

满分小卷1

1. **C** 【解析】蛋白质将在人体内通过水解反应转化成氨基酸，**A 错误**；麦芽糖是能发生水解反应生成葡萄糖的二糖，也是能发生银镜反应的还原糖，**B 错误**；由结构简式可知，尿素分子的官能团为酰胺基，所以尿素属于酰胺类有机物，**C 正确**；大多数生物的遗传物质是 DNA，少数生物的遗传物质是 RNA，病毒只含 DNA 或 RNA 一种，不会既有 DNA 又有 RNA，**D 错误**。
2. **B** 【解析】COS 结构式为 $S=C=O$ ， CO_2 结构式为 $O=C=O$ ，C 原子的价层电子对数为 2 且无孤电子对，杂化方式均为 sp 杂化，**A 正确**； CO_2 正、负电中心重合，为非极性分子，COS 结构式为 $S=C=O$ ，结构不对称，正、负电中心不重合，为极性分子，**识记** C_3O_2 结构式为 $O=C=C=O$ ，正、负电中心重合，为非极性分子，**B 错误**；COS 结构式为 $S=C=O$ ， C_3O_2 结构式为 $O=C=C=O$ ，分子全部由双键构成，**C 正确**；COS、 C_3O_2 、 CO_2 中碳原子、硫原子和氧原子最外层都满足 8 电子稳定结构，**D 正确**。
3. **A** 【解析】图中用双球安全漏斗，可以控制液体的加入，且生成的气体不会从双球安全漏斗逸出，**A 正确**；制备硝基苯的温度为 $50\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，采用水浴加热，装置缺少温度计，**B 错误**；玻璃棒引流时应伸入刻度线以下，**C 错误**；由于漏斗和蒸馏烧瓶中连通，压强始终一致，打开 b，液体可顺利滴下，因此无法检查装置气密性，**D 错误**。
4. **B** 【解析】根据化学方程式可判断反应前后气体体积增加，所以该制备反应属于熵增反应，**A 正确**； Na_2CS_3 与 Na_2CO_3 性质相似，但硫元素是 -2 价，处于最低价态，因此能被氧化，**B 错误**；制备 Na_2CS_3 的反应中各元素化合价均不变，属于非氧化还原反应，**C 正确**；根据碳酸钠和盐酸的反应可知， Na_2CS_3 与盐酸反应，生成 $NaCl$ 、 CS_2 和 H_2S ，**D 正确**。
5. **B** 【解析】结构中含有羧基，可以和碱反应，结构中含有亚氨基，可以和酸反应，**A 正确**；五元环上的碳都是饱和碳原子，4 个饱和碳原子上连的氢原子所处化学环境均不同，故饱和碳原子上的一氯代物有 4 种，**B 错误**；脯氨酸分子中含有羧基和亚氨基，能形成分子间氢键，二者处于邻位，能形成分子内氢键，**C 正确**；脯氨酸与硝基环戊烷的分子式相同，结构不同，互为同分异构体，**D 正确**。
6. **C**

思路导引

有机物 M 由原子序数依次增大的短周期主族非金属元素 W、X、Y、Z 组成，基态 Y 原子含有 2 个未成对电子，Z 的原子序数是 Y 的 2 倍，可以推知 Y 为 O 元素，Z 为 S 元素，有机物含有 C 元素，结合 C 项化学式，可知 X 为 C 元素，W 为 H 元素。



【解析】比较半径,首先看电子层数,电子层数越多,半径越

识记

大,电子层数相同时,核内质子数越多,半径越小,则原子半径: $S > C > O > H$, **A 错误**;由 M 的质谱图可知, M 的相对分子质量不是 154, **B 错误**;硫的半径比氧的半径大,导致硫对氢的

识记

吸引能力比氧弱,更容易失去氢,在水溶液中, $S-H$ 键比 $O-H$ 键更容易解离,因此 CH_3SH 的酸性比 CH_3OH 强, **C 正确**; C 的最简单氢化物为 CH_4 , 为非极性分子, **D 错误**。

7. C 【解析】碳碳双键、醛基均可使溴水褪色,不能证明该分

易错点

子中含碳碳双键, **A 错误**;氯气氧化 KI 生成碘,淀粉遇碘单质变蓝,氯气过量可氧化碘单质,不能证明氯气具有漂白性, **B 错误**;硝酸银不足,生成的 $AgCl$ 转化为更难溶的 AgI , 发生沉淀的转化,则 $K_{sp}(AgCl) > K_{sp}(AgI)$, **C 正确**; $NaClO$ 溶液具有漂白性可使 pH 试纸褪色,应选 pH 计测定其 pH, **D 错误**。

8. D 【解析】 $\left[\text{N} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \text{N}-\text{H} \right]^+$ 与 BF_4^- 之间为离子键, $N-H$ 、 $N-C$ 、

$B-F$ 等为极性键,碳碳双键为非极性键, **A 正确**;电负性: $F >$

识记

$N > H$, NF_3 对孤电子对的吸引力更强,难以形成配位键,则 NF_3 不易与 Cu^{2+} 形成配离子, **B 正确**; NaF 中的 Na^+ 、 F^- 的电

荷数与 $\left[\text{N} \begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \diagdown \quad \diagup \end{array} \text{N}-\text{H} \right]^+ BF_4^-$ 中的阳、阴离子的电荷数对应相同,但 Na^+ 、 F^- 的半径小, NaF 的离子键更强,熔、沸点更高,则 $x < 993$ 、 $y < 1695$, **C 正确**; NF_3 中 N 元素的化合价为 +3 价,易发生歧化反应,故 NF_3 与水反应的化学方程式为 $3NF_3 + 5H_2O = 2NO + HNO_3 + 9HF$, **D 错误**。

9. C 【解析】电负性: $Cl > Br > I > Cr$, 电负性差值越大,离子键的

识记

百分数越大, **A 正确**;左图中有四个重复单元,每个单元内含

2 个铬原子,卤素原子数目为 $8 \times \frac{1}{2} + 2 = 6$, 则 $n = 3$, 右图中

CrO_4 四面体中有 1 个铬,氧原子数目为 $2 \times \frac{1}{2} + 2 = 3$, $m = 3$, **B**

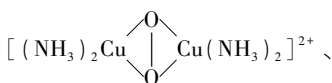
正确; CrX_n 中 X 的化合价为 -1 价,生成 1 mol $X-X$ 键(即 X_2) 转移 2 mol 电子, **C 错误**;阳离子相同,阴离子半径越小,晶格能越大,熔点越高, **D 正确**。

10. B

思路导引

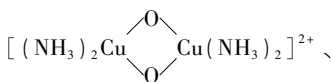
据题图可得, 反应 ① 为 $O_2 + 2 [Cu(NH_3)_2]^+ \longrightarrow [(NH_3)_2Cu-O-O-Cu(NH_3)_2]^{2+}$ 、

反应 ② 为 $[(NH_3)_2Cu-O-O-Cu(NH_3)_2]^{2+} \longrightarrow$





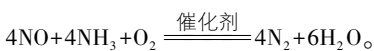
反应③为 $[(\text{NH}_3)_2\text{Cu} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ | \text{O} | \end{array} \text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+} \longrightarrow$



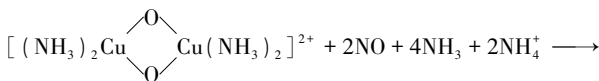
反应④为 $[(\text{NH}_3)_2\text{Cu} \begin{array}{c} \diagup \text{O} \diagdown \\ | \text{O} | \end{array} \text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+} + 2\text{NO} + 4\text{NH}_3 +$

$2\text{NH}_4^+ \longrightarrow 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + \text{A}$ 、反应⑤为 $2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} +$

$2\text{NO} \longrightarrow 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4^+$ ，总反应为

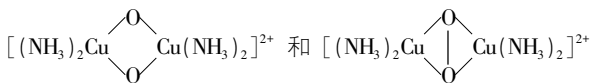


【解析】 由元素守恒可知，反应④为



$2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，**A 正确**；

$[(\text{NH}_3)_2\text{Cu}-\text{O}-\text{O}-\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^{2+}$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、



均是中间体，即反应过程中的中间体不止 3 种，**B 错误**；反应⑤为

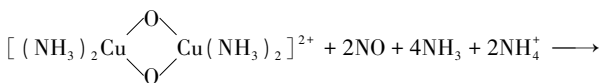
$2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{NO} \longrightarrow 2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{N}_2 +$

$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NH}_4^+$ ， $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中铜元素化合价降低、部分

氮元素化合价升高，所以 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 既是氧化剂又是

还原剂，**C 正确**；反应①中断裂 O_2 中非极性键、反应

⑤中生成氮气，即有非极性键的生成，反应④为



$2[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，其中存在氮氢极性键的断裂

和氧氢极性键的生成，**D 正确**。

11. B

思路导引

放电时 Zn 为负极， Zn 失电子转化为 Zn^{2+} ， V_6O_{13} 作正极，

得电子结合 Zn^{2+} 实现 Zn^{2+} 的嵌入。充电时， Zn 为阴极，

Zn^{2+} 得电子生成 Zn ， V_6O_{13} 为阳极， $\text{Zn}_x\text{V}_6\text{O}_{13}$ 失电子生成

V_6O_{13} 和 Zn^{2+} ，实现 Zn^{2+} 的脱出。

【解析】 充电时锌箔上 Zn^{2+} 得电子生成 Zn ，放电时 Zn 失电

子转化为 Zn^{2+} ，充放电过程中，锌箔侧发生 Zn^{2+} 的沉积或

Zn 的溶解，**A 正确**；充电过程中，锌箔为阴极， Zn^{2+} 向锌箔

移动，**B 错误**；放电过程中， V_6O_{13} 为正极，得电子结合 Zn^{2+}

实现 Zn^{2+} 的嵌入，电极反应为 $\text{V}_6\text{O}_{13} + x\text{Zn}^{2+} + 2xe^- \rightleftharpoons$

