时, 说明反应已达到平衡状态。( $\checkmark$ )
- (14) 对于反应  $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI(g)}$ , 当压强不变时, 反应达到平衡状态。( $\times$ )
- (15) 恒温恒容下进行的可逆反应:  $2\text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_3\text{(g)}$ , 当  $\text{SO}_3$  的生成速率与  $\text{SO}_2$  的消耗速率相等时, 反应达到平衡状态。( $\times$ )
- (16) 化学平衡正向移动, 反应物的转化率一定增大。( $\times$ )
- (17) 向平衡体系  $\text{FeCl}_3 + 3\text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$  中加入适量  $\text{KCl}$  固体, 平衡逆向移动, 溶液的颜色变浅。( $\times$ )
- (18) 对于  $2\text{NO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4\text{(g)}$  的平衡体系, 压缩体积, 增大压强, 平衡正向移动, 混合气体的颜色变浅。( $\times$ )
- (19)  $\text{C(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CO(g)}$   $\Delta H > 0$ , 其他条件不变时, 升高温度, 反应速率  $v(\text{CO}_2)$  和  $\text{CO}_2$  的平衡转化率均增大。( $\checkmark$ )
- (20) 只要  $v_{\text{正}}$  增大, 平衡一定正向移动。( $\times$ )
- (21) 平衡常数大的可逆反应的平衡体系中, 生成物的浓度一定大。( $\times$ )
- (22) 增大反应物的浓度, 平衡正向移动, 化学平衡常数增大。( $\times$ )
- (23) 对于某一可逆反应, 升高温度则化学平衡常数一定变大。( $\times$ )
- (24) 平衡常数发生变化, 化学平衡必定发生移动。( $\checkmark$ )
- (25) 平衡常数大的可逆反应反应物的转化率一定大。( $\times$ )
- (26) 在其他外界条件不变的情况下, 使用催化剂, 可以改变化学反应进行的方向。( $\times$ )
- (27) 能自发进行的反应一定能迅速发生。( $\times$ )
- (28) 因为焓变和熵变都与反应的自发性有关, 因此焓变或熵变均可以单独作为判断反应能否自发进行的判据。( $\times$ )
- (29) 使用催化剂能提高合成氨反应物的平衡转化率。( $\times$ )
- (30) 合成氨反应中, 压强越大越利于增大反应速率和平衡正向移动。( $\checkmark$ )

## 二、易错易混提醒

- 无论是用某一反应物表示还是用某一生成物表示, 由于  $\Delta c$  是取浓度变化的绝对值, 因此, 其化学反应速率都取正值, 且是某一段时间内的平均速率。除了用物质浓度的变化量表示反应速率外, 还可以用物质质量、物质的量、压强、体积的变化量表示。
- 化学反应速率可用反应体系中一种反应物或生成物浓度的变化来表示, 一般是以最容易测定的一种物质表示, 书写时应标明是什么物质的反应速率。
- 在一定温度下, 固体和纯液体物质, 其单位体积里的物质的量保持不变, 即物质的量浓度为常数, 因此它们的化学反应速率也被视为常数。由此可知, 现在采用的表示化学反应速率的方法还有一定的局限性。
- 在同一反应中, 用不同的物质表示同一时间的反应速率时, 其数值可能不同, 但这些数值所表达的意义是

相同的即都是表示同一反应的速率。各物质表示的反应速率的数值有相互关系，彼此可以根据化学方程式中的各化学计量数进行换算。

5.一般来说在反应过程中都不是等速进行的，因此某一时间内的反应速率实际上是这一段时间内的平均速率。

6.由于固体和纯液体的浓度可视为常数，故改变其用量反应速率不变。但当固体颗粒变小时，其表面积增大将导致反应速率增大。

7.压强对化学反应速率的影响是通过改变反应物浓度实现的，所以分析压强的改变对反应速率的影响时，要从反应物浓度是否发生改变的角度来分析。若改变总压强而各物质的浓度不改变，则反应速率不变，如恒容时通入稀有气体来增大压强，反应速率不变（因为浓度未改变）。

8.改变温度，使用催化剂，反应速率一定发生变化，其他外界因素的改变，反应速率则不一定发生变化。

9.其他条件一定，升高温度，不论正反应还是逆反应，不论放热反应还是吸热反应，反应速率都要增大，只不过正、逆反应速率增加的程度不同。

10.在不同条件下进行的反应物和生成物相反的反应不是可逆反应。

11.各物质的物质的量之比等于方程式的化学计量数之比时，不一定是平衡状态，因为此条件并不能说明各组分的物质的量不再变化了。

12.化学平衡的建立与途径无关，既可以从正反应方向（投入反应物），也可以从逆反应方向（投入生成物）建立。

13.某一可逆反应，在一定条件下达到了平衡，化学反应速率再改变时，平衡不一定发生移动，如反应前后气体体积不变的反应，增大压强或使用催化剂，速率发生变化，但平衡不移动。如果平衡发生了移动，则化学反应速率一定发生了改变。

14.化学平衡向正反应方向移动，则反应物的转化率不一定增大，若有一种反应物的反应，当增大某一反应物的浓度，化学平衡向正反应方向移动，只会使别的反应物的转化率增大，但该物质的转化率反而减小。

15.增加固体或纯液体的量，化学平衡不移动，因为当反应混合物中存在与其他物质不相混溶的固体或液体物质时，由于其“浓度”是恒定的，不随其量的增减而变化，故改变这些固体或液体的量，对化学反应速率以及化学平衡均无影响，但要注意固体的表面积对化学反应速率的影响。

16.化学平衡发生移动时，化学平衡常数不一定改变，只有温度改变，平衡常数才会改变。

17.要记清楚最基本的速率时间图，如改变反应物或生成物的浓度导致速率变化时，正反应和逆反应速率中有一支与原平衡点相连。若同时改变反应物和生成物浓度（或改变压强、温度、使用催化剂）则与原平衡点相脱离。记住先到达平衡表示温度高，压强大。根据平衡图像分析可逆反应特点时，往往从最高点以后进行分析，也就是说研究的对象必须是已建立平衡的反应。

18.改变浓度和压强不能改变活化分子百分数，但能改变单位体积活化分子数，故能改变反应速率。改变温度和使用催化剂均能改变活化分子百分数，使单位体积活化分子数改变，从而改变反应速率。

19.勒夏特列原理只适用于判断“改变一个条件”时平衡移动的方向。若同时改变影响平衡移动的几个条件，不能简单地根据平衡移动原理来判断平衡移动的方向，只有在改变的条件对平衡移动的方向影响一致时，

才能根据平衡移动原理进行判断。例如， $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}} 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，同时加压、升温，

平衡移动的方向无法确定。若加压同时又降温，则平衡向正反应方向移动。

20. 正、逆反应的平衡常数互为倒数；若化学方程式中各物质的化学计量数都扩大或缩小至原来的  $n$  倍，则化学平衡常数变为原来的  $n$  次幂或  $\frac{1}{n}$  次幂；两方程式相加得到新的化学方程式，其化学平衡常数是两反应平衡常数的乘积。

21. 代入平衡常数表达式的是平衡浓度，而不是任意时刻的浓度，更不能将物质的量代入，反应物或生成物中有固体和纯液体存在时，由于其浓度可看做“1”而不代入公式。

22. 化学平衡常数只与温度有关，与反应物或生成物的浓度无关。

23. 起始浓度、平衡浓度不一定符合化学计量数之比，但物质之间是按化学计量数之比反应和生成的，故各物质的浓度变化之比一定等于化学计量数之比，这是计算的关键。

24. 反应能否自发进行需综合考虑焓变和熵变对反应的影响，复合判据  $\Delta H - T\Delta S < 0$  的反应不一定能够实际发生，只是指出了在该条件下化学反应自发进行的趋势，还要考虑化学反应的快慢问题。

25. 判断一个化学反应能否自发进行，若无任何外加条件，可以认为我们所学过的化学反应(电解反应除外)都是能够自发进行的。

26. 升高温度，不论吸热还是放热反应，也不论正反应速率还是逆反应速率都增大。

27. 向恒温恒容已达平衡的反应体系中，充入“惰性气体”(不参加反应的气体)，对平衡无影响。

28. 增大压强(缩小体积)，化学平衡向气体物质的量减小的方向移动，但  $v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$  均增大。

29. 平衡常数  $K$  只受温度影响，既与任何一种反应物或生成物的浓度变化无关，也与压强的改变无关。

30. 对于一个可逆反应，若升高温度， $K$  值增大，则正反应为吸热反应。

## 第七部分 有关水溶液中离子平衡的易错点

### 一、易错易混再练

(1) 强电解质和弱电解质稀溶液中均存在溶质分子和离子。(×)

(2) 氨气溶于水，当  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  电离出的  $c(\text{OH}^-) = c(\text{NH}_4^+)$  时，表明  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  电离处于平衡状态。(×)

(3) 电离平衡向右移动，弱电解质的电离程度一定增大。(×)

(4) 温度升高，弱电解质电离平衡右移。(√)

(5) 25 °C 时，0.1 mol·L<sup>-1</sup> CH<sub>3</sub>COOH 加水稀释，各离子浓度均减小。(×)

(6) pH=3 的醋酸溶液加水稀释 100 倍后 pH 大于 5。(×)

(7) 加水稀释两种相同 pH 的酸，pH 变化大的一定是强酸。(×)

(8) 等浓度的醋酸和盐酸与 Zn 反应时生成 H<sub>2</sub> 的速率：醋酸 > 盐酸。(×)

(9) 中和等体积、等 pH 的盐酸和醋酸所用 NaOH 的物质的量：醋酸 < 盐酸。(×)

(10) 中和等浓度、等体积的盐酸和醋酸所用 NaOH 的物质的量：盐酸 > 醋酸。(×)

(11) 温度一定时，水的电离常数与水的离子积常数相等。(×)

(12) 100 °C 的纯水中  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，此时水呈酸性。(×)

