

2023 届 4 月高三联合测评(福建)·化学

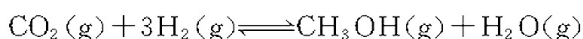
参考答案、提示及评分细则

1. D 碳化硅陶瓷是一种新型无机非金属材料, A 正确; 由于锌比铁活泼, 形成原电池时锌作负极被氧化, 铁作正极被保护, 船体上镶嵌的锌块是利用牺牲阳极法来避免船体遭受腐蚀, B 正确; 青铜是在纯铜中加入锡或铅的合金, C 正确; 丝绸的主要成分是蛋白质, 不是纤维素, D 错误。
2. B 箭头 b 所示 C—H 键断裂, 苯炔中碳碳三键上的一个 π 键断裂, 两者发生加成反应, 所以箭头 b 所示 C—H 键比箭头 a 所示 C—H 键活泼, A 正确; 苯炔中不含有苯环, 碳碳双键、碳碳三键均能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 均能与溴水中的 Br_2 发生加成反应, B 错误; 有机物 X 分子、有机物 Y 分子均含有 1 个手性碳原子, C 正确; 有机物 Y 分子中苯环上的一氯代物有三种, D 正确。
3. B 标准状况下, 22.4 L NO 和 11.2 L O_2 恰好反应生成 1 mol NO_2 , 但 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 使得气体分子数小于 N_A , A 错误; 乙醇和二甲醚的相对分子质量均为 46, 4.6 g 混合物的物质的量为 0.1 mol, 乙醇分子中的 2 个碳原子和二甲醚分子中的 2 个碳原子均为 sp^3 杂化, 故 0.1 mol 乙醇和二甲醚组成的混合物中, 含有 $0.2N_A$ 个 sp^3 杂化的碳原子, B 正确; 在反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \rightarrow \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 每生成 3 mol Cl_2 转移的电子数为 $5N_A$, C 错误; 标准状况下, 苯是液体, 不是气体, 不可以用标准状况下的气体摩尔体积进行有关计算, D 错误。
4. D 根据题意和 M 的结构式可知元素 W、X、Y、Z 分别为 H、C、N、O。元素的非金属性: $\text{O} > \text{N} > \text{C}$, A 错误; M 的结构简式为 $\text{HOOCCH}_2\text{NHCH}_2\text{COOH}$, 其中的 COOH 能与 NaOH 溶液反应, 其中的 NH 能与盐酸反应, B 错误; 常温常压下, CH_4 、 NH_3 均为气体, H_2O 为液体, C 错误; H、C、N、O 四种元素组成的化合物可能为离子化合物, 例如 NH_4HCO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{HC}_2\text{O}_4$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 等, D 正确。
5. A 淀粉在稀硫酸催化下水解生成葡萄糖, 加入 NaOH 溶液至呈碱性后, 再加入新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 加热, 有砖红色沉淀产生, A 能实现相应的实验目的; 能使品红溶液褪色的气体可以是 SO_2 或 Cl_2 、 O_3 等强氧化性气体, 若该钠盐为 NaClO 或 NaClO_3 等, 与浓盐酸反应产生 Cl_2 , 也能使品红溶液褪色, B 不能实现相应的实验目的; 乙酸与 Na_2CO_3 反应生成 CH_3COONa , CH_3COONa 和乙醇均易溶于水, 无法分液, C 不能实现相应的实验目的; H_2O_2 具有强氧化性, 但 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中滴入硫酸后, 溶液中有 H^+ 、 NO_3^- , 相当于有硝酸存在, 硝酸也可以将 Fe^{2+} 氧化成 Fe^{3+} , 所以无法证明氧化性: $\text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}^{3+}$, D 错误。
6. B “酸浸氧化”中, 有 VO^+ 、 VO^{2+} 、 Fe^{2+} 三种离子被氧化, A 正确; 滤渣①的主要成分是 SiO_2 和 H_2SiO_3 , B 错误; 根据离子沉淀的 pH 数据, 可知 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 部分转化为沉淀, 随滤液②可除去金属离子 K^+ 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 Mn^{2+} 及部分 Al^{3+} 、 Fe^{3+} , C 正确; “沉钒”中需要加入过量 NH_4Cl , 利用同离子效应, 促进 NH_4VO_3 尽可能析出完全, D 正确。
7. C 该机理的实质是 Al 与 Cu、Pd 形成原电池, 能加快去除硝酸盐的速率。在该原电池中, Al 为负极, Cu、Pd 均为正极, A 错误; $\text{NO}_2^-(\text{ads})$ 中 N 元素为 +3 价, 转化为 1 mol N_2 时需要消耗 2 mol $\text{NO}_2^-(\text{ads})$, 得到 6 mol 电子, 反应中还原剂为 $\text{H}(\text{ads})$, 失去电子变为 H_2O 中的 +1 氢, 根据电子得失守恒, 需要 6 mol $\text{H}(\text{ads})$, 故氧化剂与还原剂物质的量之比为 $2 : 6 = 1 : 3$, B 错误; $\text{NO}_2^-(\text{ads})$ 转化为 $\text{NH}_3(\text{ads})$ 的离子方程式为 $\text{NO}_2^-(\text{ads}) + 2\text{Al} + 7\text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_3(\text{ads}) + 2\text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$, C 正确; 该方法中 NO_3^- 中的 N 元素一部分转化为 N_2 逸出, 另一部分转化为 NH_4^+ , 继续存在于水体中, 所以不能彻底消除水体中氮元素造成的“水华”现象。