$\text{Zn}_x\text{V}_6\text{O}_{13}$ ，**C 正确**；TMP 有良好的化学稳定性，液态温度范

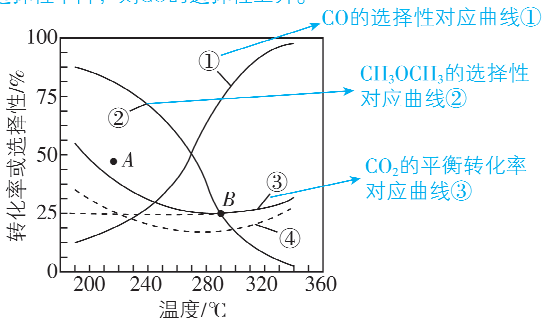
围广，促进了水系锌离子电池宽温域范围内的应用，

D 正确。

12. D

题图解读

反应Ⅱ为放热反应，温度升高，平衡逆向移动， CH_3OCH_3 的选择性下降，则 CO 的选择性上升。

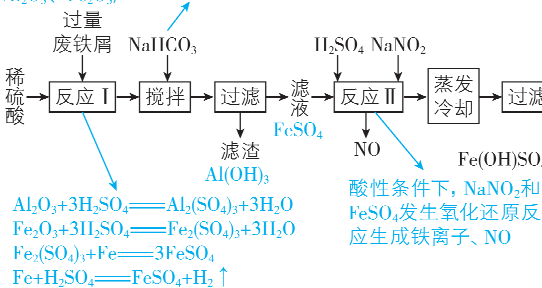


【解析】随着温度升高， CH_3OCH_3 的选择性下降， CO 的选择性上升，300 °C 前， CO_2 的平衡转化率下降，则以反应Ⅱ为主，300 °C 后， CO_2 的平衡转化率上升，则以反应Ⅰ为主，说明反应Ⅰ为吸热反应，**A 错误**；向恒压的容器中充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 ，投料比恰好与反应Ⅱ中的化学计量数之比相等，所以 CO_2 和 H_2 的转化率应该是相同的，故应该与 CO_2 的平衡转化率重叠，**B 错误**；反应状态达 A 点时，想提高 CH_3OCH_3 的选择性，应使平衡向生成更多 CH_3OCH_3 的方向移动，如增大压强，反应Ⅰ平衡不会移动，反应Ⅱ平衡正向移动，生成更多的 CH_3OCH_3 ，可以提高 CH_3OCH_3 的选择性，**C 错误**；反应状态达 B 点时， CO_2 的平衡转化率、 CH_3OCH_3 的选择性都是 25%，根据碳原子守恒及 CO 的选择性公式可得 CH_3OCH_3 的选择性公式， $25\% = \frac{2 \times n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$ ，则 $25\% = \frac{2 \times n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3)}{0.25 \text{ mol}} \times 100\%$ ， $n_{\text{生成}}(\text{CH}_3\text{OCH}_3) = \frac{1}{32} \text{ mol}$ ，**D 正确**。

13. B

思路导引

过量 Fe (少量 Al_2O_3 、 Fe_2O_3) 调 pH, $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

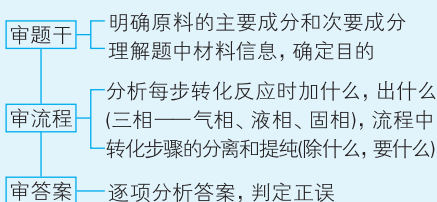


【解析】加入少量 NaHCO_3 调节 pH，使 Al^{3+} 完全沉淀，而 Fe^{2+} 不沉淀，根据表格数据可推断，溶液的 pH 应控制在 $4.4 \leq \text{pH} < 7.5$ ，**A 正确**； HCO_3^- 和 Al^{3+} 发生双水解生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，离子方程式为 $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ，**B 错误**；该过程中有 NO 生成，不符合绿色化学的理念，**C 正确**；若有 11.2 L (标准状况) O_2 (即 0.5 mol O_2) 参与反应，则转移 2 mol 电子，若用 NaNO_2 作氧化剂，还原产物为 NO ，每 1 mol



NaNO_2 转移 1 mol 电子,所以标准状况下 11.2 L O_2 参与反应相当于节约 2 mol NaNO_2 , **D 正确**。

刷有所得 “微型”化工流程的一般解答思维流程



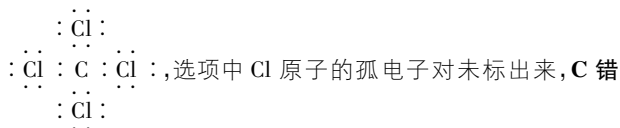
- 14. D** 【解析】由 AgCN 和 AgCl 的 K_{sp} 的相对大小可知,应先生成 AgCN 沉淀, OA 段发生反应①, A 点时 CN^- 恰好完全转化为 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, B 点时 $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ 恰好完全转化为 AgCN , **A 错误**; OA 段发生反应①, 原溶液中 $n(\text{CN}^-) = 2 \times 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2.50 \times 10^{-3} \text{ L} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$, $c(\text{KCN}) = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{25.00 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.0200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, AB 段发生反应②, 所以 $V_1 = 5.00$, BC 段发生的反应为 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$, BC 段消耗的 AgNO_3 标准溶液的体积为 $12.50 \text{ mL} - 5.00 \text{ mL} = 7.50 \text{ mL}$, 则原溶液中 $n(\text{Cl}^-) = 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 7.5 \times 10^{-3} \text{ L} = 7.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$, $c(\text{KCl}) = \frac{7.5 \times 10^{-4} \text{ mol}}{25.00 \times 10^{-3} \text{ L}} = 0.0300 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, **B 错误**; $K_1 = \frac{c\{[\text{Ag}(\text{CN})_2]^{-}\}}{c(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{CN}^-)}$, $K_2 = \frac{1}{c(\text{Ag}^+) \cdot c\{[\text{Ag}(\text{CN})_2]^{-}\}}$, 则 $K_1 \cdot K_2 = \frac{1}{c^2(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{CN}^-)} = \frac{1}{K_{\text{sp}}^2(\text{AgCN})}$, **C 错误**; C 点时体系中 AgCl 和 AgCN 均达到沉淀溶解平衡, 溶液中 $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{CN}^-)} = \frac{c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-)}{c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{CN}^-)} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{AgCl})}{K_{\text{sp}}(\text{AgCN})} = \frac{2 \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-17}} = 10^7$, **D 正确**。


满分小卷②

- 1. A** 【解析】给树苗施用磷酸氢二铵是因为磷酸氢二铵中含 **易错点** N 、 P 元素, 与磷酸氢二铵受热易分解没有关联, **A 符合题意**; 牛肉中含蛋白质, 用高压锅炖牛肉, 加热时蛋白质发生变性, **B 不符合题意**; “84” 消毒液的有效成分为 NaClO , 具有强氧化性, 可杀菌消毒, 从而用于擦洗桌面, **C 不符合题意**; 油漆可隔绝空气中的氧气和水分, 防止户外体育器材发生腐蚀, **D 不符合题意**。
- 2. D** 【解析】在对硝基甲苯中, N 原子与苯环上的 C 原子形成共价键, 应直接相连, 其结构简式为 $\text{O}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$, **A 错误**; 在水溶液中或熔融状态下, 自身能电离出离子而导电的化合物为电解质, 三氧化硫自身不能电离, 是非电解质, **B 错误**; 四氯化碳分子中, C 原子与四个 Cl 原子形成四个共用电



子对,C、Cl 原子最外层均满足 8 电子稳定结构,其电子式为



二氧化碳为直线形结构,C 的原子半径大于 O 的原子半径,其空间填充模型为 , **D 正确**。

- 3. C** 【解析】1 个 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 中存在 4 个配位键,则 1 mol $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ 中配位键的数目为 $4N_A$, **A 错误**;标准状况下 **易错点** 过氧化氢不是气体,不能利用气体摩尔体积计算其物质的量, **B 错误**;常温下 1 L pH=5 的 NH_4Cl 溶液中氢离子是全部由水电离出来的,则由水电离出 H^+ 的物质的量为 10^{-5}mol ,数目为 $1 \times 10^{-5}N_A$, **C 正确**;2 mol 一氧化氮和 1 mol 氧气生成 2 mol 二氧化氮,部分二氧化氮发生反应 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$,故反应后分子总数目小于 $2N_A$, **D 错误**。

- 4. A** 【解析】由题干有机物结构简式可知,其分子式为 $\text{C}_{16}\text{H}_{19}\text{N}_3\text{O}_5\text{S}$, **A 错误**;分子中含有酚羟基,且与苯环相连的碳上有 H,故能使酸性高锰酸钾溶液褪色, **B 正确**;由题干有机物结构简式可知,分子中 S、N 原子的价层电子对数均为 4,故 S、N 的杂化方式相同,均为 sp^3 杂化, **C 正确**;1 个分子中含有 1 个酚羟基、1 个羧基和 2 个酰胺基,故 1 mol 阿莫西林与足量 NaOH 溶液反应时消耗 4 mol NaOH, **D 正确**。

- 5. D** 【解析】根据溶度积常数知, FePO_4 溶解度小于 AlPO_4 ,故 AlPO_4 可以转化成 FePO_4 , **A 正确**;耗氧池中, O_2 参与反应,铵根离子被氧化成 NO_2^- ,最终生成 NO_3^- , **B 正确**;缺氧池中,反硝化:硝酸根离子自身发生氧化还原反应,氮的化合价降低,氧的化合价升高, **C 正确**;在碱性介质中不能生成 H^+ ,正确的 **易错点** 离子方程式为 $5\text{Ca}^{2+} + 4\text{OH}^- + 3\text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$, **D 错误**。

- 6. D** 【解析】 NaNO_2 水解使溶液显碱性,NaCl 溶液显中性,因此,向两种溶液中分别滴入酚酞溶液,变红的是 NaNO_2 溶液,无变化的是 NaCl 溶液, **A 不符合题意**;分别滴加稀 AgNO_3 溶液,再滴加稀硝酸,有白色沉淀的是 NaCl 溶液,先生成白色沉淀,后沉淀溶解的是 NaNO_2 溶液, **B 不符合题意**;分别滴加 H_2SO_4 酸化的 KI 溶液,再加入淀粉溶液,溶液变蓝的是 NaNO_2 溶液,无现象的是 NaCl 溶液, **C 不符合题意**;分别滴加少许 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液,加入 H_2SO_4 酸化,两溶液均含 Fe^{3+} ,加入 KSCN 溶液,溶液均变红, **D 符合题意**。