- (13)在表达式  $K_w=c(H^+)\cdot c(OH^-)$  中  $c(H^+)$ 、 $c(OH^-)$  一定是水电离出的。( $\times$ )
- (14)NaCl 溶液和 CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> 溶液均显中性，两溶液中水的电离程度相同。( $\times$ )
- (15)室温下，0.1 mol·L<sup>-1</sup> 的 HCl 溶液与 0.1 mol·L<sup>-1</sup> 的 NaOH 溶液中水的电离程度相等。( $\checkmark$ )
- (16)任何温度下，利用 H<sup>+</sup> 和 OH<sup>-</sup> 浓度的相对大小均可判断溶液的酸碱性。( $\checkmark$ )
- (17)某溶液的  $c(H^+)>10^{-7}$  mol·L<sup>-1</sup>，该溶液呈酸性。( $\times$ )
- (18)某溶液的 pH=7，该溶液一定显中性。( $\times$ )
- (19)用湿润的 pH 试纸测溶液的 pH，一定会使测量结果偏低。( $\times$ )
- (20)常温下，pH=2 的盐酸中，由 H<sub>2</sub>O 电离出的  $c(H^+)=1.0\times 10^{-12}$  mol·L<sup>-1</sup>。( $\checkmark$ )
- (21)酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液应用碱式滴定管盛装。( $\times$ )
- (22)将液面在 0 mL 处的 25 mL 的酸式滴定管中的液体全部放出，液体的体积为 25 mL。( $\times$ )
- (23)滴定终点就是酸碱恰好中和的点。( $\times$ )
- (24)滴定管和锥形瓶在滴定前都应该用待装溶液润洗。( $\times$ )
- (25)若用标准盐酸滴定待测 NaOH 溶液，滴定完成后发现酸式滴定管下悬着一滴酸液，则测定结果偏小。( $\times$ )
- (26)盐溶液显酸碱性，一定是由水解引起的。( $\times$ )
- (27)溶液呈中性的盐一定是强酸、强碱生成的盐。( $\times$ )
- (28)pH 相同的盐酸和氯化铵溶液中由水电离出的  $c(H^+)$  相同。( $\times$ )
- (29)盐类加入水中，水的电离一定被促进。( $\times$ )
- (30)Na<sub>2</sub>S 水解的离子方程式为  $S^{2-}+2H_2O\rightleftharpoons H_2S+2OH^-$ 。( $\times$ )
- (31)降低温度和加水稀释，都会使盐的水解平衡向正反应方向移动。( $\times$ )
- (32)通入适量的 HCl 气体使 FeCl<sub>3</sub> 溶液中  $\frac{c(Fe^{3+})}{c(Cl^-)}$  增大。( $\times$ )
- (33)由 MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O 制取无水氯化镁，需要在氯化氢气流中加热进行。( $\checkmark$ )
- (34)水解平衡右移，盐的离子的水解程度一定增大。( $\times$ )
- (35)加热 0.1 mol·L<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 溶液，CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的水解程度和溶液的 pH 均增大。( $\checkmark$ )
- (36)向浓度均为 0.05 mol·L<sup>-1</sup> NaI、NaCl 混合溶液中滴加少量 AgNO<sub>3</sub> 溶液，有黄色沉淀生成，则  $K_{sp}(AgI)>K_{sp}(AgCl)$ 。( $\times$ )
- (37)向含有 ZnS 和 Na<sub>2</sub>S 的悬浊液中滴加 CuSO<sub>4</sub> 溶液，生成黑色沉淀，则  $K_{sp}(CuS)<K_{sp}(ZnS)$ 。( $\times$ )
- (38)向 2 支盛有 2 mL 相同浓度银氨溶液的试管中分别加入 2 滴相同浓度的 NaCl 和 NaI 溶液，一支试管中产生黄色沉淀，另一支中无明显现象，说明  $K_{sp}(AgI)<K_{sp}(AgCl)$ 。( $\checkmark$ )
- (39)0.1 mol AgCl 和 0.1 mol AgI 混合后加入 1 L 水中，所得溶液中  $c(Cl^-)=c(I^-)$ 。( $\times$ )
- (40)Mg(OH)<sub>2</sub> 固体在溶液中存在平衡：Mg(OH)<sub>2</sub>(s)  $\rightleftharpoons$  Mg<sup>2+</sup>(aq) + 2OH<sup>-</sup>(aq)，该固体可溶于 NH<sub>4</sub>Cl 溶液。( $\checkmark$ )
- (41)向 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液中加入过量的 BaCl<sub>2</sub> 溶液，则 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 沉淀完全，溶液中只含 Ba<sup>2+</sup>、Na<sup>+</sup> 和 Cl<sup>-</sup>，不含 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>。( $\times$ )
- (42)其他条件不变时，向饱和 Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 水溶液中加入少量 K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 固体，溶液中  $c(Ag^+)$  减小。( $\checkmark$ )

- (43) 为减少洗涤过程中固体的损耗, 最好选用稀硫酸代替  $\text{H}_2\text{O}$  来洗涤  $\text{BaSO}_4$  沉淀。( $\checkmark$ )
- (44)  $\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  说明  $\text{BaCO}_3$  的溶解度比  $\text{BaSO}_4$  小。( $\times$ )
- (45) 分别用等体积的蒸馏水和  $0.01 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸洗涤  $\text{AgCl}$  沉淀, 用水洗涤造成的  $\text{AgCl}$  的损失大于用稀盐酸洗涤的损失量。( $\checkmark$ )

## 二、易错易混提醒

1. 电解质、非电解质的研究对象一定指化合物, 不包括单质、溶液。
2. 电解质溶液的导电性取决于溶液中离子浓度, 而非电解质本身的浓度(体会冰醋酸加水稀释过程中导电性的变化); 强电解质要完全电离也需一定量的水, 比如浓硫酸中硫酸主要以  $\text{H}_2\text{SO}_4$  分子存在。
3. 水的离子积常数  $K_w = c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ , 不仅适用于纯水, 也适用于一切酸、碱、盐的稀溶液。在任何酸、碱、盐的稀溶液中, 只要温度一定,  $K_w$  就一定。
4. 在不同溶液中,  $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$  可能不同, 但任何溶液中由水电离产生的  $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$  总是相等的。在  $K_w$  的表达式中,  $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$  均表示整个溶液中  $\text{H}^+$ 、 $\text{OH}^-$  总的物质的量浓度而不是单指由水电离出的  $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 。
5. 水的离子积常数显示了在任何水溶液中均存在水的电离平衡, 都有  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$  共存, 只是相对含量不同而已。
6. 水的电离是吸热过程, 升高温度, 水的电离平衡向电离方向移动,  $c(\text{H}^+)$  和  $c(\text{OH}^-)$  都增大, 故  $K_w$  增大, 但溶液仍呈中性; 对于  $K_w$ , 若未注明温度, 一般认为在常温下, 即  $25^\circ\text{C}$ 。
7. 溶液显酸碱性的实质是溶液中  $c(\text{H}^+)$  与  $c(\text{OH}^-)$  的相对大小。利用  $c(\text{H}^+)$  大于、小于或等于  $1 \times 10^{-7} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  或 pH 大于、小于或等于 7 来判断溶液的酸碱性, 利用 pH 判断前提条件是在常温下。
8. 使用 pH 试纸测溶液 pH 时用蒸馏水润湿相当于将待测液稀释。
9. 不能用 pH 试纸测定“漂白性”溶液的 pH。
10. 使用 pH 试纸测溶液的 pH, 读数只读取整数, 如 pH=2。
11. 盐类的水解破坏了水的电离平衡, 促进水的电离。
12. 盐类的水解反应是中和反应的逆反应, 水解过程吸热。
13. 发生水解的盐溶液不一定呈酸性或碱性, 也可能呈中性, 如  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$  溶液呈中性。
14.  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  溶液和  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液显碱性, 虽然都能发生双水解, 但既无气体产生, 也无沉淀生成, 所以  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$  和  $\text{HCO}_3^-$  在溶液中仍可大量共存。
15. 稀溶液中, 盐的浓度越小, 水解程度越大, 但由于溶液体积的增大是主要的, 故水解产生的  $\text{H}^+$  或  $\text{OH}^-$  的浓度是减小的, 则溶液酸性(或碱性)越弱。
16. 向  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液中加入少量冰醋酸, 并不会与  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液水解产生的  $\text{OH}^-$  反应, 使平衡向水解方向移动, 原因是: 体系中  $c(\text{CH}_3\text{COOH})$  增大是主要因素, 会使平衡  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$  左移。
17. 水解平衡常数( $K_h$ )只受温度的影响, 它与  $K_a$ (或  $K_b$ )、 $K_w$  的定量关系为  $K_a \cdot K_h = K_w$  或  $K_b \cdot K_h = K_w$ 。

18.  $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$  表示的是  $\text{AgCl}$  的电离方程式, 而  $\text{AgCl}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-$  (aq) 表示的是  $\text{AgCl}$  的沉淀溶解平衡表达式。

19. 酸碱中和类问题, 在判断过程中要注意题目给出是酸碱物质的量浓度还是 pH。

20. 涉及易挥发性酸弱碱盐( $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_3$ 等)溶液蒸干、灼烧问题时, 不能忽略盐类的水解问题, 特别是在一些计算题中。

21. 沉淀溶解平衡移动过程是固体溶解和析出的相互转化过程, 属于物理变化, 但遵循勒夏特列原理。

22. 沉淀溶解达到平衡时, 再加入该难溶物对平衡无影响。

23. 难溶电解质不一定是弱电解质, 如  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{AgCl}$  等都是强电解质。

24. 用沉淀法除杂不可能将杂质离子全部通过沉淀除去。一般认为残留在溶液中的离子浓度小于  $1 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 沉淀已经完全。

25.  $\text{AgCl}$  的澄清饱和溶液, 加水稀释沉淀溶解平衡正移, 但离子浓度减小, 而  $\text{AgCl}$  悬浊液, 加水稀释, 平衡正移, 但  $c(\text{Ag}^+)$  和  $c(\text{Cl}^-)$  不变。