8. D 浓差电池放电时,两极区溶液浓度差会逐渐减小,当两极区 CuSO_4 溶液浓度相等时,放电停止。 $\text{Cu}(1)$ 极的电极反应为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$,故 $\text{Cu}(1)$ 极为正极,A 错误; $\text{Cu}(2)$ 极为负极,C(1)极为阴极,C(2)极为阳极。 $\text{Cu}(2)$ 极的电极反应为 $\text{Cu} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$,故只有 $\text{Cu}(1)$ 极区的 SO_4^{2-} 向 $\text{Cu}(2)$ 极区移动,才能使两侧 CuSO_4 溶液浓度差逐渐减小,故隔膜为阴离子交换膜,C(2)极为阳极,B 错误; $\text{Cu}(1)$ 极上有 0.4 mol Cu 析出时,转移电子为 0.8 mol ,根据 C(1) 极的电极反应 $2\text{CH}_2 = \text{CHCN} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$ 可知上述装置理论上可制备己二腈的物质的量为 0.4 mol ,C 错误;当电解停止时,两侧 CuSO_4 溶液浓度相等,设此时 $\text{Cu}(1)$ 极区溶液中减少的 Cu^{2+} 的物质的量为 x ,则 $\text{Cu}(2)$ 极区溶液中增加的 Cu^{2+} 的物质的量为 x ,由 $0.2 \text{ L} \times 5.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - x = 0.2 \text{ L} \times 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + x$,解得 $x = 0.4 \text{ mol}$,即 $\text{Cu}(1)$ 极上有 0.4 mol Cu 析出, $\text{Cu}(2)$ 极上有 0.4 mol Cu 溶解,此时两电极质量相差为 $2 \times 0.4 \text{ mol} \times 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 51.2 \text{ g}$,D 正确。

9. C $K_{a_2}(\text{H}_2\text{S})$ 比 $K_{a_1}(\text{H}_2\text{S})$ 要小 4 个数量级,则 H_2S 溶液中的 H^+ 基本上是由 H_2S 第一步电离产生的。a 点溶液为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ 溶液,设 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ H}_2\text{S}$ 溶液中 $c(\text{H}^+)$ 为 x ,则 $c(\text{HS}^-)$ 近似也为 x ,由 $K_{a_1}(\text{H}_2\text{S}) = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{HS}^-)}{c(\text{H}_2\text{S})} = \frac{x^2}{0.1-x} \approx \frac{x^2}{0.1} = 1.0 \times 10^{-9}$,解得 $x = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,a 点溶液的 pH 约为 5,A 正确;根据化学反应 $\text{H}_2\text{S} + \text{MSO}_4 \rightarrow \text{MS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ 可知,随着反应进行 H_2SO_4 浓度逐渐增大,对水的电离的抑制作用逐渐增强,所以 a、b、c 三点溶液中,a 点的氢离子浓度最小,由水电离产生的 $c(\text{H}^+)$ 最大,B 正确; $K_{a_1}(\text{H}_2\text{S}) \cdot K_{a_2}(\text{H}_2\text{S}) = \frac{c^2(\text{H}^+) \cdot c(\text{S}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{S})} = 1.0 \times 10^{-9} \times 1.0 \times 10^{-13} = 1.0 \times 10^{-22}$,结合 b 点数据: $c(\text{H}^+) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,可知 $c(\text{S}^{2-}) : c(\text{H}_2\text{S}) = 10^{-22} : 10^{-2} = 10^{-20} : 1 = 1 : 10^{20}$,C 错误;根据物料守恒可知,c 点除了溶液中含有 S 元素之外,MS 沉淀中也有 S 元素,故 c 点溶液中, $c(\text{S}^{2-}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{H}_2\text{S}) < 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,D 正确。