- 7. D** 【解析】 HCOOH 、 HCHO 和 H_2O 的正、负电中心均不重合,所以均为极性分子, **A 正确**;由题图可知,步骤 I 涉及 O_2 中非极性键的断裂,步骤 IV 涉及氢键的断裂,步骤 II、III、IV 中均有极性键的断裂, **B 正确**;从反应历程看,Pt 中间与 O 形



成 Pt—O 键,最后 Pt—O 键断裂,因此 Pt 的化合价发生了改变,**C 正确**;由题图可知,氧气中的氧原子一个参与催化反应

易错点

生成水,另一个形成晶格氧,产物 CO_2 中的氧原子一个来自甲醛,一个来自晶格氧,所以若将 O_2 替换为 $^{18}\text{O}_2$,则生成的二氧化碳分子最多只有一个 O 是 ^{18}O ,**D 错误**。

8. A 【解析】该创新装置可以解决反应生成的糊状物难以实现固液分离导致乙炔气流不平稳,甚至发生堵塞的问题,分析问题要从能否实现固液分离角度入手。将电石放置于甲处时,产生的糊状物质由于重力作用沿着玻璃珠空隙流下,而电石则因固体无流动性而留在玻璃珠上方,由此实现固体与糊状物质的及时分离,并保持糊状物有足够的时间处于流动状态,不会因滞留导致堵塞,而放置于乙处则无法实现该效果,**A 错误**;B 是乙炔净化装置,其中盛放 NaClO 溶液,可吸收混在乙炔气体中的杂质气体 H_2S 、 PH_3 ,**B 正确**;电石的主要成分是 CaC_2 ,其与水反应制取乙炔的化学方程式为 $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CH}\equiv\text{CH}\uparrow$,**C 正确**;玻璃珠之间留有空隙,可以促进固液分离,防止堵塞,**D 正确**。

9. D 【解析】由题干化合物 F 的结构简式可知,化合物 F 的名称为苯甲醇,碳原子的轨道杂化类型有 sp^2 和 sp^3 两种,即苯环上的 sp^2 杂化碳原子和侧链上的 sp^3 杂化碳原子,**A 正确**;由题干有机物结构简式可知,E 中含有酯基,而 G 中含有酯基和羟基,故依据红外光谱可确定 E、G 中存在不同的官能团,**B 正确**;由题干有机物结构简式可知,1 mol G 中含有 $(n+1)$ mol 醇酯基、 $(n-1)$ mol 酚酯基和 1 mol 酚羟基,则 1 mol 化合物 G 最多消耗 $3n$ mol NaOH ,**C 正确**;由题干化学方程式可知,该反应类型为加聚反应,而不是缩聚反应,**D 错误**。

10. B**思路导引**

在热水中溶解 CoCl_2 和氯化铵,冷却后加入浓氨水进行反应,再加入过氧化氢将+2 价钴氧化为+3 价钴,冷却后抽滤得到滤渣,加入浓盐酸和沸水溶解滤渣,趁热过滤、冷却后继续加入浓盐酸抽滤,后经一系列操作得到产品,以此解题。

【解析】直接加入氨水,溶液中的 OH^- 浓度增大,会导致 Co^{2+} 以沉淀形式析出,加入氯化铵可以抑制 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离出 OH^- ,防止 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀的生成,**A 正确**; Co^{2+} 和 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 在水溶液中稳定存在, Co^{3+} 和 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 不能在水溶液中稳定存在, Co^{2+} 不易被 H_2O_2 氧化为 Co^{3+} ,应先将 Co^{2+} 转化成不稳定的 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 再被 H_2O_2 氧化成稳定的 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$,故加入浓氨水与加入过氧化氢的顺序不可以调换,**B 错误**;趁热过滤并冷却后加入少量浓盐酸能有效促进 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的析出,从而提高产率,**C 正确**;理论上,产品 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 中氮元素的质量分数约为 31.4%,当测得产品中氮元素质量分数为

31.0% (<31.4%) 时,说明配体 NH_3 分子数偏少,可能是因为产品中混有 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$, **D 正确**。

11. C 【解析】由晶胞结构示意图可知: Ca^{2+} 位于晶胞的体心(1个)、 K^+ 位于晶胞的顶点(8个)、C 和 B 都位于晶胞的面上(每个面 2 个,共 12 个)。由均摊法可知每个晶胞含有 Ca^{2+} 数目为 1、 K^+ 数目为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$ 、C 和 B 数目都为 $12 \times \frac{1}{2} = 6$,所以该晶体的最简化学式为 KCaB_6C_6 , **A 正确**;晶体中与 K^+ 最近且距离相等的 Ca^{2+} 位于晶胞的体心, K^+ 位于晶胞顶点,为 8 个晶胞共用,所以有 8 个, **B 正确**;由晶胞结构示意图可知,B 和 C 原子构成的多面体有 14 个面, **C 错误**;晶体

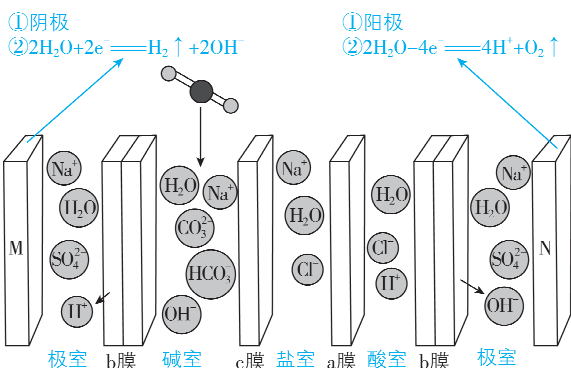
$$\text{的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{\frac{39+40+11 \times 6+12 \times 6}{N_A} \text{ g}}{(a \times 10^{-10} \text{ cm})^3} = \frac{2.17 \times 10^{32}}{a^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3},$$

D 正确。

12. B

题图解读

该装置为多室电解池,装置图中左侧 b 膜(双极膜)中产生的 H^+ 向 M 电极移动,M 极连接电源的负极,为阴极,N 极为阳极,连接电源的正极,分析每个室中存在的离子可对应各室名称。



【解析】根据题图解读和得失电子守恒可知,相同条件下, $2\text{H}_2 \sim 4\text{e}^- \sim \text{O}_2$, 电极 M、N 产生气体的体积比为 2 : 1, **A 正确**;向碱室通入 CO_2 制备 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液,左侧 b 膜要产生 OH^- 与 CO_2 反应,盐室(NaCl 溶液)中的 Na^+ 通过 c 膜移动到碱室,盐室(NaCl 溶液)中的 Cl^- 通过 a 膜移动到酸室,因此 a 膜、b 膜、c 膜分别为阴离子交换膜、双极膜、阳离子交换膜, **B 错误**;极室中的溶质为 Na_2SO_4 , 电解 Na_2SO_4 溶液的实质是电解水,生成的 OH^- 、 H^+ 分别与 b 膜电离出的 H^+ 、 OH^- 反应生成水,因此极室中 pH 保持不变, NaCl 水溶液为中性,离子的移动不影响 pH,因此盐室的 pH 保持不变, Cl^- 通过 a 膜移动到酸室,右侧 b 膜电离出的 H^+ 移动到酸室, HCl 浓度增大,因此 pH 减小,同样碱室中 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液浓度增大,因此 pH 可能增大, **C 正确**;当酸室产生 0.4 mol HCl 时,根据电荷守恒可知,右侧 b 膜产生的 OH^- 的物质的量为 0.4 mol,两个 b 膜均产生 OH^- ,左侧的 b



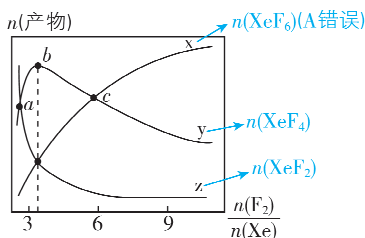
膜产生的 OH^- 也为 0.4 mol , 因此双极膜电离出的 OH^- 的物质的量为 0.8 mol , 数目为 4.816×10^{23} , **D 正确**。

- 13. D** 【解析】 a 点溶液为 HX 与 X_2 的混合溶液, 根据①、②反应平衡常数 $K_1 > K_2$ 可知, ①进行程度大于②, 因此 $c(\text{X}_3^-) > c(\text{HXO})$, 由反应②可知, HX 为强酸, 完全电离, 故 $c(\text{H}^+) > c(\text{X}^-) > c(\text{X}_3^-) > c(\text{HXO}) > c(\text{XO}^-)$, **A 正确**。根据电荷守恒可知, b 点溶液存在 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{X}^-) + c(\text{X}_3^-) + c(\text{XO}^-) + c(\text{OH}^-)$, **B 正确**。NaX 曲线中, 随着 X_2 溶解度的减小, ②反应平衡逆向移动, $c(\text{H}^+)$ 减小, 由于 K_3 大小只受温度影响, 故 $\frac{c(\text{XO}^-)}{c(\text{HXO})} = \frac{K_3}{c(\text{H}^+)}$ 增大, **C 正确**。增大 X^- 浓度, 反应①平衡正向移动, 促进 X_2 的溶解, **D 错误**。

14. D

题图解读

当 $\frac{n(\text{F}_2)}{n(\text{Xe})} > 2.5$ 时, 认为 Xe 完全反应, 即反应①进行彻底, $\text{Xe}(\text{g})$ 完全反应, 随着 $\frac{n(\text{F}_2)}{n(\text{Xe})}$ 的增大, 即 F_2 的用量增多, 反应②、③平衡均正向移动, 则 $n(\text{XeF}_2)$ 逐渐减小, $n(\text{XeF}_4)$ 先增大后减小, $n(\text{XeF}_6)$ 逐渐增大。