26. 对于化学式中阴、阳离子个数比不同的难溶物, 不能直接根据  $K_{\text{sp}}$  的大小来确定其溶解能力的大小, 需通过计算转化为溶解度。

27.  $K_{\text{sp}}$  只与难溶电解质的性质和温度有关, 与沉淀的量无关。

28. 溶液中离子浓度的变化只能使溶解平衡移动, 并不能改变溶度积。

29. 沉淀的生成和溶解相互转化的条件是离子浓度的大小, 改变反应所需的离子浓度, 可使反应向着所需的方向转化。

30.  $K_{\text{sp}}$  小的难溶电解质也能向  $K_{\text{sp}}$  大的难溶电解质转化, 需看溶液中生成沉淀的离子浓度的大小。

31. 相同类型的难溶电解质的  $K_{\text{sp}}$  越小, 一般溶解度越小, 越难溶。如: 由  $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgBr}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$  可得出溶解度大小为  $\text{AgCl} > \text{AgBr} > \text{AgI}$ 。

32. 溶度积小的难溶电解质在一定条件下也能向溶度积大的难溶电解质转化。当两种难溶电解质的  $K_{\text{sp}}$  差别不是很大时, 通过调节某种离子的浓度, 可由溶度积小的难溶电解质向溶度积大的难溶电解质转化。

33. 溶解平衡一般是吸热的, 温度升高, 平衡正移,  $K_{\text{sp}}$  增大, 但  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  相反。

## 第八部分 有关电化学中的易错点

### 一、易错易混再练

(1)  $\text{NaOH}$  溶液与稀硫酸的反应是自发进行的放热反应, 此反应可以设计成原电池。( $\times$ )

(2) 在原电池中, 发生氧化反应的是正极。( $\times$ )

(3)  $\text{Mg}-\text{Al}$  形成的原电池,  $\text{Mg}$  一定作负极。( $\times$ )

(4) 原电池工作时, 电子从负极流出经导线流入正极, 再通过电解质溶液流回负极。( $\times$ )

(5) 带有“盐桥”的原电池一般比不带“盐桥”的原电池效率高。( $\checkmark$ )

(6) 碱性锌锰干电池是一次电池, 其中  $\text{MnO}_2$  是催化剂, 可使锌锰干电池的比能量高、可储存时间长。( $\times$ )

(7) 手机、电脑中使用的锂电池属于一次电池。( $\times$ )

- (8) 固体电解质(高温下能传导  $O^{2-}$ )甲醇燃料电池负极反应为  $2CH_3OH - 12e^- + 6O^{2-} \rightleftharpoons 2CO_2 \uparrow + 4H_2O$ 。( $\checkmark$ )
- (9) 碱性氢氧燃料电池中负极反应为  $2H_2 - 4e^- \rightleftharpoons 4H^+$ 。( $\times$ )
- (10) 熔融碳酸盐(如熔融  $K_2CO_3$ )环境下, 甲烷燃料电池正极电极反应为  $O_2 + 4e^- + 2CO_2 \rightleftharpoons 2CO_3^{2-}$ 。( $\checkmark$ )
- (11) 电解  $CuCl_2$  溶液, 阴极逸出的气体能够使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝色。( $\times$ )
- (12) 电解质溶液的导电过程就是电解质溶液被电解的过程。( $\checkmark$ )
- (13) 电解盐酸、硫酸溶液等,  $H^+$  放电, 溶液的 pH 逐渐增大。( $\times$ )
- (14) 用 Cu 作电极电解盐酸可发生  $Cu + 2H^+ \xrightarrow{\text{电解}} Cu^{2+} + H_2 \uparrow$ 。( $\checkmark$ )
- (15) 某些不能自发进行的氧化还原反应, 通过电解可以实现。( $\checkmark$ )
- (16) 电解饱和食盐水时, 两个电极均不能用金属材料。( $\times$ )
- (17) 在镀件上电镀铜时, 镀件应连接电源的正极。( $\times$ )
- (18) 根据得失电子守恒可知电解精炼铜时, 阳极减少的质量和阴极增加的质量相等。( $\times$ )
- (19) 电镀铜和电解精炼铜时, 电解质溶液中  $c(Cu^{2+})$  均保持不变。( $\times$ )
- (20) 电解冶炼镁、铝通常电解熔融的  $MgCl_2$  和  $Al_2O_3$ , 也可以电解熔融的  $MgO$  和  $AlCl_3$ 。( $\times$ )
- (21) 金属发生腐蚀就是金属得电子转变为金属化合物的过程。( $\times$ )
- (22) 钢铁发生电化学腐蚀时, 负极铁失去电子生成  $Fe^{3+}$ 。( $\times$ )
- (23) 因空气中  $CO_2$  的存在, 金属表面形成一层酸膜, 所以大多数金属发生的是析氢腐蚀。( $\times$ )
- (24) 钢铁水闸可用牺牲阳极法或外加电流法防止其腐蚀。( $\checkmark$ )
- (25) 当镀锡铁制品的镀层破损时, 镀层仍能对铁制品起保护作用。( $\times$ )

## 二、易错易混提醒

- 原电池的电极类型不仅跟电极材料有关, 还与电解质溶液的性质有关。如镁—铝电极在稀硫酸中构成原电池, 镁为负极, 铝为正极, 但若以氢氧化钠为电解质溶液, 则铝为负极, 镁为正极。
- 原电池闭合回路的形成有多种方式, 可以是导线连接两个电极, 也可以是两电极相接触。
- 无论在原电池还是在电解池中, 电子均不能通过电解质溶液。
- 通电时, 溶液中的溶质粒子分别向两级移动, 或不移动(溶质粒子为分子, 不带电); 而胶体中的分散质粒子向某一极移动。
- 燃料电池负极上燃料放电生成  $CO_2$ , 要考虑溶液酸碱性, 若为碱性, 则  $CO_2 + 2OH^- = CO_3^{2-} + H_2O$ 。
- 电解  $Hg_2(NO_3)_2$  溶液时, 阴极上电极方程式可表示为:  $Hg_2^{2+} + 2e^- = 2Hg$ 。
- 对蓄电池而言, 其正、负极在充电时应分别和外接电源的正、负极相连。即正极接正极, 负极接负极。
- 原电池电解质溶液中, 阴离子向电池负极移动, 阳离子向电池正极移动; 电解池中阴离子向电池阳极移动, 阳离子向电池阴极移动, 与导线中电子的定向移动共同组成了一个完整的闭合回路。
- 原电池和电解池的外电路: 电子定向移动形成电流; 内电路: 离子定向移动形成电流。
- 电解精炼铜时阳极溶解的是粗铜, 即除了铜还有锌、铁、镍等活泼金属。若是电镀铜时, 则阳极溶解的就是精铜了。

11. 在船身装上锌块利用的是牺牲阳极的阴极保护法（专业名词），即使是原电池但也是这种说法。
12. 原电池才考虑是析氢腐蚀还是吸氧腐蚀。
13. 废电池中对环境形成污染的主要物质是多种重金属。

## 第九部分 有关元素化合物的易错点

### 一、易错易混再练

- (1) 实验完毕后剩余的金属钠不能随意丢弃，应放回原试剂瓶。 (✓)
- (2) 在氧气中加热时，金属钠剧烈燃烧，生成淡黄色的固体  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 。 (✓)
- (3) 1 mol Na 与足量  $\text{O}_2$  分别在加热和常温条件下充分反应失去电子数一样多。 (✓)
- (4) 根据反应  $\text{Na} + \text{KCl} \xrightarrow{\text{熔融}} \text{NaCl} + \text{K} \uparrow$ ，知 Na 的金属性强于 K。 (✗)
- (5) 用  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应，制取 1 mol  $\text{O}_2$ ，转移电子数  $4N_A$ 。 (✗)
- (6) 制氧气时，用  $\text{Na}_2\text{O}_2$  或  $\text{H}_2\text{O}_2$  作反应物可选择相同的气体发生装置。 (✓)
- (7) 用热的纯碱溶液清洗炊具上的油污时，不涉及化学变化。 (✗)
- (8) 向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  饱和溶液中通入足量  $\text{CO}_2$ ，会有  $\text{NaHCO}_3$  晶体析出。 (✓)
- (9) 相同温度下溶解度：小苏打 < 苏打，热稳定性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$ 。 (✓)
- (10) 将稀盐酸滴入碳酸钠与氢氧化钠的混合溶液中，立即产生气泡。 (✗)
- (11) 向含有  $\text{CaCO}_3$  沉淀的水中通入  $\text{CO}_2$  至沉淀恰好溶解，再向溶液中加入  $\text{NaOH}$  饱和溶液，又有  $\text{CaCO}_3$  沉淀生成。 (✓)
- (12) 用铂丝蘸取某碱金属的盐溶液灼烧，火焰呈黄色，证明其中含有  $\text{Na}^+$ 。 (✓)
- (13) 做焰色试验时，观察  $\text{K}^+$  火焰颜色需要透过蓝色钴玻璃。 (✓)
- (14) 碱金属与水反应，均漂浮在水面上。 (✗)
- (15) 铁表面自然形成的氧化层能保护内层金属不被空气氧化。 (✗)
- (16) 铁是较活泼的金属，它与卤素单质( $\text{X}_2$ )反应的生成物均为  $\text{FeX}_3$ 。 (✗)
- (17) 过量的铁与氯气反应生成  $\text{FeCl}_2$ 。 (✗)
- (18) 向硫酸亚铁溶液中滴加氢氧化钠溶液，边加边搅拌，即可制得白色的氢氧化亚铁。 (✗)
- (19) 向  $\text{FeCl}_3$  溶液中加入  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ :  $3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{Fe}^{3+} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Mg}^{2+}$ 。 (✓)
- (20) 将热的  $\text{NaOH}$  溶液滴入  $\text{FeCl}_3$  溶液中可制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体。 (✗)
- (21) 向氢氧化亚铁中加入足量的稀硝酸，反应的离子方程式是  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。 (✗)
- (22) 加热蒸干氯化铁溶液最终得到  $\text{FeCl}_3$  晶体。 (✗)
- (23) 向某溶液中先滴加少量氯水，再滴加  $\text{KSCN}$  溶液，溶液变为血红色，溶液中一定含有  $\text{Fe}^{2+}$ 。 (✗)
- (24) 用酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液检验  $\text{FeCl}_3$  溶液中是否含有  $\text{FeCl}_2$ 。 (✗)
- (25) 检验  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  晶体是否变质，将样品溶于稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  后滴加  $\text{KSCN}$  溶液，观察溶液是否变红。 (✗)
- (26) 中性溶液中可能大量存在  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。 (✗)
- (27)  $\text{CuCl}_2$  溶液中混有少量  $\text{FeCl}_2$ : 先加入  $\text{H}_2\text{O}_2$  将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ ，再加入  $\text{CuO}$  充分反应后过滤。 (✓)