10. C 反应①为气体分子数减少的反应,反应②反应前后气体分子数不变,故增大压强,反应①的化学平衡正向移动, CO_2 的平衡转化率($X - \text{CO}_2$)增大,反应②的化学平衡不移动,因此 $p_1 > p_2$,A 错误;400 °C 时,由图可知, CH_3OH 的选择性趋近为 0,意味着转化为 CH_3OH 的 CO_2 为 0,此时体系发生的反应主要是反应②,B 错误;由图可知,随着温度升高, CH_3OH 的选择性($S - \text{CH}_3\text{OH}$)逐渐降低,反应①的化学平衡逆向移动,因此 $\Delta H_1 < 0$;同时,随着温度升高,前期 CO_2 的平衡转化率($X - \text{CO}_2$)逐渐降低,此阶段体系发生的反应主要是反应①,后期 CO_2 的平衡转化率($X - \text{CO}_2$)逐渐升高,此阶段体系发生的反应主要是反应②,因此 $\Delta H_2 > 0$,C 正确;平衡后,根据 CO_2 的平衡转化率为 30%,得出两个反应共消耗 0.3 mol CO_2 ,又因为 $S - \text{CH}_3\text{OH} = 80\%$,可知 0.3 mol CO_2 中,有 80% 的 CO_2 发生了反应①,有 20% 的 CO_2 发生了反应②。根据化学方程式可得:



转化/mol 0.24 0.72 0.24 0.24



转化/mol 0.06 0.06 0.06 0.06

两个反应中氢气的转化总量为 0.78 mol ,所以氢气的平衡转化率 $= \frac{0.78 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 100\% = 26\%$,D 错误。

11. (1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ga}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{NaGaO}_2 + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)

(2) Fe_2O_3 (1 分) $[\text{Ga}(\text{OH})_4]^- + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Ga} + 4\text{OH}^-$ (2 分)

(3) $10^{0.4}$ (2 分)

(4) H_2SO_4 (1分) NaOH (1分) 3.7 (2分)

(5) 阳 (1分)

解析: (3) 由图可知, 常温下当 $\lg c\{[\text{Ga}(\text{OH})_4]^{-}\} = -5$ 时, $\text{pH} = 9.4$, 即 $c\{[\text{Ga}(\text{OH})_4]^{-}\} = 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{OH}^{-}) = 10^{-4.6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。常温下, 反应 $[\text{Ga}(\text{OH})_4]^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Ga}(\text{OH})_3(\text{s}) + \text{OH}^{-}(\text{aq})$ 的平衡常数 $K = \frac{c(\text{OH}^{-})}{c\{[\text{Ga}(\text{OH})_4]^{-}\}} = \frac{10^{-4.6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 10^{0.4}$ 。

12. (1) $2\text{V}_2\text{O}_5 + \text{N}_2\text{H}_4 + 8\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 4\text{VOCl}_2 + \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ (2分)

$\text{V}_2\text{O}_5 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \rightarrow 2\text{VOCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$, 产生有毒气体 Cl_2 , 会污染环境 (2分)。化学方程式、文字说明各 1分)

(2) ① eabfgc (或 eabfgcd) (2分)

② 除去 CO_2 中混有的 HCl 气体 (2分)

③ $[\text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:}]^{-}$ (1分)