【解析】反应在恒压容器中进行, a 点 $n(\text{XeF}_4) = n(\text{XeF}_2)$, 即

$$p(\text{XeF}_4) = p(\text{XeF}_2), \text{ 则 } K_{p2} = \frac{p(\text{XeF}_4)}{p(\text{XeF}_2)p(\text{F}_2)} = \frac{1}{p(\text{F}_2)} = \frac{1}{16} \text{ kPa}^{-1},$$

同理 c 点 $n(\text{XeF}_4) = n(\text{XeF}_6)$, 即 $p(\text{XeF}_4) = p(\text{XeF}_6)$, 则

$$K_{p3} = \frac{p(\text{XeF}_6)}{p(\text{XeF}_4)p(\text{F}_2)} = \frac{1}{p(\text{F}_2)} = \frac{1}{225} \text{ kPa}^{-1}, \text{ 故 } K_{p2} > K_{p3}, \text{ B 错误};$$

由题干反应② $\text{XeF}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_4(\text{g}) \quad K_{p2}$, 反应

③ $\text{XeF}_4(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_6(\text{g}) \quad K_{p3}$ 可知, 反应②+③得到

反应 $\text{XeF}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_6(\text{g})$, 则 $K_p = K_{p2} \times K_{p3} = \frac{1}{16} \times$

$\frac{1}{225} \text{ kPa}^{-2} = \frac{1}{3600} \text{ kPa}^{-2}$, **C 错误**; 由题干信息可知, 当

$n(\text{XeF}_4)$ 最多时, $n(\text{XeF}_2) = n(\text{XeF}_6)$, 由 C 项分析可知,

$\text{XeF}_2(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_6(\text{g}) \quad K_p = \frac{1}{3600} \text{ kPa}^{-2}$, 即 $K_p =$

$$\frac{p(\text{XeF}_6)}{p(\text{XeF}_2)p^2(\text{F}_2)} = \frac{1}{p^2(\text{F}_2)} = \frac{1}{3600} \text{ kPa}^{-2}, \text{ 故 } p(\text{F}_2) = 60 \text{ kPa},$$

D 正确。

满分小卷③

- 1. B** 【解析】“水声冰下咽, 砂路雪中平”, 体现了水的不同状

态,物质并未变化,**A 不符合题意**;“炉火照天地,红星乱紫烟”,描述的是火星四溅、紫烟蒸腾的冶炼场景,涉及燃烧反应,包括了物质变化和能量变化,**B 符合题意**;“美人首饰侯王印,尽是沙中浪底来”,“沙里淘金”就是利用金与沙密度的差异,用水反复淘洗分离,物质并未变化,属于物理变化,**C 不符合题意**;“忽如一夜春风来,千树万树梨花开”,以梨花喻雪,为水的三态变化,属于物理变化,**D 不符合题意**。

- 2. B** 【解析】 NH_3 分子的空间结构为三角锥形,**A 错误**;基态铜原子的价电子排布式为 $3d^{10}4s^1$,Cu 原子失去一个电子形成 Cu^+ ,故基态 Cu^+ 的价电子排布式为 $3d^{10}$,**B 正确**; $^{18}_8\text{O}^{2-}$ 的核电荷数为 8,核外电子数为 10,故结构示意图应为 $\left(+8 \right) 2 8$,**C 错误**;小黑点表示电子在此处出现的概

率,**D 错误**。

- 3. B** 【解析】由阴离子和阳离子构成的 $\text{K}_3[\text{Fe}_3(\text{As}_3)_3(\text{As}_4)]$ 是离子晶体,**A 正确**; $[\text{Fe}_3(\text{As}_3)_3(\text{As}_4)]^{3-}$ 中 3 个 Fe 分别连有不同化学环境的 As,故形成的三角形不是正三角形,**B 错误**; $[\text{Fe}_3(\text{As}_3)_3(\text{As}_4)]^{3-}$ 中含 As—Fe 极性键和 As—As 非极

性键、Fe—Fe 非极性键,**C 正确**;由图  可知,

$[\text{Fe}_3(\text{As}_3)_3(\text{As}_4)]^{3-}$ 中存在 a、b、c、d、e 共 5 种不同化学环境的 As,**D 正确**。

- 4. B** 【解析】0.5 mol CFCl_3 的共价键物质的量为 2 mol、0.5 mol $\cdot \text{CFCl}_2$ 的共价键物质的量为 1.5 mol,则混合物中共价键的数目不为 $2N_A$,**A 错误**;1.6 g O_2 和 O_3 组成的混合气体中氧原子的物质的量为 0.1 mol,则含有的原子总数为 $0.1N_A$,**B 正确**;标准状况下,1.12 L $^{18}\text{O}_3$ 物质的量为 0.05 mol,中子总数为 $0.05 \times 30N_A = 1.5N_A$,**C 错误**;1 个 O_3 分子中,中

间的 O 原子含孤电子对数为 1,两边的氧原子含孤电子对数为 2,共有 5 个孤电子对,所以 1 mol O_3 中含孤电子对数为 $5N_A$,**D 错误**。

- 5. A** 【解析】C、N、O 位于同一周期,同一周期元素从左至右第

一电离能有增大的趋势,但第 V A 族元素的第一电离能大于同周期相邻的两种元素,所以第一电离能: $\text{N} > \text{O} > \text{C}$,**A 错误**;烟酰胺环上的四个氢原子化学环境各不相同,即其环上的一氯代物有 4 种,**B 正确**;由烟酰胺的结构可知,所有的碳原子都形成了双键,所以都是 sp^2 杂化,**C 正确**;1 mol 该物质含有 1 mol 酰胺基,故 1 mol 烟酰胺最多能与 1 mol NaOH 反应,**D 正确**。

- 6. A** 【解析】利用②中澄清石灰水检验气体产物 CO_2 ,利用③中 NaOH 溶液除去 CO_2 ,④中的无水氯化钙将气体干燥后,如果⑤中黑色的 CuO 固体转变成红色的 Cu,则可验



证反应生成 CO , **A 正确**; 实验开始后, 装置中的空气对反应物分解及产物检验都有干扰, 所以必须先通入 N_2 排尽装置中的空气, **B 错误**; 由于经过②、③溶液的气体会带出水蒸气, 因此④中放置无水硫酸铜无法检验分解生成的水蒸气, **C 错误**; 草酸亚铁晶体分解剩余固体为黑色的 FeO , **D 错误**。

- 7. A** 【解析】C 和 S 的电负性相差不大, 即两者的非金属性没有明显差别, CH_4 的热稳定性高于 H_2S 的主要原因是 C 的原子半径较小, $\text{H}-\text{C}$ 键比 $\text{H}-\text{S}$ 键的键长更短, 键能更大, **A 错误**; 乙酸和丙酸分别是由甲基和乙基与羧基相连, 乙基的推电子效应更强, 使得丙酸羧基上的电子云密度更大, 则丙酸的羧基中羟基的极性更小, 氢离子更不易电离出来, 使得丙酸的酸性弱于乙酸, **B 正确**; 乙烯比乙烷活泼, 说明乙烯分子中的 π 键更易被破坏, 即碳碳 π 键的强度小于碳碳 σ 键的强度, **C 正确**; NH_3 能形成分子间氢键, AsH_3 不能形成分子间氢键, 则前者的分子间作用力大于后者的分子间作用力, 使前者的沸点更高, **D 正确**。

8. D

思路导引

X 原子不含中子, 则 X 为 H, Y 位于第四周期且基态原子中有 5 个未成对电子, 价层电子排布图应为

$\begin{array}{ccccc} 3d & & 4s \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \end{array}$, 则 Y 为 Mn, W 原子的 s 能级与 p

能级的电子数相等, 电子排布式应为 $1s^2 2s^2 2p^4$ 或

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, 则 W 为 O 或 Mg, ZW 与氮气分子具有相

同的电子数, 则 W 不能为 Mg, W 为 O, ZW 应为 CO, 则 Z

为 C。

【解析】同周期从左到右元素的电负性逐渐增大, 同主族从上

识记

到下元素的电负性逐渐减小, 故电负性: $\text{O} > \text{C} > \text{H} > \text{Mn}$, **A 正**

确; H_2O 分子间能形成氢键, 故 H_2O 沸点高于 CH_4 , **B 正确**;

W 为 O, 第二周期中第一电离能大于 O 的有 N、F、Ne, **C 正**

确; H_3O^+ 中 O 的价层电子对数目为 $3 + \frac{5-3 \times 1}{2} = 4$, 含有 1 个孤

电子对, 空间结构为三角锥形; CO_3^{2-} 中 C 的价层电子对数目

为 $3 + \frac{6-3 \times 2}{2} = 3$, 不含孤电子对, 空间结构为平面三角形,

D 错误。

- 9. A** 【解析】向溴乙烷中加入过量的氢氧化钠溶液, 加热一段时间后静置, 取少量上层清液于试管中, 未加入稀硝酸中和氢氧化钠溶液, 直接加入硝酸银溶液, 氢氧根离子干扰溴离子的检验, 无法确定溴乙烷分子中卤素原子的种类, **A 错误**; 碳酸钠受热不分解, 碳酸氢钠受热分解生成能使澄清石灰水变浑浊的二氧化碳气体, 该实验方法可以达到实验目的, **B 正确**; 氯化钠溶液与硝酸银溶液反应生成氯化银白色沉淀和硝酸



钠,继续滴加氨水直至过量,氯化银与氨水反应生成银氨络离子,沉淀会溶解,该实验方法可以达到实验目的,**C 正确**;用氢氧化钠标准溶液滴定等浓度的 H_2A 溶液,消耗氢氧化钠的物质的量为 H_2A 的 2 倍,证明 H_2A 是二元酸,**D 正确**。

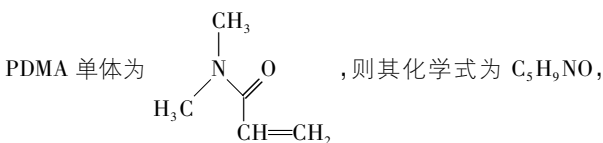
10. B

思路导引

滴定废液中加入盐酸(或 $\text{NaCl} + \text{HNO}_3$) 充分反应后过滤,所得 AgCl 等沉淀中加入 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,反应后过滤,在滤液中加入盐酸,反应生成 AgCl 沉淀,加入 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,再加入 HCHO ,反应生成 Ag , Ag 与 HNO_3 按 1:1 反应,经减压蒸发、结晶、 30°C 下干燥得到 AgNO_3 固体,据此分析解答。