- (28)工业上制造镁粉时, 可将镁蒸气在  $\text{N}_2$  中冷却。( $\times$ )
- (29)能用铝槽车储运浓硫酸与浓硝酸, 是因为铝的化学性质稳定, 不与浓硫酸、浓硝酸反应。( $\times$ )
- (30)铝中添加适量锂, 制得低密度、高强度的铝合金, 可用于航空工业。( $\checkmark$ )
- (31) $\text{Al}_2\text{O}_3$  的熔点高, 可作耐高温材料, 实验室可用氧化铝坩埚熔化  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体等。( $\times$ )
- (32)明矾可作净水剂, 起到杀菌消毒的作用。( $\times$ )
- (33) $\text{AlO}_2^-$  与  $\text{NH}_4^+$  在水溶液中因发生相互促进水解反应不能大量共存。( $\checkmark$ )
- (34)合金材料中不可能含有非金属元素。( $\times$ )
- (35)合金的硬度一般大于成分金属, 而熔点一般低于成分金属。( $\checkmark$ )
- (36)火烧孔雀石炼铜是采用的焦炭法来冶炼金属。( $\checkmark$ )
- (37)电解  $\text{AlCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{CuCl}_2$  的混合溶液时, 阴极上依次析出  $\text{Cu}$ 、 $\text{Fe}$ 、 $\text{Al}$ 。( $\times$ )
- (38)标准状况下, 11.2 L  $\text{Cl}_2$  与水充分反应转移电子数为  $0.5N_A$ 。( $\times$ )
- (39)1 mol 氯气分别与铁和铝完全反应时转移的电子数均为  $3N_A$ 。( $\times$ )
- (40)“84”消毒液的消毒原理与  $\text{H}_2\text{O}_2$  的相同, 都是利用强氧化性。( $\checkmark$ )
- (41)过量  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaClO}$  溶液中:  $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HSO}_3^-$ 。( $\times$ )
- (42)含 4 mol  $\text{HCl}$  的浓盐酸与足量  $\text{MnO}_2$  反应, 可制备 22.4 L  $\text{Cl}_2$ 。( $\times$ )
- (43)用  $\text{MnO}_2$  和浓盐酸制取  $\text{Cl}_2$  的反应中, 氧化剂与还原剂物质的量之比为 1:4。( $\times$ )
- (44) $\text{Cl}_2$ 、 $\text{F}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应的原理相同, 不属于置换反应。( $\times$ )
- (45)只用  $\text{AgNO}_3$  溶液可鉴别  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaCl}$  和  $\text{KBr}$ 。( $\times$ )
- (46)为验证  $\text{Br}_2$  的氧化性强于  $\text{I}_2$ , 将少量溴水加入  $\text{KI}$  溶液中, 再加入  $\text{CCl}_4$ , 振荡, 静置, 可观察到下层液体呈紫红色。( $\checkmark$ )
- (47)硫黄易溶于  $\text{CS}_2$ , 所以可用  $\text{CS}_2$  溶解试管内壁的硫。( $\checkmark$ )
- (48) $\text{SO}_2$ 、漂白粉、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  都能使鲜花褪色, 其原理相同。( $\times$ )
- (49) $\text{SO}_2$  和  $\text{Cl}_2$  等物质的量混合后通入装有湿润的有色布条的集气瓶中, 漂白效果更好。( $\times$ )
- (50)浓硫酸具有强氧化性, 所以浓硫酸不可用于干燥  $\text{H}_2$  和  $\text{CO}$ 。( $\times$ )
- (51)50 mL 18.4 mol·L<sup>-1</sup> 的浓硫酸与足量的铜反应, 可产生  $\text{SO}_2$  物质的量为 0.46 mol。( $\times$ )
- (52)向溶液中滴加酸化的  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液出现白色沉淀, 说明该溶液中一定有  $\text{SO}_4^{2-}$ 。( $\times$ )
- (53)浓硫酸不能用于干燥  $\text{H}_2\text{S}$ , 但可以干燥  $\text{SO}_2$ 。( $\checkmark$ )
- (54) $\text{SO}_2$  和  $\text{NaHSO}_3$  溶液都能使溴水褪色。( $\checkmark$ )
- (55)硫化钠和亚硫酸钠固体长期暴露在空气中变质。( $\checkmark$ )
- (56)将  $\text{SO}_2$  通入饱和的  $\text{NaHCO}_3$  溶液中发生反应:  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。( $\times$ )
- (57)豆科植物通过根瘤菌吸收空气中的氮属于氮的固定, 是化学变化。( $\checkmark$ )
- (58)通过灼热的镁粉, 可除  $\text{N}_2$  中的少量氧气。( $\times$ )
- (59) $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  都是大气污染气体, 在空气中都稳定存在。( $\times$ )
- (60)将 1 mol  $\text{NO}$  与 0.5 mol  $\text{O}_2$  混合后分子数为  $N_A$ 。( $\times$ )

- (61)  $\text{NO}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应中氧化剂与还原剂的质量比为 1:2。( $\checkmark$ )
- (62) 现有  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的氨水，则该溶液中  $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$  的浓度是  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。( $\times$ )
- (63) 虽然氨水受热分解可产生氨气，但在实验室也不能用加热浓氨水的方法制取氨气。( $\times$ )
- (64) 实验室用固体铵盐与碱共热制  $\text{NH}_3$  时，不能使用  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3$  及  $\text{NaOH}$  固体。( $\checkmark$ )
- (65) 干燥氨气时不能选用酸性干燥剂，如浓硫酸、 $\text{P}_2\text{O}_5$  等，也不能选用无水  $\text{CaCl}_2$ 。( $\checkmark$ )
- (66) 浓硝酸在光照下久置，会变黄，是因为  $\text{HNO}_3$  分解生成的  $\text{NO}_2$  溶解在其中。( $\checkmark$ )
- (67) 浓硝酸能使紫色石蕊溶液先变红，后褪色，该反应过程中浓硝酸表现出强酸性和强氧化性。( $\checkmark$ )
- (68) 硝酸具有强氧化性，硝酸与  $\text{Fe}$  反应一定生成  $\text{Fe}^{3+}$ 。( $\times$ )
- (69) 硝酸与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应生成  $\text{CO}_2$  气体，与  $\text{Na}_2\text{S}$  反应也生成  $\text{H}_2\text{S}$ 。( $\times$ )
- (70) 在  $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{KNO}_3$  溶液中可以存在  $\text{H}^+$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 。( $\times$ )
- (71)  $\text{Si}$  和  $\text{SiO}_2$  都可用于制造光导纤维。( $\times$ )
- (72) 非金属性： $\text{C} > \text{Si}$ ，则热稳定性： $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4$ 。( $\checkmark$ )
- (73) 硅的化学性质不活泼，常温下不与任何物质反应。( $\times$ )
- (74) 因为  $\text{SiO}_2$  熔点高、硬度大，所以可用于制光导纤维。( $\times$ )
- (75) 因为  $\text{HF}$  与  $\text{SiO}_2$  反应，故用氢氟酸在玻璃器皿上刻蚀标记。( $\checkmark$ )
- (76) 可依据反应  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$  说明  $\text{H}_2\text{SiO}_3$  的酸性比  $\text{H}_2\text{CO}_3$  强。( $\times$ )
- (77) 光导纤维、碳纳米管、氮化硅结构陶瓷等都是新型无机非金属材料。( $\checkmark$ )
- (78) 高温结构材料具有耐高温、耐酸碱腐蚀、硬度大、耐磨损、密度小等优点。( $\checkmark$ )

## 二、易错易混提醒

1.  $\text{Na}$  及其化合物发生焰色反应时火焰颜色均为黄色，且该变化为物理变化。鉴别  $\text{Na}$ 、 $\text{K}$  利用焰色反应，二者混合时鉴别  $\text{K}$  元素要隔着蓝色钴玻璃。
2. 无论  $\text{Na}$  与  $\text{O}_2$  反应生成  $\text{Na}_2\text{O}$  还是  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，只要参与反应的  $\text{Na}$  的质量相等，则转移电子的物质的量一定相等。
3.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的电子式为  $\text{Na}^+ \left[ \begin{array}{c} \ddot{\text{O}} \cdots \ddot{\text{O}} \\ \vdots \quad \vdots \end{array} \right]^{2-} \text{Na}^+$ ，阴阳离子个数比为 1:2。
4. 1 mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与足量水或二氧化碳的反应中转移的电子数为  $\text{N}_A$ 。
5.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  具有强氧化性，能氧化破坏有机色素的分子结构，具有漂白性。
6.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{SO}_2$  反应的化学方程式为  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$ 。
7. 热还原法中使用的还原剂为碳、一氧化碳和氢气，在高炉炼铁中，加入的还原剂是焦炭，但真正作还原剂是  $\text{CO}$ 。
8. 电解法冶炼活泼金属使用的是熔融的金属盐或金属氧化物，不是盐溶液。钠、镁、铝的冶炼是电解熔融的  $\text{NaCl}$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ；不用氧化镁是因为其熔点高，不用氯化铝是因为  $\text{AlCl}_3$  是共价化合物，熔融态不导电。
9. 在金属活动性顺序表中，虽然前面的金属能够将后面的金属从其化合物中置换出来，但不一定是从其盐溶液中置换，例如  $\text{Na}$  由于活泼性太强，不能从  $\text{CuCl}_2$  溶液中置换出  $\text{Cu}$ ，但是可以在熔融状态下置换出铜。