(3) ① $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (1分)

② $\frac{102}{w}$ (2分)

13. (1) -121.5 (2分)

(2) ① $\frac{2}{3}p$ (或其他正确答案) (2分)

② BD (2分。少选且正确, 得 1分; 多选或选错不给分)

③ $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (1分) $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (1分) $\frac{768}{p^4}$ (或其他正确答案) (2分)

(3) 催化剂的活性降低 (或温度为 T_1 时, 反应达到平衡; 温度高于 T_1 时, 平衡逆向移动) (2分)

解析: (2) ① $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

起始/mol	2	6	0	0
转化/mol	$2x$	$6x$	x	$3x$
平衡/mol	$2-2x$	$6-6x$	x	$3x$

平衡时混合气体的物质的量为 $(8-4x) \text{ mol}$, $\frac{x}{8-4x} \times 100\% = 12.5\%$, 解得 $x = \frac{2}{3} \text{ mol}$ 。

$\frac{8 \text{ mol}}{(8-4 \times \frac{2}{3}) \text{ mol}} = \frac{p \text{ Pa}}{p_{\text{平衡}}}$, 解得 $p_{\text{平衡}} = \frac{2}{3} p \text{ Pa}$ 。

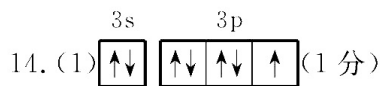
② 达到化学平衡状态时, $v_{\text{正}}(\text{CO}_2) = 2v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)$, A 错误; 该反应中, 气体的物质的量或气体压强是一个变量, 当变量不变时, 反应已达到化学平衡状态, B 正确; 平衡时通入稀有气体, 反应体系中各反应物和生成物的浓度均不发生改变, 则平衡不移动, C 错误; 平衡时向容器内再通入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 , 相当于增大压强, 则平衡向该反应的正反应方向移动, 重新达到平衡后 CH_3OCH_3 的体积分数增大, D 正确。

③ $0 \sim 20 \text{ min}$ 内, 平均反应速率 $v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3 \times \frac{2}{3} \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 20 \text{ min}} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。 H_2 的平衡浓度

$c(\text{H}_2) = \frac{(6-6 \times \frac{2}{3}) \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。该温度下平衡时, CO_2 、 H_2 、 CH_3OCH_3 、 H_2O

$\frac{2}{3}$ mol、2 mol、 $\frac{2}{3}$ mol、2 mol, 混合气体的总物质的量为 $\frac{16}{3}$ mol, 该温度下, 反应的平衡常数 $K_p =$

$$\frac{\frac{2}{3} p \times \frac{2}{3} \times \left(\frac{2}{3} p \times \frac{2}{3}\right)^3}{\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \left(\frac{2}{3} p \times \frac{2}{3}\right)^6} \text{ Pa}^{-4} = \frac{768}{p^4} \text{ Pa}^{-4}。$$



(2) A (2分)

(3) $N > O > C$ (1分) sp^3, sp^2 (1分)

(4) 氨分子中含有 1 对孤电子对, 对成键电子对的排斥作用较大, 键角变小 (2分)

(5) $Fe_3(II)Fe(III)N$ (或 Fe_4N) (2分)

(6) d (1分) $\frac{21\sqrt{3} \times 10^{21}}{4N_A a^3}$ (或其他正确答案) (2分)

解析: (6) 根据图 2 可知, 该铁晶体的晶胞结构为体心立方结构, 每个晶胞中含有铁原子的数目为 $1 + 8 \times \frac{1}{8} = 2$, 设晶胞的边长为 x nm, 则晶胞的体对角线长度为 $\sqrt{3}x$ nm, 且 $\sqrt{3}x = 4a$, 故 $x = \frac{4a}{\sqrt{3}}$, 该铁晶体的密度 =

$$\frac{\frac{2}{N_A} \times 56}{\left(\frac{4a}{\sqrt{3}} \times 10^{-7}\right)^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{21\sqrt{3} \times 10^{21}}{4N_A a^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}。$$

15. (1) 间苯二酚 (或 1,3-苯二酚) (1分)

(2) 醚键、醛基、羟基 (2分)



(4) 取代反应 (1分)