【解析】回收过程中主要分离操作为过滤,所用到的玻璃仪器为漏斗、烧杯和玻璃棒,**A 正确**; AgCl 难溶于水,书写离子方程式时不能拆,**B 错误**;1 mol HCHO 可以与银氨溶液发生反应,得到 4 mol Ag ,4.320 0 g Ag 物质的量为 0.04 mol,则理论上至少消耗 0.01 mol HCHO ,**C 正确**;操作 X 为由硝酸银溶液得到 AgNO_3 固体,硝酸银受热分解,所以操作 X 为减压蒸发、结晶、 30°C 下干燥,**D 正确**。

11. A **【解析】**由于 CB 是环状结构,根据其结构简式可知 CB 中核磁共振氢谱有两组峰,**A 正确**;由题干图示信息可知,



B 错误;高分子的相对分子质量通常在一万以上,CB 不是高分子,PDMA 为高分子,**C 错误**;CB 与 PDMA 中都含有酰胺键,在酸性和碱性条件下均能发生水解,故 CB 与 PDMA 都不具有良好的耐酸碱性能,**D 错误**。

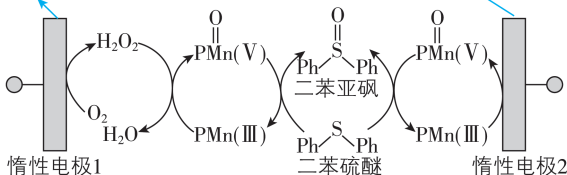
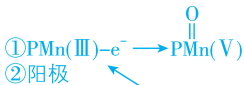
12. D

题图解读

定位:电解池



② 阴极
(A 正确)



【解析】惰性电极 1 处发生电极反应 $\text{O}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$,需要消耗 H^+ ,若 H^+ 浓度大则反应速率会加快,**B 正确**;二苯硫醚发生氧化反应生成二苯亚砜,加 1 个氧原子,失去 2 个电子,由题图可知阴极消耗 1 mol 氧气转移的 2 mol 电子经循环氧化 1 mol 二苯硫醚,同时惰性电极 2 生



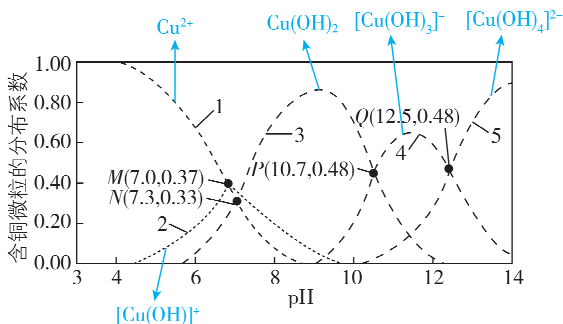
成的 1 mol PMn(V) 氧化 1 mol 二苯硫醚, 因此共得到 2 mol 二苯亚砷, **C 正确**; 外电路通过 2 mol 电子, 消耗 1 mol O_2 , 产生 $1 \text{ mol H}_2\text{O}_2$, 产生的 H_2O_2 氧化 PMn(III) , 1 个 H_2O_2 分子反应生成 1 分子水转移 2 个电子, 同时惰性电极 2 上消耗 1 分子 H_2O , 因此水的净生成量为 0 , **D 错误**。

- 13. C** 【解析】反应 I $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的平衡常数可表示为 $K = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c^3(\text{H}_2)}$, **A 正确**; 反应 III 是放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动, 则 CH_3OCH_3 的体积分数随着温度升高而降低, 所以曲线 b 表示 CH_3OCH_3 的平衡体积分数随温度的变化, 则曲线 a 表示 CO_2 的平衡体积分数随温度的变化, **B 正确**; 510 K 时, 反应至 CH_3OCH_3 的体积分数达到 X 点的值, X 点位于曲线 b 的上方, 说明 X 点 CH_3OCH_3 的体积分数大于平衡时 CH_3OCH_3 的体积分数, 则此时反应未达到平衡状态, 反应 III 逆向进行, 延长反应时间能降低 CH_3OCH_3 的体积分数, **C 错误**; 反应 I 为气体体积减小的反应, 反应 II、III 均为气体体积不变的反应, 增大压强, 反应 I 平衡正向移动, CH_3OH 浓度增大, H_2O 的浓度也增大, 反应 II 平衡逆向移动, 虽然 H_2O 的浓度也增大, 但 CH_3OH 的化学计量数为 2 , 所以反应 III 平衡正向移动, CH_3OCH_3 的选择性增大, **D 正确**。

14. D

题图解读

突破点: 向 $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$ 溶液中逐渐加入 NaOH 固体, 发生的反应有: $\text{Cu}^{2+} \rightarrow [\text{Cu}(\text{OH})]^+ \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow [\text{Cu}(\text{OH})_3]^- \rightarrow [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$, 随着 pH 增加, Cu^{2+} 分布系数逐渐减小, $[\text{Cu}(\text{OH})]^+$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^-$ 分布系数逐渐增加, 然后再逐渐减小, $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ 分布系数逐渐增加。



【解析】由题图解读可知, 曲线 4 代表 $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^-$, **A 正确**; B 选项不等式左侧全为阳离子, 右侧全为阴离子, 考虑从电荷守恒入手, $\text{pH} = 7.3$ 时, 溶液中存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) + 2c(\text{Cu}^{2+}) + c\{[\text{Cu}(\text{OH})]^+\} = 2c(\text{SO}_4^{2-}) +$




$c(\text{OH}^-)$, 溶液呈碱性, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{Na}^+) + 2c(\text{Cu}^{2+}) + c\{\text{Cu}(\text{OH})^+\} > 2c(\text{SO}_4^{2-})$, **B 正确**; $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{OH})_3]^-$, 当 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^-$ 分布系数相等时, $\text{pH} = 10.7$, $c(\text{H}^+) = 10^{-10.7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{OH}^-) = 10^{-3.3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_3 = \frac{c\{\text{Cu}(\text{OH})_3\}^-}{c[\text{Cu}(\text{OH})_2]c(\text{OH}^-)} = \frac{1}{c(\text{OH}^-)} = 10^{3.3}$, $[\text{Cu}(\text{OH})_3]^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$, 当 $[\text{Cu}(\text{OH})_3]$ 和 $[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$ 分布系数相等时, $\text{pH} = 12.5$, $c(\text{H}^+) = 10^{-12.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{OH}^-) = 10^{-1.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $K_4 = \frac{c\{[\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}\}}{c\{[\text{Cu}(\text{OH})_3]^{-}\}c(\text{OH}^-)} = \frac{1}{c(\text{OH}^-)} = 10^{1.5}$, $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{OH})_4]^{2-}$, $K = K_3 \cdot K_4 = 10^{4.8}$, **C 正确**; M 点时 $n(\text{Cu}^{2+}) = n[\text{Cu}(\text{OH})^+]$, 溶液中存在电荷守恒, 则 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) + 2c(\text{Cu}^{2+}) + c\{[\text{Cu}(\text{OH})^+]\} = c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$, M 点时 $\text{pH} = 7.0$, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 则有 $c(\text{Na}^+) = (2a - 2 \times 0.37a - 0.37a) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.89a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, **D 错误**。

满分小卷④

1. C 【解析】烟花中含有金属元素, 灼烧时火焰有特征颜色, 故呈现各种色彩, **A 正确**; 不锈钢抗腐蚀能力强, 耐磨性好, 故用不锈钢制造地铁列车的车体, **B 正确**; 研究人员利用 ^{14}C 测定文物年代, **C 错误**; 二氧化硫用于杀菌、抗氧化, 酿葡萄酒时可适量添加二氧化硫, **D 正确**。


2. B 【解析】 p 电子云轮廓图为哑铃状, 头碰头形成 σ 键, Cl_2

中 $p-p \sigma$ 键电子云轮廓图为 , **A 正确**; 丙烯的

结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$, 则聚丙烯链节为 $-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-$, **B 错误**; 水分子中氧原子与两个氢原子形成

两个 σ 键, 同时氧原子还有两个孤电子对, H_2O 的 VSEPR 模

型为 , **C 正确**; 原子半径: $\text{Cl} > \text{O} > \text{H}$, 次氯酸的结构式为

$\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$, 空间填充模型为 , **D 正确**。

3. D

思路导引

先用②检验水蒸气的存在, 然后用①中品红溶液检验 SO_2 的存在, 再用③中饱和氯化铁溶液除去 SO_2 , 再用①检验 SO_2 是否除尽, 接着用④检验 CO_2 , 最后用⑤检验乙烯, 据此解答。

【解析】后续操作均在溶液中进行, 故必须先检验水蒸气, 检验水蒸气时无水硫酸铜和水反应生成胆矾, 发生了化学变化, **A 正确**; 乙烯与酸性高锰酸钾溶液发生氧化还原反应, 离子方程式为 $5\text{C}_2\text{H}_4 + 12\text{MnO}_4^- + 36\text{H}^+ = 12\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 +$

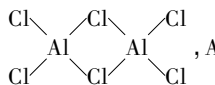


$28\text{H}_2\text{O}$, **B 正确**; 根据思路导引可知, 装置的连接顺序为②①③①④⑤, **C 正确**; 溴水中的溴既可以和二氧化硫反应又可以和乙烯反应, 不能代替饱和氯化铁溶液, **D 错误**。

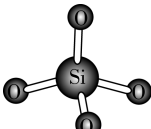
关键点

4. B 【解析】S 元素最高正价为 +6 价, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 分子中存在 1 个过氧键, 则 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 中硫的化合价为 +6 价, **A 正确**; 化学方程式配平错误, 正确的化学方程式为 $2\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 \xrightarrow{\Delta} 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{SO}_3 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$, **B 错误**; 根据材料信息, 过二硫酸 ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 是一种强氧化剂, 则过二硫酸铵具有强氧化性, 可将 Mn^{2+} 氧化为 MnO_4^- , 根据得失电子守恒及电荷守恒, 可得离子方程式: $5\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_4^- + 10\text{SO}_4^{2-} + 16\text{H}^+$, **C 正确**; 用惰性电极电解 K_2SO_4 溶液制取 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$, 阳极发生氧化反应, 电极反应式为 $2\text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$, **D 正确**。