10. 将空气液化, 然后逐渐升温, 先制得氮气, 余下氧气。
11. 碱金属(如:Na、K)与酸反应, 有时要考虑其与水的反应。也就是说不管酸足量与否, 碱金属一定会完全反应。生成 H<sub>2</sub> 的量取决于碱金属的量。
12. 能与冷水反应放出气体单质的物质不一定是活泼的金属单质或活泼的非金属单质, 还可以是 2Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = O<sub>2</sub>↑ + 4NaOH。
14. 镁和溴水反应, 研究表明水起催化剂的作用。
15. 加热 Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液生成的是 Mg(OH)<sub>2</sub> 沉淀, 而不是 MgCO<sub>3</sub> 沉淀, 因为 Mg(OH)<sub>2</sub> 比 MgCO<sub>3</sub> 更难溶于水。反应方程式为 Mg(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\Delta}$  MgCO<sub>3</sub>↓ + CO<sub>2</sub>↑ + H<sub>2</sub>O MgCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\Delta}$  Mg(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>↑。
16. 要逐一溶解 Al(OH)<sub>3</sub> 和 AgCl 时, 要先加 NaOH 再加氨水, 以防止先加氨水生成银氨溶液溶解 Al(OH)<sub>3</sub>。
17. 少量 SO<sub>2</sub> 气体通入 NaClO 溶液中: SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + 3ClO<sup>-</sup> = SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> + Cl<sup>-</sup> + 2HClO, 切记不是生成 H<sup>+</sup>, 因为 NaClO 过量。
18. 虽然自然界含钾的物质均易溶于水, 自然界钾元素含量不低, 但以复杂硅酸盐形式存在难溶于水, 故需施钾肥来满足植物生长需要。
19. Fe 与 Cl<sub>2</sub> 反应只能生成 FeCl<sub>3</sub>, 与 I<sub>2</sub> 反应生成 FeI<sub>2</sub>, 与反应物的用量无关。
20. Fe 与水蒸气在高温下反应生成 H<sub>2</sub> 和 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, 而不是 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。
21. 过量的 Fe 与硝酸作用, 或在 Fe 和 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的混合物中加入盐酸, 均生成 Fe<sup>2+</sup>。要注意产生的 Fe<sup>3+</sup> 还可以氧化单质 Fe 这一隐含反应: Fe + 2Fe<sup>3+</sup> = 3Fe<sup>2+</sup>。
22. NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 与 Fe<sup>2+</sup> 在酸性条件下不能共存。
33. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe(OH)<sub>3</sub> 与氢碘酸反应时, 涉及 Fe<sup>3+</sup> 与 I<sup>-</sup> 的氧化还原反应, 产物为 Fe<sup>2+</sup>、I<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O。
34. FeCl<sub>3</sub> 溶液加热浓缩时, 因 Fe<sup>3+</sup> 水解和 HCl 的挥发, 得到的固体为 Fe(OH)<sub>3</sub>, 灼烧后得到红棕色 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 固体; 而 Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 溶液蒸干时, 因硫酸是难挥发性的酸, 将得不到 Fe(OH)<sub>3</sub> 固体, 最后得到的固体仍为 Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>。
35. 注意亚铁盐及 Fe(OH)<sub>2</sub> 易被空气中氧气氧化成三价铁的化合物。如某溶液中加入碱溶液后, 最终得到红褐色沉淀, 并不能断定该溶液中一定含有 Fe<sup>3+</sup>, 也可能含有 Fe<sup>2+</sup>。
36. FeCl<sub>2</sub> 可以由化合反应制得, 但不可由单质间通过化合而制得。
37. 在分析浓盐酸和二氧化锰, 浓硫酸和铜等反应问题时, 要看清楚是提供 nmol 酸还是有 nmol 酸参加反应, 这里要注意酸由浓变稀所带来的问题; 要看清楚是有 nmol 酸参加反应, 还是有 nmol 酸被氧化(或被还原)。
38. Cu 和一定量的浓 HNO<sub>3</sub> 反应, 产生的是 NO<sub>2</sub> 和 NO 的混合气体, 当 Cu 有剩余, 再加入稀 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Cu 继续溶解。
39. 常见的铜矿有黄铜矿(主要成分为 CuFeS<sub>2</sub>)、孔雀石[主要成分为 CuCO<sub>3</sub>·Cu(OH)<sub>2</sub>]等。此外铁在自然界中还以游离态的形式存在于陨铁中。自然界中也存在少量的单质铜。
40. 与 AlO<sub>2</sub><sup>-</sup> 不能大量共存的离子有 H<sup>+</sup>、Al<sup>3+</sup>、Fe<sup>3+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 等。要注意 AlO<sub>2</sub><sup>-</sup> 与 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 的反应并非相互促进水解, 而是因为酸性 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> > Al(OH)<sub>3</sub>。
41. 氟气与氢氧化钠溶液可发生反应: 2NaOH + 2F<sub>2</sub> = 2NaF + OF<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O。
42. CaH<sub>2</sub> 与 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、CaC<sub>2</sub>、FeS<sub>2</sub> 化合物类型相同, 但化学键类型不完全相同, CaH<sub>2</sub> 只有离子键。
43. 工业上制备粗硅, 是用过量的 C 和 SiO<sub>2</sub> 高温下反应, 由于 C 过量, 生成的是 CO 而不是 CO<sub>2</sub>。

44.  $\text{SiO}_2$  不导电, 是制作光导纤维的材料;  $\text{Si}$  是半导体, 是制作光电池的材料。

45.  $\text{SiO}_2$  是酸性氧化物, 酸性氧化物一般能与水反应生成酸, 但  $\text{SiO}_2$  不溶于水; 酸性氧化物一般不与酸作用, 但  $\text{SiO}_2$  能与  $\text{HF}$  反应, 不过  $\text{SiO}_2$  不属于两性氧化物, 因为该反应生成的不是盐和水。

46. 硅酸盐大多难溶于水, 但硅酸钠水溶液称为泡花碱或水玻璃, 却是盐溶液且属一种矿物胶。 $\text{NaOH}$  溶液或纯碱溶液能用玻璃试剂瓶(内壁光滑), 但不能用玻璃塞, 因玻璃塞中裸露的二氧化硅与碱性溶液反应生成硅酸钠将瓶塞与瓶口粘在一起。

47. 1 mol  $\text{Cl}_2$  参加反应, 转移电子数不一定为  $2NA$ 。如反应  $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ , 1 mol  $\text{Cl}_2$  参加反应, 转移电子数目为  $NA$ 。

48. 实验室制  $\text{Cl}_2$ , 除了用  $\text{MnO}_2$  和浓盐酸反应外, 还可以用  $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{KClO}_3$ 、 $\text{NaClO}$  与浓盐酸反应且都不需要加热, 因此酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液用的是  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化而不是盐酸。

49.  $\text{ClO}^-$  不论在酸性环境中还是在碱性环境中均能体现强氧化性, 如  $\text{ClO}^-$  与  $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Fe}^{2+}$  均不能大量共存; 向  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  溶液中通入  $\text{SO}_2$  气体生成  $\text{CaSO}_4$  而不是  $\text{CaSO}_3$ , 其离子方程式为  $\text{Ca}^{2+} + 3\text{ClO}^- + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{Cl}^- + 2\text{HClO}$ (少量  $\text{SO}_2$ );  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{ClO}^- + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ (过量  $\text{SO}_2$ )。

50. 利用加压液化法分离  $\text{NH}_3$ , 这与氢键有关(氨气的沸点比较高)。

51.  $\text{NH}_5(\text{NH}_4\text{H})$  是离子晶体, 溶于水溶液显碱性:  $\text{NH}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$

52.  $\text{SO}_2$  通入石灰水中的现象与  $\text{CO}_2$  类似, 但比起  $\text{CO}_2$  现象产生得快。主要原因有:  $\text{SO}_2$  比  $\text{CO}_2$  溶解度大, 且对应  $\text{H}_2\text{SO}_3$  酸性比  $\text{H}_2\text{CO}_3$  强。

53. 工业保存氯气的方法: 将氯气干燥后加压液化贮存于钢瓶中。

54.  $\text{AgCl}$  能溶于足量的氨水, 生成银氨络离子; 银氨溶液中加足量的盐酸又能生成  $\text{AgCl}$  沉淀。  
 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{OH}^- + \text{Cl}^- + 3\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{AgCl} + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$  要警惕类似反应出现在推断题中。

55. 大气中大量二氧化硫来源于煤和石油的燃烧以及金属矿石的冶炼。

56. 活性炭、二氧化硫、氯水等都能使品红褪色, 但反应本质有所不同, 活性炭是吸附品红, 为物理变化,  $\text{SO}_2$  是生成不稳定的化合物且可逆, 氯水是发生氧化还原反应且不可逆。

57. 在次氯酸钠溶液中通入少量二氧化硫得到的不是亚硫酸钠与次氯酸, 而是得到  $\text{NaCl}$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 因为次氯酸可以氧化亚硫酸钠。

58. 浓硝酸、浓硫酸在常温下能与铝、铁等发生钝化反应, 反应很快停止, 不是不反应; 但在常温下浓硫酸与铜不反应, 浓硝酸与铜能反应。

59.  $\text{SO}_2$  和  $\text{Cl}_2$  等体积混合通入溶液中, 氯气的漂白性不但不增强, 反而消失。

60. 把  $\text{SO}_2$  气体通入  $\text{BaCl}_2$  溶液中, 没有沉淀生成, 但若通入  $\text{NH}_3$  或加入  $\text{NaOH}$  溶液, 或把  $\text{BaCl}_2$  改成  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  均有白色沉淀生成, 前两者生成  $\text{BaSO}_3$  沉淀, 后者生成  $\text{BaSO}_4$  沉淀。

61. 浓盐酸和  $\text{MnO}_2$ (足量)、浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Cu}$ (足量, 加热)、浓  $\text{HNO}_3$  和  $\text{Cu}$ (足量)反应时, 随反应进行, 产物会发生变化或反应停止。

62. 足量  $\text{Zn}$  和浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  反应, 开始生成  $\text{SO}_2$ , 随着硫酸变稀, 还会生成氢气。

63.  $\text{NO}$  只能用排水法或气囊法收集,  $\text{NO}_2$  不能用排水法, 可用排苯法收集。

64. 工业上制备的盐酸显黄色是因为溶有  $\text{Fe}^{3+}$ ，而浓  $\text{HNO}_3$  显黄色是因为溶有  $\text{NO}_2$ 。

65.  $\text{NO}_2$  能被  $\text{NaOH}$  溶液吸收， $\text{NO}$  单独不能被强碱溶液吸收， $\text{NO}$  与  $\text{NO}_2$  混合能被  $\text{NaOH}$  溶液吸收。