5. A 【解析】依据图示可知, 反应①的活化能高于反应②, 则反应①的速率比反应②慢, **A 错误**; 依据图示可知, 反应过程中存在: $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$, 可知铁离子为催化剂, 催化剂能加快反应速率, **B 正确**; 由图可知, 总反应为放热反应, 升高温度平衡逆向移动, 则向溶液中加入淀粉溶液, 溶液变蓝, 适当升温, 蓝色变浅, **C 正确**; 依据图示可知, 反应②为过二硫酸根离子氧化亚铁离子生成铁离子和硫酸根离子, 离子方程式: $2\text{Fe}^{2+} + \text{S}_2\text{O}_8^{2-} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$, **D 正确**。

6. A 【解析】 AlCl_3 二聚体结构为 , Al 最外

层电子数为 3, 与 Cl 形成 3 个共价键, 故 AlCl_3 二聚体中存在配位键, **A 正确**; $[\text{Be}(\text{OH})_4]^{2-}$ 的中心原子为 Be, Be 原子和四个 O 原子形成 4 个共价键, 无孤电子对, 为 sp^3 杂化, 空间结构为正四面体形, **B 错误**; Si 和 O 构成了硅氧四面体, 其结

构如图: , 每个 Si 结合 4 个 O, Si 在中心, O 在四面体的 4 个顶角, O—Si—O 键角不是 180° , **C 错误**; H_3BO_3 晶体有类似于石墨的片层状结构, 但 B 最外层电子数为 3, 形成了 3 个共价键, 为 sp^2 杂化, 无孤电子, 且 H_3BO_3 为分子晶体, 与石墨具有自由电子的结构不同, 无法导电, **D 错误**。

7. A 【解析】环丙烷的二氯代物中, 氯原子位于同一个碳原子上时有 1 种结构, 氯原子位于 2 个不同的碳原子上时, 存在 2

种结构, 分别为 , 共有 3 种不同的结构, **A 正确**;

7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷中所有碳原子均为饱和碳原子, 且存在连有 3 个碳原子的饱和碳原子, 故其分子中所有碳原子不可能共平面, **B 错误**; 卤仿经过 α -消除形成二卤卡宾的过程中, 碳原子由 sp^3 杂化转化为 sp^2 杂化, **C 错误**; 环己烯中含有碳碳双键, 可以使酸性高锰酸钾溶液褪色, 7,7-二氯双环[4.1.0]庚烷中没有碳碳双键、羟基或醛基, 不能使酸性

高锰酸钾溶液褪色, D 错误。

8. D 【解析】 a 点与 c 点反应时间相同,表示反应进行程度相同,此时反应仍向着正反应方向进行,正反应速率: $a = c$,**A 错误**;化学平衡常数只与温度有关,平衡后增大 $c(\text{H}^+)$,温度不变,平衡常数 K 不变,**B 错误**; b 点水解反应达到平衡状态,此时 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}} \neq 0$,水解反应未停止,**C 错误**;根据反应的离子方程式化学计量数比例关系可知, $c_4 = 2(c_1 - c_2)$,**D 正确**。

9. D 【解析】苯酚能与浓溴水中的溴发生取代反应,生成白色沉淀 2,4,6-三溴苯酚,溴水褪色, **A 错误**;硝酸钡是重金属盐,蛋白质在硝酸钡溶液中会发生变性, **B 错误**;两种盐的阳离子不同,铵根离子促进氟离子水解,同时 NH_4^+ 在水溶液中也会发生水解,故不能比较 HF 和 HClO 的酸性强弱,应选择同浓度的 NaClO 溶液、NaF 溶液进行实验, **C 错误**;碘与碘化钾发生反应: $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$, 故 I_2 在 KI 溶液中的溶解度大于在四氯化碳中的溶解度, **D 正确**。

刷有所得

“实验操作—现象—结论”关系型实验题的解

题步骤

第一步

明确题干信息，掌握题目要求；确定信息属于“因果关系型”“结论与操作相关型”“方法原理应用型”中的哪一类型

第二步

认真阅读表格要素,明确表格各栏目信息

- (1)判断“原理”与“现象”“结论”或“解释”的关系
- (2)判断“目的一仪器一试剂”的合理性
- (3)判断“仪器(或用品)”与“实验”的对应性
- (4)判断“分离、提纯方法”与“原理”的合理性等

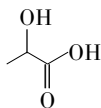
第三步

逐项判断,不遗漏任何信息,注意每个选项前后的关系及一致性,可采用排除法、特例法等准确、快速破题

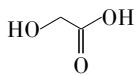
10. B

【解 析】

根据题图可知, LA 为




, GA 为

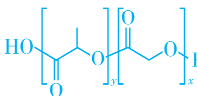


,LA 和 GA 互为同系物,A 正确;在丙交酯中

存在 4 个单键碳原子和 2 个单键氧原子,不可能所有碳原

子共面,  图中标记的碳原子,只能选择和氧原子

或者甲基的碳原子共面, **B** 错误; 当 1 mol



H与 NaOH 反应时,左部分括号内消耗的

NaOH 的物质的量为 $(y-1)$ mol, 右部分括号内消耗的 NaOH 的物质的量为 $(x-1)$ mol, 最左边的羧基消耗 1 mol NaOH, 中间的酯基消耗 1 mol NaOH, 故共消耗 $(x+y)$ mol NaOH, **C 正确**; LA 与 GA 混合反应生成的链状一元酯的结构有 $\text{HOCH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ 、 $\text{HOOCCH}_2\text{OOCCH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 、



$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$ 、 $\text{HOCH}_2\text{COOCH}_2\text{COOH}$ ，共有四种，**D 正确**。

11. A 【解析】碱性环境中不能生成 H^+ ，**A 错误**；“沉降”过程

关键点

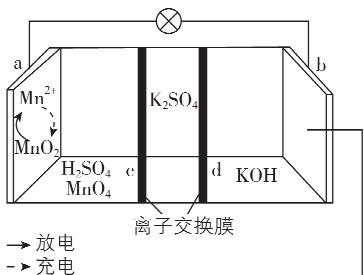
中加入 NaOH 溶液，调节 pH 使 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 完全沉淀，故需要调节溶液的 $\text{pH} > 6.7$ ，**B 正确**；在滤液中加入 PbSO_4 ，通过沉淀转化生成 PbCrO_4 ，说明 $K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4) > K_{\text{sp}}(\text{PbCrO}_4)$ ，**C 正确**；在沉铬过程中增大溶液的 pH ，平衡 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ 正向移动， CrO_4^{2-} 浓度增大，沉铬率提高，**D 正确**。

12. C

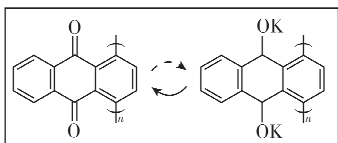
题图解读

突破点：放电时，a 电极上 MnO_2 转化为 Mn^{2+} ，发生还原反应，则 a 电极为正极，b 电极为负极。

放电时，a 为正极；
充电时，a 为阳极。

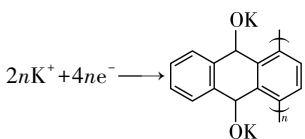
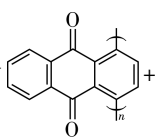
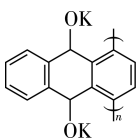
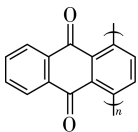


放电时，b 为负极；
充电时，b 为阴极。



放电时，装置为原电池，电解质溶液中离子移动方向为“阳正阴负”， K^+ 向正极 a 移动，为防止 K^+ 进入 a 电极室，离子交换膜 c 为阴离子交换膜， SO_4^{2-} 向负极 b 移动，为防止 SO_4^{2-} 进入 b 电极室，离子交换膜 d 为阳离子交换膜 (**B 正确**)。

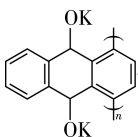
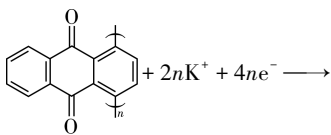
【解析】由分析可知，放电时 a 为正极，电极反应为 $\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，消耗电解质溶液中的 H^+ ，则 a 极周围溶液 pH 增大，**A 正确**；充电时，a 为阳极，b 为阴极，电解池中离子移动方向“阴阳相吸”，中间室中 SO_4^{2-} 经阴离子交换膜 c 进入 a 电极室， K^+ 经阳离子交换膜 d 进入 b 电极室，导致中间室 K_2SO_4 溶液浓度减小，**C 错误**；充电时 b 极为阴极，发生还原反应，**第一步：列物质，标得失**，由于



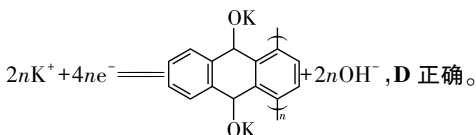
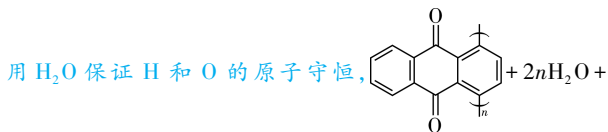
$2n\text{K}^+ + 4n\text{e}^- \longrightarrow$ **第二步：选离子，配电荷，碱**



性介质中选 OH^- 配电荷,



, 第三步: 巧用水, 平氢氧, 水溶液环境



13. D 【解析】晶胞中位于顶点、面上和体内的铜原子个数为

$$8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{2} + 1 = 4, \text{位于面上、棱上的 In 原子个数为 } 6 \times \frac{1}{2} +$$

$$4 \times \frac{1}{4} = 4, \text{位于体内的 Te 原子个数为 } 8 \times 1 = 8, \text{所以该晶体的}$$

化学式为 CuInTe_2 , **A 正确**; 由位于顶点 A 和体心 B 的原子

的分数坐标分别为 $(0, 0, 0)$ 、 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ 可知, 位于晶胞

下半部分体对角线 $\frac{1}{4}$ 处的 D 点原子的分数坐标为

$(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$, **B 正确**; 由以上分析可知, 1 个晶胞中含 4 个

Cu、4 个 In、8 个 Te, 该晶体的摩尔体积为 $\frac{N_A \times a^2 c \times (10^{-12} \text{ m})^3}{4 \text{ mol}} =$

$\frac{N_A \cdot a^2 c \cdot 10^{-36}}{4} \text{ m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$, **C 正确**; A 点原子的分数坐

标为 $(0, 0, 0)$ 、D 点原子的分数坐标为 $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$, 则

晶胞中 A、D 间距离为 $\sqrt{\left(\frac{1}{4}a\right)^2 + \left(\frac{1}{4}a\right)^2 + \left(\frac{1}{8}c\right)^2} \text{ pm} =$

$\sqrt{\frac{1}{8}a^2 + \frac{1}{64}c^2} \text{ pm}$, **D 错误**。

14. C

题图解读

突破点 1: H_3PO_4 溶液中含 P 微粒有 H_3PO_4 、 H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 。由图示可知, 随着 pOH 减小, 溶液碱性增强, H_3PO_4 浓度减小, H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} 浓度先增大后减小, PO_4^{3-} 浓度逐渐增大。

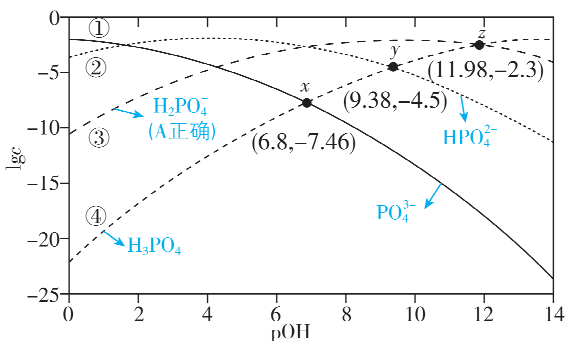


突破点 2: 图中交点处相应的粒子浓度相等, 列出 H_3PO_4

电离平衡常数的表达式 $K_{a1} = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\text{PO}_4)}$, $K_{a2} =$

$\frac{c(\text{HPO}_4^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)}$, $K_{a3} = \frac{c(\text{PO}_4^{3-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HPO}_4^{2-})}$, 代入交点粒

子浓度, 找出选项和已知数据之间的联系, 凑公式求解。



【解析】图中 $z(11.98, -2.3)$, 此时 $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = c(\text{H}_3\text{PO}_4)$,

当 $\text{pOH} = 11.98$ 时, 即 $c(\text{H}^+) = 10^{-2.02}$ 时, $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) =$

$c(\text{H}_3\text{PO}_4)$, 则 $K_{a1} = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\text{PO}_4)} = c(\text{H}^+) = 10^{-2.02}$, 根

据图中 $y(9.38, -4.5)$ 可知当 $\text{pOH} = 9.38$ 时, $c(\text{HPO}_4^{2-}) = c(\text{H}_3\text{PO}_4)$, 即当 $c(\text{H}^+) = 10^{-4.62}$ 时, $c(\text{HPO}_4^{2-}) = c(\text{H}_3\text{PO}_4)$, 则

$K_{a1} \cdot K_{a2} = \frac{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\text{PO}_4)} \cdot \frac{c(\text{HPO}_4^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)} = c^2(\text{H}^+) =$
 $(10^{-4.62})^2 = 10^{-9.24}$, $K_{a2} = \frac{10^{-9.24}}{K_{a1}} = \frac{10^{-9.24}}{10^{-2.02}} = 10^{-7.22} \approx 10^{-7.2}$, 当

$c(\text{HPO}_4^{2-}) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ 时 $K_{a2} = c(\text{H}^+) \approx 10^{-7.2}$, 溶液的 pH 约

为 7.2, **B 正确**; y 点溶液中 $c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) > c(\text{H}_3\text{PO}_4)$, 根据 P 原子守恒可知 $c(\text{HPO}_4^{2-}) + c(\text{H}_3\text{PO}_4) + c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{PO}_4^{3-}) =$

$0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{HPO}_4^{2-}) + 2c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + c(\text{PO}_4^{3-}) >$

$0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{HPO}_4^{2-}) > 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - 2c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) -$

$c(\text{PO}_4^{3-})$, **C 错误**; NaH_2PO_4 溶液中 $K_h(\text{H}_2\text{PO}_4^-) = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{10^{-14}}{10^{-2.02}} =$

$10^{-11.98}$, $K_{a2} \approx 10^{-7.2}$, $K_h(\text{H}_2\text{PO}_4^-) < K_{a2}$, NaH_2PO_4 溶液中

H_2PO_4^- 的电离程度大于水解程度, $c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{H}_3\text{PO}_4)$,

故溶液中 $c(\text{Na}^+) > c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) > c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{H}_3\text{PO}_4)$, **D**

正确。

刷有所得

“四步”分析溶液中离子平衡图像

(1) 看坐标: 明确坐标轴数据的含义。

(2) 定曲线: 根据某一类物质的某一参数在坐标图中的变化情况, 结合曲线变化的趋势确定曲线代表的物质。

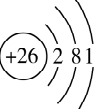
(3) 析交点: 交点代表的是某两个值是相等的, 可根据交点求 K_a 、 K_{sp} 等。

(4) 凑公式: 利用电离平衡常数、水解平衡常数以及 K_w 的值和表达式, 找选项和已知数据之间的联系, 凑公式求解。

满分小卷5

1. **D** 【解析】合金比成分金属硬度大、韧性更好，**A 正确**；积极推动大型风电、水电、太阳能光伏等可再生能源的发展，符合绿色发展理念，**B 正确**；保护和治理山水林田湖草沙，增强绿色植物的光合作用，增大 CO_2 的吸收，有利于实现“碳中和”，**C 正确**；大量使用聚乙烯制作的塑料包装袋，会造成严重的白色污染，不符合绿色发展理念，**D 错误**。

2. **A** 【解析】次氯酸的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ ，电子式为 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{Cl}}:$ ，**A 正确**；亚铁离子的核电荷数为 26，基态

Fe^{2+} 的离子结构示意图为 ，**B 错误**；铬元素的原

子序数为 24，基态 Cr 原子的核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ ，**C 错误**；三氯化磷的空间结构为三角锥形，且磷原子的原子半径大于氯原子，**D 错误**。

3. **A** 【解析】 $\text{pH}=5$ 的 HCN 溶液中 H^+ 浓度为 $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液体积未知，无法计算 H^+ 数目，**A 错误**； $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 中

识记 Fe^{2+} 与 6 个 CN^- 形成 6 个配位键，因此 1 mol $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 中配位键数为 $6N_A$ ，**B 正确**；11.2 L (标准状况) H_2 的物质的量为 0.5 mol，由题给化学方程式可得，生成 1 mol H_2 ，转移 2 mol 电子，则生成 11.2 L (标准状况) H_2 ，转移电子数为 N_A ，**C 正确**； $\alpha\text{-Fe}$ 晶体采用体心立方堆积，根据均摊法可知，

1 个晶胞中 Fe 的数目为 $1+8 \times \frac{1}{8} = 2$ ，因此 1 个 $\alpha\text{-Fe}$ 晶胞质

量为 $\frac{2 \times 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{N_A \text{ mol}^{-1}} = \frac{112}{N_A} \text{ g}$ ，**D 正确**。

4. **C** 【解析】由图示可知，X 中含有酯基，即 X 可降解，**A 正确**；Y 分子中共有三个碳原子，根据三点共面，分子中所有碳原子一定共面，**B 正确**；X 分子中含有羟基、酯基、羧基三种官能团，**C 错误**；由图示信息可知该反应历程可能先在光照条件下酯基发生水解生成乳酸，然后脱去小分子氢气，即先水解，再脱氢，**D 正确**。

5. **D** 【解析】由图可知，甲装置为固液不加热装置，可进行“酸浸”操作，但是 SiO_2 不溶于稀硫酸，**A 错误**；胶头滴管应悬在试管口的正上方，不能插入试管中，**B 错误**；过滤时，应用玻璃棒引流，防止悬浊液溅出，**C 错误**；加热烘干容易失去结晶水，应低温烘干，仪器应该选择蒸发皿，**D 正确**。

6. **B** 【解析】根据盖斯定律可知， $\Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 = -\Delta H_4$ ，**A 错误**；从图中来看，葡萄糖结构中链状结构的熵最大，葡萄糖由链状转化为环状结构 $\Delta S < 0$ ，则 $\Delta H < 0$ ，转化产物中



β -D-吡喃葡萄糖的占比更大,说明更易生成 β -D-吡喃葡萄糖,即 β -D-吡喃葡萄糖的焓最小,**B 正确**;葡萄糖由链状转化为环状结构是醛基和 5 号碳原子上羟基作用的结果,**C 错误**;1 mol 纯物质完全燃烧生成稳定的产物时所放出的热量,叫做该物质的燃烧热,产物应该是液态水,**D 错误**。

7. D

思路导引

Li_2CO_3 料浆中通入 CO_2 反应生成 LiHCO_3 ,经过滤操作分离出不溶颗粒 Li_2CO_3 ,向 LiHCO_3 溶液中加入 HF 反应生成 $\text{LiF} \cdot 3\text{HF}$,再将 $\text{LiF} \cdot 3\text{HF}$ 与 H_3BO_3 溶液反应生成 LiBF_4 粗产品。

【解析】 Li_2CO_3 为微溶物,则“不溶颗粒”主要成分为 Li_2CO_3 ,**A 正确**;反应器 3 中存在 $\text{LiF} \cdot 3\text{HF}$, HF 会腐蚀玻璃,则不能选用三颈烧瓶,**B 正确**;据思路导引可知,反应器 2 中反应为 $\text{LiHCO}_3 + 4\text{HF} = \text{LiF} \cdot 3\text{HF} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$,**C 正确**;四氟硼酸锂(LiBF_4)化学性质稳定,不需要在负压下浓缩,**D 错误**。