66.  $\text{NO}_2$  或  $\text{NO}$  与  $\text{O}_2$  通入水的计算中常用到  $4\text{NO} + 3\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ 、 $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$  两个方程式，也可以利用  $n$ (元素化合价的变化)，根据电子守恒进行计算。

67. 强氧化性酸(如  $\text{HNO}_3$ 、浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )与金属反应不生成  $\text{H}_2$ ；金属和浓  $\text{HNO}_3$  反应一般生成  $\text{NO}_2$ ，而金属和稀  $\text{HNO}_3$  反应一般生成  $\text{NO}$ 。

68. 实验室制备  $\text{NH}_3$ ，除了用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{NH}_4\text{Cl}$  反应外，还可用浓氨水的分解(加  $\text{NaOH}$  固体或  $\text{CaO}$ )制取，而检验  $\text{NH}_4^+$  用浓  $\text{NaOH}$  溶液并加热，用湿润的红色石蕊试纸检验生成的气体，以确定  $\text{NH}_4^+$  的存在。

69. 收集  $\text{NH}_3$  时，把一团干燥的棉花放在试管口，以防止与空气对流；收集完毕，尾气处理时，应放一团用稀硫酸浸湿的棉花在试管口，以吸收  $\text{NH}_3$ 。

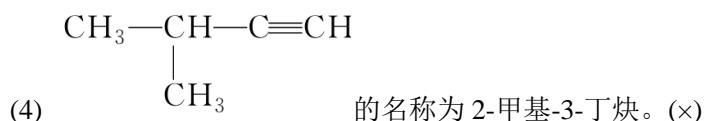
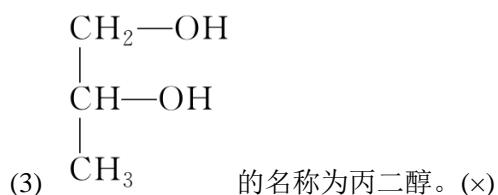
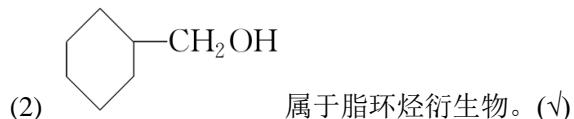
70. 浓盐酸和浓氨水反应有白烟生成，常用于  $\text{HCl}$  和  $\text{NH}_3$  的相互检验。

71. 忽视  $\text{NO}_3^-$  在酸性条件下的强氧化性。在酸性条件下  $\text{NO}_3^-$  不能与  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$  等还原性较强的离子大量共存。

72. 在书写离子方程式时，忽视  $\text{HNO}_3$  的强氧化性，将氧化还原反应简单地写成复分解反应。

## 第十部分 有关常见有机物的易错点

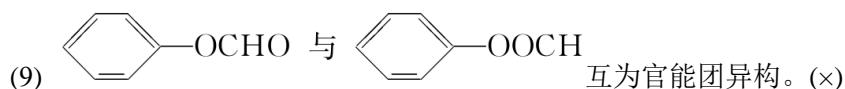
### 一、易错易混再练

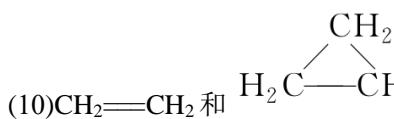


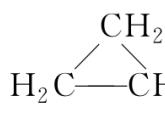
(6) 结构中若出现一个饱和碳原子，则整个分子不可能共平面。( $\checkmark$ )

(7) 结构中每出现一个碳碳双键，则最多 6 个原子共面。( $\times$ )

(8) 结构中每出现一个碳碳三键，则至少 4 个原子共线。( $\checkmark$ )





(10)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  和  在分子组成上相差一个  $\text{CH}_2$  原子团, 两者互为同系物。( $\times$ )

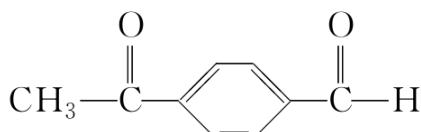
(11) 碳氢质量比为 3:1 的有机物一定是  $\text{CH}_4$ 。( $\times$ )

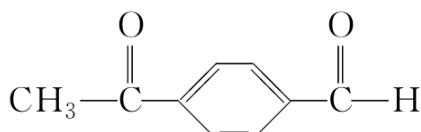
(12)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  与  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  互为同分异构体, 核磁共振氢谱相同。( $\times$ )

(13) 乙醇是良好的有机溶剂, 根据相似相溶原理用乙醇从水溶液中萃取有机物。( $\times$ )

(14) 用元素分析仪和红外光谱相结合即可确定有机物的结构。( $\times$ )

(15) 燃烧法可确定有机物的分子结构。( $\times$ )



(16) 有机化合物  的核磁共振氢谱中会出现三组峰, 且峰面积之比为 3:4:1。( $\times$ )

(17) 甲烷与氯气光照下, 可以得到纯净的一氯甲烷。( $\times$ )

(18) 乙烯和聚乙烯都能使溴水褪色。( $\times$ )

(19) 通入氢气可以除去乙烷中混有的少量乙烯。( $\times$ )

(20) 某气体通入溴水, 溴水褪色, 该气体一定是乙炔。( $\times$ )

(21) 实验室制乙炔时, 用饱和食盐水代替水, 是为了减缓电石与水的反应速率。( $\checkmark$ )

(22) 顺-2-丁烯和反-2-丁烯均能使溴水褪色。( $\checkmark$ )

(23) 符合通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  ( $n \geq 6$ ) 的烃一定是苯的同系物。( $\times$ )

(24) 用酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液区别苯和甲苯。( $\checkmark$ )

(25) 甲苯与氯气在光照条件下反应, 主要产物是 2, 4-二氯甲苯。( $\times$ )

(26) 苯能在一定条件下跟  $\text{H}_2$  加成生成环己烷, 说明苯分子中存在碳碳双键。( $\times$ )

(27) 己烯中混有少量甲苯, 先加入足量溴水, 然后加入酸性高锰酸钾溶液, 若溶液褪色, 则证明己烯中混有甲苯。( $\checkmark$ )

(28) 石油是混合物, 其分馏产品汽油为纯净物。( $\times$ )

(29) 裂化的目的是得到轻质油, 裂解的目的是得到乙烯、丙烯等化工原料。( $\checkmark$ )

(30) 煤的气化和液化都是化学变化。( $\checkmark$ )

(31) 天然气作为燃料的优点, 不仅是热值高, 还易充分燃烧。( $\checkmark$ )

(32) 大量燃烧化石燃料是造成雾霾天气的一个重要因素。( $\checkmark$ )

(33)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$  的沸点比  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  的沸点高。( $\checkmark$ )

(34)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  与  $\text{NaOH}$  的乙醇溶液共热生成乙烯。( $\checkmark$ )

(35)  $\text{C}_5\text{H}_5\text{Br}$  属于电解质, 在碱的水溶液中加热可生成  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 。( $\times$ )

(36) 取  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$  的水解液, 向其中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液, 可观察到淡黄色沉淀。( $\times$ )

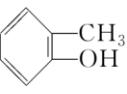
(37) 所有卤代烃都能够发生水解反应和消去反应。( $\times$ )

(38) 钠与乙醇反应时因断裂 C—O 失去—OH 官能团。( $\times$ )

(39) 所有的醇都能发生催化氧化反应和消去反应。( $\times$ )

(40) 由于醇分子中含有—OH, 醇类都易溶于水。( $\times$ )

(41) 除去苯中的苯酚, 加入浓溴水再过滤。( $\times$ )

(42)  和  含有的官能团相同, 二者的化学性质相似。( $\times$ )

(43) 鉴别苯酚溶液与乙醇溶液可滴加  $\text{FeCl}_3$  溶液。( $\checkmark$ )

(44) 凡是能发生银镜反应的有机物都是醛。( $\times$ )

(45) 醛类物质既能氧化为羧酸又能还原为醇类。( $\checkmark$ )

(46) 醛类物质发生银镜反应或与新制  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  悬浊液的反应均需在碱性条件下。( $\checkmark$ )

(47) 欲检验  $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$  分子中的官能团, 应先检验“ $\text{C}=\text{C}$ ”后检验“—CHO”。( $\times$ )

(48) 1 mol  $\text{HCHO}$  与足量银氨溶液在水浴加热条件下充分反应, 最多生成 2 mol  $\text{Ag}$ 。( $\times$ )



(49) 羧基和酯基中的  $\text{C=O}$  均能与  $\text{H}_2$  加成。( $\times$ )

(50) 可以用  $\text{NaOH}$  溶液来除去乙酸乙酯中的乙酸。( $\times$ )

(51) 甲酸既能与新制的氢氧化铜发生中和反应, 又能发生氧化反应。( $\checkmark$ )

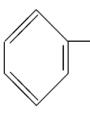
(52) 羧酸都易溶于水。( $\times$ )

(53) 甲酸乙酯、乙酸甲酯、丙酸互为同分异构体。( $\checkmark$ )

(54) 油脂在酸性或碱性条件下, 均可发生水解反应, 且产物相同。( $\times$ )

(55) 苯胺盐酸盐可溶于水。( $\checkmark$ )

(56) 胺是指含有— $\text{NH}_2$ 、— $\text{NHR}$  或者— $\text{NR}_2$ (R 为烃基)的一系列有机化合物。( $\checkmark$ )

(57)  中含有两种官能团。( $\times$ )

(58)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  可以看作酰胺。( $\checkmark$ )

(59) 氯胺( $\text{NH}_2\text{Cl}$ )的水解产物为  $\text{NH}_2\text{OH}$  和  $\text{HCl}$ 。( $\times$ )

(60) 糖类的分子组成都可以用  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$  来表示, 组成符合  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$  的有机化合物一定属于糖类。( $\times$ )

(61) 葡萄糖分子中含有醛基和醇羟基, 可发生氧化、加成、酯化等反应。( $\checkmark$ )

(62) 蔗糖是一种二糖, 它的相对分子质量是葡萄糖的两倍。( $\times$ )

(63) 淀粉和纤维素的分子通式相同, 但是二者不属于同分异构体。( $\checkmark$ )

(64) 向淀粉水解后的水解液中直接加入银氨溶液并加热, 没有银镜出现, 说明淀粉尚未水解。( $\times$ )

(65) 棉、麻、羊毛及合成纤维完全燃烧都只生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ 。( $\times$ )

(66) 食用花生油和鸡蛋清都能发生水解反应。( $\checkmark$ )

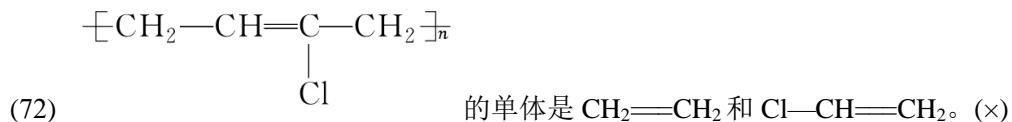
(67) 蚕丝、帛的主要成分均是蛋白质, 属于天然高分子。( $\checkmark$ )

(68)用灼烧的方法可以区分蚕丝和人造纤维。(√)

(69)蛋白质水解的条件是酸、碱或酶。(√)

(70)棉花、蚕丝、羊毛、天然橡胶的主要成分都属于天然高分子化合物。(√)

(71)天然橡胶是高聚物，不能使溴水褪色。(×)



(73)酚醛树脂和聚氯乙烯都是热固性塑料。(×)

(74)合成纤维、人造纤维及碳纤维都属于有机高分子材料。(×)

(75)有机合成的主要任务是构建碳骨架和引入官能团。(√)

(76)1-丁醇经过消去反应和加成反应后即可合成1, 2-丁二醇。(×)

(77)能增长碳链的反应通常也可以用来使碳链成环。(√)

(78)相对分子质量大的分子都可以称为高分子。(×)

## 二、易错易混提醒

1、有机物不一定均易燃烧，如四氯化碳不易燃烧，而是高效灭火剂。

2、二氯甲烷只有两种结构，因为甲烷不是平面结构而是正四面体结构，故二氯甲烷只有一种结构。

3、碳原子数超过4的烃在常温常压下不一定都是液体或固体，新戊烷是例外，沸点9.5°C，气体。

4、不能用酸性高锰酸钾溶液去除甲烷中的乙烯，乙烯被酸性高锰酸钾氧化后产生二氧化碳，故不能达到除杂目的，如果要用，还必须再用碱石灰处理。

5、聚乙烯不是纯净物，是混合物，因为它们的相对分子质量不定。

6、乙炔与溴水或酸性高锰酸钾溶液反应的速率比乙烯慢，大量事实说明乙炔使它们褪色的速度比乙烯慢得多。

7、由于电石和水反应的速度很快，不易控制，同时放出大量的热，反应中产生的糊状物还可能堵塞球形漏斗与底部容器之间的空隙，故不能用启普发生器。

8、甲烷和氯气在光照下能发生取代反应，故苯与氯气在光照（紫外线）条件下不能发生取代，苯与氯气在紫外线照射下发生的是加成反应，生成六氯环己烷。

9、苯和溴水不反应，但苯能萃取水中的溴，故能看到水层颜色变浅或褪去，而苯层变为橙红色。

10、甲苯被氧化成苯甲酸，而苯甲酸易溶于苯，仍难分离，应再用氢氧化钠溶液使苯甲酸转化为易溶于水的苯甲酸钠，然后分液。

11、石油分馏后得到的馏分为混合物，分馏产物是一定沸点范围内的馏分。

12、不能用酸性高锰酸钾溶液能区分直馏汽油和裂化汽油，直馏汽油中含有较多的苯的同系物；两者不能用酸性高锰酸钾鉴别。

13、卤代烃不一定能发生消去反应，如卤代甲烷。

14、烃基和羟基相连的有机物不一定是醇类，当苯基与羟基相连的有机物——苯酚是酚类。

- 15、苯酚是固体，常温下在水中溶解度不大，故大量苯酚从水中析出时产生沉淀，不可用过滤的方法分离，苯酚与水能行成特殊的两相混合物，大量苯酚在水中析出时，将出现分层现象，下层是苯酚中溶有少量的水的溶液，上层相反，故应用分液的方法分离苯酚。
- 16、苯酚酸性比碳酸弱，但苯酚能与碳酸钠溶液反应，苯酚的电离程度虽比碳酸小，但却比碳酸氢根离子大，所以由复分解规律可知：苯酚和碳酸钠溶液能反应生成苯酚钠和碳酸氢钠。
- 17、苯酚与溴水反应后，多余的溴易被萃取到苯中，而且生成的三溴苯酚虽不溶于水，却易溶于苯，所以不能用足量浓溴水除去苯中的苯酚。
- 18、苯酚与溴水反应生成三溴苯酚，甲苯与硝酸生成 TNT，但苦味酸（三硝基苯酚）不能通过苯酚的直接硝化制得，因为向苯酚中加入浓硝酸时，大部分苯酚被硝酸氧化，产率极低。工业上一般是由二硝基氯苯经先硝化再水解制得苦味酸。
- 19、醇能形成酯，酚类也能形成对应的酯，如阿司匹林就是酚酯。但相对于醇而言，酚成酯较困难，通常是与羧酸酐或酰氯反应生成酯。
- 20、醇不一定都能发生催化氧化，如新戊醇。
- 21、饱和一元醇催化氧化不一定生成醛，当羟基与叔碳连接时不能被氧化、与仲碳连接时被氧化成酮，如 2-丙醇。
- 22、醇不一定能发生消去反应，甲醇和邻碳无氢的醇不能发生消去反应。
- 23、酸与醇反应生成的有机物不一定是酯，如乙醇与氢溴酸反应生成的溴乙烷属于卤代烃，不是酯。
- 24、酯化反应不一定都是“酸去羟基醇去氢”，如乙醇与硝酸等无机酸反应，一般是醇去羟基酸去氢。
- 25、凡是分子中含有羧基的有机物不一定是羧酸，如碳酸中含有羧基。
- 26、能使有机物分子中引进硝基的反应不一定是硝化反应，如乙醇和浓硝酸发生酯化反应，生成硝酸乙酯。
- 27、最简式相同但分子结构不同的有机物不一定是同分异构体，如甲醛、乙酸、葡萄糖、甲酸甲酯 ( $\text{CH}_2\text{O}$ )；乙炔、苯 ( $\text{CH}$ )。
- 28、相对分子质量相同但分子结构不同的有机物不一定是同分异构体，如乙烷与甲醛、丙醇与乙酸相对分子质量相同且结构不同，却不是同分异构体。
- 29、相对分子质量相同，组成元素也相同，分子结构不同的有机物不一定是同分异构体，如乙醇和甲酸。
- 30、分子组成相差一个或几个  $\text{CH}_2$  原子团的物质不一定是同系物，如乙烯与环丙烷。
- 31、能发生银镜反应的有机物不一定是醛，如葡萄糖、甲酸、甲酸某酯可发生银镜反应，但它们不是醛。
- 32、有机物与无机物之间一定没有同分异构体。
- 不一定： $\text{NH}_4\text{CNO}$  是无机物， $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  是有机物，但它们的分子式都是  $\text{H}_4\text{CN}_2\text{O}$ ，是同分异构体。
- 33、通式相同的有机物一定是同系物。
- 不一定：如乙烯与环丙烷的通式相同，但它不是同系物。
- 34、芳香烃的通式一定是  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  ( $n > 6$ )。
- 不一定：只有苯和苯的同系物的通式才是  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  ( $n > 6$ )，而其它的芳香烃的通式却不是  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  ( $n > 6$ )。
- 35、含有-OH 的有机物一定是醇。

不一定：苯酚和羧酸都含有-OH，但它们就不是醇。

36、分子组成相差一个或几个C H<sub>2</sub>原子团的物质一定是同系物。

不一定：如乙烯与环丙烷相差一个C H<sub>2</sub>原子团，但它不是同系物。

37、糖类的通式一定是 C<sub>n</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>。

不一定：鼠李糖是糖，分子式为 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>5</sub> 但不符合 C<sub>n</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>。

38、符合通式 C<sub>n</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>m</sub> 的有机物一定是糖。

不一定：HCHO、CH<sub>3</sub>COOH 符合通式 C<sub>n</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>，但它们分别是醛和羧酸。

39、如果烃中各元素的质量分数相同，则一定是同一种烃。

不一定：乙炔和苯符合上述条件，但不是同一种烃。

40、凡是具有固定组成的有机物都一定是分子晶体、非电解质。

不一定：比如乙酸钠是离子晶体。

41、每种物质分子都一定有固定的组成和分子量。

不一定：有机高分子化合物却没有固定的组成和相对分子质量。

42、在表示物质结构时，用一短线“—”一定表示一对共用电子对。

不一定：在表示基团游离键时，短线可表示一个未成对电子。

43、在有机物的命名中，甲、乙、丙……等一定表示分子中的碳原子数。

不一定：在醚的命名中却不是这样，如乙醚分子中有四个碳原子。

44、醇类经缓慢氧化一定生成醛。

不一定：醛还可以继续被氧化成酸。

45、醇在一定条件下氧化成醛。

不一定：如果羟基不在碳链一端的醇，则不能氧化成醛。

46、化学性质相似的有机物一定是同系物。

不一定：乙烯、乙炔都可以使酸性高锰酸钾溶液褪色，但不是同系物。

47、有机物一定易燃。

不一定：CCl<sub>4</sub> 是有机物，但CCl<sub>4</sub> 不能燃烧，而且是一种高效灭火剂。

48、凡是叫“酸”的都一定是酸类物质。

不一定：石炭酸叫“酸”，但它不属于酸类，而属于酚类。

49、糖类一定有甜味。

不一定：淀粉和纤维素是糖类，但淀粉和纤维素没有甜味。

50、能发生银镜反应的物质一定是醛。

不一定：葡萄糖、甲酸可以发生银镜反应，但它们却不是醛。

51、卤代烃和醇类一定可以发生消去反应。

不一定：只有一个碳原子的或与卤素原子、羟基相连碳原子的相邻碳原子上没有氢原子的卤代烃和醇却不能发生消去反应。

能发生消反应。

52、苯的同系物一定可以被酸性高锰酸钾溶液氧化。

不一定：与苯环直接相连的烃基上有氢原子时，才能够直接被氧化。

53、醇类一定催化氧化成相应的醛或酮。

不一定：与羟基直接相连的是叔碳原子时，不能被催化氧化。

54、酸和醇在一定条件下一定发生酯化反应，生成酯和水。

不一定：醇和氢卤酸反应则生成卤代烃和水。

## 第十一部分 有关化学实验中的易错点

### 一、易错易混再练

(1)如图中仪器 a 的名称是圆底烧瓶，b 的名称是分液漏斗。( $\checkmark$ )



(2)量筒、滴定管、容量瓶均标有使用温度。( $\checkmark$ )

(3)容量瓶、量筒和滴定管均标有“0”刻度。( $\times$ )

(4)试管、圆底烧瓶、坩埚、蒸发皿均可直接在酒精灯上加热。( $\times$ )

(5)热的蒸发皿和坩埚应放在石棉网上冷却，取用时使用坩埚钳。( $\checkmark$ )

(6)滴定管、分液漏斗、容量瓶等仪器在使用前必须检查是否漏液。( $\checkmark$ )

(7)用 pH 试纸检测某溶液的 pH 时，应先将 pH 试纸用蒸馏水润湿。( $\times$ )

(8)用红色石蕊试纸检验氨气的性质时，试纸不能润湿。( $\times$ )

(9)把鼻孔靠近容器口去闻气体的气味。( $\times$ )

(10)将试管平放，用纸槽往试管里送入固体粉末后，竖立试管。( $\checkmark$ )

(11)将胶头滴管垂直伸进试管内滴加液体。( $\times$ )

(12)用湿润的碘化钾淀粉试纸鉴别  $\text{Br}_2(\text{g})$  和  $\text{NO}_2$ 。( $\times$ )

(13)少量液溴通常保存在无色玻璃试剂瓶中，并在液溴上加少量水液封。( $\times$ )

(14)为防止试管破裂，加热碳酸氢钠固体时，试管口应略向下倾斜。( $\checkmark$ )

(15)取用放在细口瓶中的液体时，取下瓶塞倒放在桌面上，倾倒液体时，瓶上的标签对着地面。( $\times$ )

(16)少量浓硫酸溅到皮肤上，立即用稀  $\text{NaOH}$  溶液冲洗。( $\times$ )

(17)过滤时，为加快过滤速度，应用玻璃棒不断搅拌漏斗中液体。( $\times$ )

(18)根据食用油和汽油的密度不同，可选用分液的方法分离。( $\times$ )

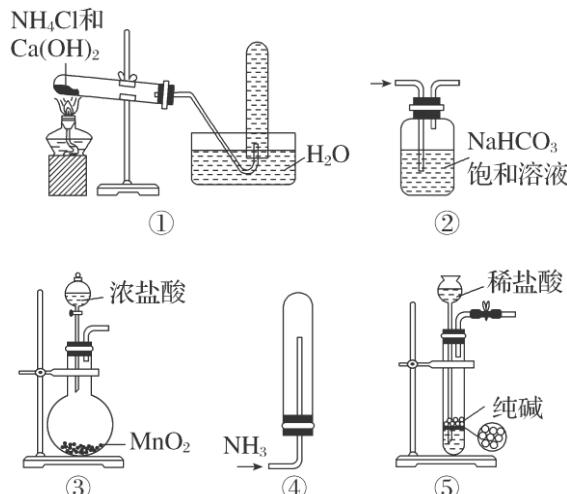
(19)用乙醇萃取出溴水中的溴，再用蒸馏的方法分离溴与乙醇。( $\times$ )

(20)除去  $\text{FeCl}_2$  溶液中的少量  $\text{FeCl}_3$ ，可用通入过量氯气的方法。( $\times$ )

(21)除去  $\text{CO}_2$  中的少量  $\text{HCl}$ ，可先通过饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液，再通过浓硫酸。( $\checkmark$ )

(22)除去食盐中混有的少量  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ：加过量的烧碱溶液后加热蒸干。( $\times$ )

- (23)加入稀盐酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 出现白色沉淀, 则溶液中可能有  $\text{SO}_4^{2-}$  或  $\text{Ag}^+$ 。(√)
- (24)加入  $\text{CaCl}_2$  溶液, 有白色沉淀生成, 溶液中一定存在  $\text{CO}_3^{2-}$ 。(×)
- (25)滴入硝酸酸化的  $\text{BaCl}_2$  溶液, 产生白色沉淀, 溶液中一定存在  $\text{SO}_4^{2-}$ 。(×)
- (26)加入稀硫酸, 产生使品红溶液褪色的无色、有刺激性气味的气体, 则溶液中一定存在  $\text{SO}_3^{2-}$ 。(×)
- (27)某溶液的焰色试验火焰呈黄色, 则溶液中一定有钠元素, 不能确定是否有钾元素。(√)
- (28)与银氨溶液反应能够产生银镜的物质一定是醛类物质。(×)
- (29)实验室用  $\text{KClO}_3$  或  $\text{H}_2\text{O}_2$  制取氧气时都用到  $\text{MnO}_2$ , 其作用相同。(√)
- (30)实验室用图①装置制取并收集氨。(×)
- (31)用图②装置除去氯气中的  $\text{HCl}$  气体。(×)
- (32)实验室用图③装置制取  $\text{Cl}_2$ 。(×)
- (33)用图④装置收集氨。(×)
- (34)用图⑤装置制取少量纯净的  $\text{CO}_2$  气体。(×)



- (35)除去苯中的苯酚, 可加入浓溴水再过滤。(×)
- (36)蒸馏或分馏时可使用球形冷凝管。(×)
- (37)在蒸馏或分馏实验中若尾接管未带支管, 则锥形瓶作接受器时瓶口不能加橡胶塞。(√)

## 二、易错易混提醒

1. 化学实验中一般取出试剂不放回原瓶, 但也有例外, 比如金属钠。
2. pH 试纸无法测强氧化性溶液(如氯水)的 pH, pH 试纸会被漂白。pH 试纸一般用于测定溶液的酸碱性; 蓝色石蕊试纸用于检验酸性气体; 红色石蕊试纸、酚酞试纸用于检验碱性气体; 醋酸铅试纸用于检验  $\text{H}_2\text{S}$  气体; 淀粉碘化钾试纸用于检验强氧化性气体(如  $\text{Cl}_2$ )。
3. 玻璃棒除了搅拌、引流作用外, 还可用于转移固体。蒸发皿可用来加热蒸发液体, 也可用于干燥(炒干)固体。要注意高温灼烧固体一般用坩埚。
4. 标出使用温度的仪器有: 量筒、容量瓶、滴定管(温度计不是)。标出 0 刻度的仪器有: 滴定管(在上)、托盘天平(游码)、温度计(量筒没有)。
5. 分馏装置要注意温度计的位置, 温度计水银球在蒸馏烧瓶支管口略下方。

- 6.在做焰色反应实验时,蘸取待测液之前必须进行的操作是:把铂丝用盐酸洗涤后反复灼烧多次,直至火焰变成无色。
- 7.容量瓶在表述时一般要指明规格。比如 250mL 容量瓶。
- 8.实验的末装置若设计成干燥管,往往有两个作用,既能吸收尾气,又能防止空气中的水气或  $\text{CO}_2$  进入装置(仅指一般情况,具体问题具体分析)。
- 9.蛋白质的盐析通常加入饱和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  或  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液(强调饱和);皂化反应的盐析通常加入食盐细粒。其原理都是胶体分散系中加入电解质而聚沉。渗析是胶体净化的一种手段,实验用品是半透膜,试剂是蒸馏水(反复换水,或投入流动的水中)。
- 10.带橡皮塞的细口玻璃瓶一般不能用来盛放强氧化性溶液、有机溶剂。带玻璃磨口塞的细口玻璃瓶一般不能用来盛放碱液或显碱性的溶液。
- 11.有关接有分液漏斗的实验装置气密性的检验,可通过热胀法,也可通过加水形成一定高度差来检验。要注意的是若用热胀法检验时,必须要先关闭分液漏斗活塞。
- 12.汽油和植物油做液封试剂的区别在于汽油更易挥发,所以以选择植物油为宜(汽油是烃类,植物油是油脂,可用水解法或滴有酚酞的  $\text{NaOH}$  溶液鉴别)。
- 13.侯德榜制碱法的关键: $\text{HCO}_3^-$ 浓度大(先通  $\text{NH}_3$  至饱和,再通  $\text{CO}_2$ ); $\text{Na}^+$ 浓度大(饱和食盐水);所通气体无杂质。
- 14.加热固体物质用排水法收集气体时,实验完毕,先移酒精灯,后把导管从水中取出,使水倒流,试管破裂。
- 15.把试管里的物质加热,没有将试管夹夹在离管口 1 / 3 的位置,而是夹在试管的中部。
- 16.倾倒液体时,掌心没有对着瓶上标签,试剂瓶盖没有倒放在桌子上。
- 17.用量具(量筒和滴定管等)量取液体时,视线往往在上方,量出液体的体积比实际体积大。没有掌握“量具上的刻线和液体凹面的最低点应在同一水平线上”的读法。
- 18.检查装置气密性时,没有将导管先插入水里,或插入水中太深,气体无法逸出。
- 19.使用滴管时,将滴管口伸入试管并触及试管内壁。
- 20.在做实验时,试剂瓶塞张冠李戴,如将盛氯化钡溶液的滴瓶管放到盛稀硫酸的滴瓶上,或者相反,造成试剂污染。
- 21.药品用量太多,如硝酸与铜反应,铜量太多,生成大量的毒气,既影响健康又浪费药品。
- 22.用玻璃棒蘸取一种溶液后,没有用蒸馏水洗干净就去蘸取另一种溶液;或用药匙取粉末药品时,没有用纸将药匙擦干净,就去取另一种药品,造成严重污染。
- 23.试验氨的溶解性时,用湿的试管收集;检验试管或集气瓶是否充满氨气时,红色石蕊试纸没有用水润湿。
- 24.做中和滴定实验时,将锥形瓶用蒸馏水洗了后又用待测试液洗,使待测溶液的实际用量大于用移液管所取的量,使所消耗的标准溶液的量增多,造成误差。
- 25.用高锰酸钾制取氧气时,要用棉花堵住试管口,防止高锰酸钾进入导管污染水槽。
- 26.用排水法收集氧气时,将集气瓶倒置在水中,集气瓶没有灌满水或者根本没有灌水。