8. A

思路导引

由图可知,W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素,常温下它们的最高价氧化物对应的水化物溶液的浓度均为 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,X 的最高价氧化物对应的水化物溶液的 $\text{pH} = 12$,属于一元强碱溶液,且 X 的原子半径最大,则 X 为 Na 元素;W、Z 的最高价氧化物对应的水化物溶液的 pH 均为 2,说明均是一元强酸溶液,原子序数和原子半径均满足 $Z > W$,则 Z 为 Cl 元素,W 为 N 元素;Y 的最高价氧化物对应的水化物溶液的 $\text{pH} < 2$,应为多元强酸溶液,Y 的原子半径大于 Cl,则 Y 为 S 元素,以此分析解答。

【解析】 X_2Y_2 为 Na_2S_2 , S_2^{2-} 和 Na^+ 之间形成离子键, S_2^{2-} 中 S 原子之间含有非极性共价键,**A 正确**;离子的核外电子层数越多离子半径越大,电子层结构相同时,核电荷数越大离子半径越小,则简单离子半径大小为 $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{N}^{3-} > \text{Na}^+$,即 $Y > Z > W > X$,**B 错误**;XZO 为 NaClO , ClO^- 水解使溶液呈碱性,**C 错误**;同周期从左到右,主族元素的非金属性逐渐增强,氯的非金属性比硫强,硫不与 HCl 反应,**D 错误**。

9. C



思路导引

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 和试剂 a 在催化剂作用下转化为 X, X 与

HCN 发生加成反应生成 (Y) $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}\text{CH}_3$, 并结合 X 的分子

式, 可得 X 为 CH_3COCH_3 , $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}\text{CH}_3$ 水解生成羧基, 然后

与 (Z) 甲醇发生酯化反应引入酯基, 最后羟基发生消去反应引入碳碳双键。

【解析】 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ 与酸性 KMnO_4 反应不能生成 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$, 所以试剂 a 不是酸性 KMnO_4 溶液, **A 错误**; X 与 HCN 发生加

成反应生成 (Y) $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}\text{CH}_3$, 所以有机物 X 为丙酮, 丙酮能与

水互溶, **B 错误**; $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}\text{CH}_3$ 在 H_2SO_4 作用下, $-\text{CN}$ 先水解生

成羧基, 羧基再发生酯化反应, 对比 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}\text{CH}_3$ 与

$\text{CH}_2=\text{CCOOCH}_3$ 的结构简式可知, Z 是 CH_3OH , **C 正确**;

$\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{\text{CN}}{\text{C}}}\text{CH}_3$ 水解时会生成 NH_3 , NH_3 能与 H_2SO_4 反应, 所以

易错点

H_2SO_4 反应前后质量会变化, **D 错误**。

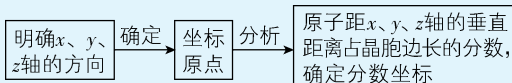
- 10. B 【解析】** 根据均摊法可知, 晶胞中 Zn 原子个数与 Se 原子个数之比为 1 : 1, 由图甲可知, 晶胞中 Zn 原子的配位数是 4, 则 ZnSe 晶胞中 Se 原子的配位数也是 4, **A 错误**; 晶胞中 a 点分数坐标为 (0, 0, 0), 结合图甲和图乙可知 d 点原子到 x 轴、y 轴、z 轴的距离分别为 $\frac{3}{4}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{3}{4}$, 即 d 点原子的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$, **B 正确**; 两个 Zn 原子最短距离为面对角线

识记

长的一半, 即 $\frac{\sqrt{2}a}{2}$ nm, **C 错误**; Zn 为金属元素, Se 为非金属元素, 非金属元素的电负性大于金属元素, 则电负性: $\text{Zn} < \text{Se}$, **D 错误**。

刷有所得

原子分数坐标的确定思路





11. D 【解析】脱除的元素是氮元素,此时 Cl^- 在石墨电极上失电子,石墨电极作阳极,铁作阴极,**A 错误**;随溶液 pH 降低,氢离子浓度增大,反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ 平衡逆向移动,溶液中 $c(\text{HClO})$ 减小, NH_4^+ 、 NH_3 转化量越少,则氮的去除率随 pH 的降低而下降,**B 错误**;除磷时,Fe 作阳极失电子,阳极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$,**C 错误**;根据得失电子守恒、原子守恒可写出,电解法除氮中有效氯 ClO^- 将氨氧化为 N_2 的离子方程式为 $3\text{ClO}^- + 2\text{NH}_3 = 3\text{Cl}^- + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$,**D 正确**。

12. C 【解析】 $\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^- + \text{H}^+$, 根据电离

$$\text{平衡常数的计算可得 } K_{a1} = \frac{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH})} = 1 \times$$

$10^{-2.4}$, 由图可知 X 点时 $c(\text{H}^+) = 10^{-2.4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 代入可得

$c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH}) = c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-)$, **A 正确**; Y 点 pH = 6,

$$K_{a1} = \frac{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH})} = 10^{-2.4}, \text{ 可得 } \frac{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-)}{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH})} =$$

$$\frac{10^{-2.4}}{10^{-6}} = 10^{3.6}, K_{a2} = \frac{c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-)} = 10^{-9.6}, \text{ 可得}$$

$$\frac{c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-)}{c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-)} = \frac{10^{-9.6}}{10^{-6}} = 10^{-3.6}, \text{ 溶液中甘氨酸主要以}$$

$\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-$ 形式存在, **B 正确**; Z 点溶液中电荷守恒式为

$$c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH}) + c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) +$$

$$c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-), V[\text{NaOH}(\text{aq})] = 15 \text{ mL}, c(\text{Na}^+) \text{ 大于}$$

$c(\text{Cl}^-)$, **C 错误**; 在 $\text{ClH}_3\text{NCH}_2\text{COOH}$ 中, Cl 原子和 N 原子的

物质的量之比是 1:1, 在滴定过程中 N 以 $\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH}$ 、

$\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-$ 、 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-$ 形式存在于溶液中, Cl 以离子

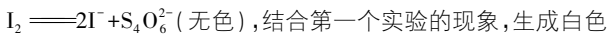
形式存在, 故可得 $c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COOH}) + c(\text{H}_3\overset{+}{\text{N}}\text{CH}_2\text{COO}^-) +$

$c(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COO}^-) = c(\text{Cl}^-)$, **D 正确**。

13. B 【解析】CuI 为白色沉淀, 吸附 I_2 后显土黄色, 由于 CuI_2

关键点

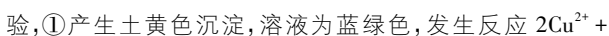
在溶液中不存在, 结合实验①可知, CuSO_4 与 KI 发生的反应为



悬浊液是 I_2 先反应, 使得 CuI 的颜色显露出来, 后续得到的

无色澄清溶液是 $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$, 因此 CuI 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应的

速率慢于 I_2 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 反应的速率, **B 错误**; 第二个实验, ①产生土黄色沉淀, 溶液为蓝绿色, 发生反应 $2\text{Cu}^{2+} +$



开始变为浅蓝色悬浊液, 逐渐变为黄绿色悬浊液, 此时生成了

$[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{2-}$, 黄绿色悬浊液变为黄色溶液时, 说明溶液

中的 Cu^{2+} 几乎全部转化为 $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{2-}$, 最后黄色溶液变为

无色溶液时, 说明 $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{2-}$ 全部转化为 $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$,

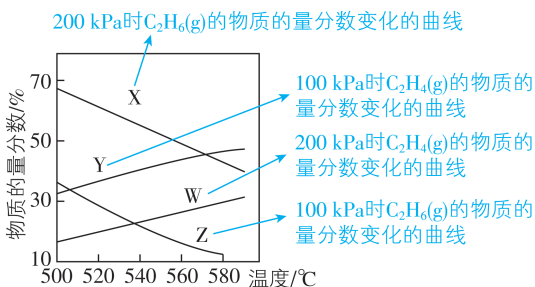


C 正确；第二个实验，溶液最后变为无色溶液，最后溶液中主要为 $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ ， $[\text{Cu}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$ 中为 $\text{Cu}(\text{I})$ ，因此 $\text{Cu}(\text{II})$ 与 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 生成配合物反应的限度小于二者发生氧化还原反应的限度，**D 正确**。

14. C

题图解读

正反应均吸热，升高温度平衡正向移动， $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 物质的量减小， $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 物质的量增大；增大压强，两平衡逆向移动， $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 含量增大， $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 含量减小。



【解析】根据题图解读可知，曲线 Y 表示 100 kPa 时平衡体系中乙烯的物质的量分数，**A 错误**； $T^\circ\text{C}$ 反应达到平衡时 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 的转化率为 60%，同温同压下，气体的体积与物质的量成正比， H_2 与 CH_4 的体积比为 2 : 1，即物质的量比为 2 : 1，假设生成 2 mol H_2 与 1 mol CH_4 ，需消耗 3 mol $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ，生成 2.5 mol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ ，则起始投入 $\frac{3 \text{ mol}}{60\%} = 5 \text{ mol}$ $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ，平衡时剩余 $(5-3) \text{ mol} = 2 \text{ mol}$ $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ，平衡时气体总物质的量为 $(2+2.5+2+1) \text{ mol} = 7.5 \text{ mol}$ ， $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 的体积分数即物质的量分数为 $\frac{2.5}{7.5} \times 100\% \approx 33.3\%$ ，

B 错误；为提高 $\text{H}_2(\text{g})$ 产率，则可提高主反应的反应速率，实际生产中可使用主反应的选择性催化剂，**C 正确**；降低压强平衡正向移动，可提高乙烯的产率，但压强减小也会造成反应速率减慢，单位时间内乙烯的产率降低，**D 错误**。

满分小卷⑥

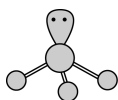
1. D 【解析】蛋白质一定含有 H、C、N、O 元素，可能含有 S 和 P 元素，**A 错误**；油脂不属于高分子，**B 错误**；纤维素与淀粉的分子式不同，不互为同分异构体，**C 错误**；石膏的主要成分是 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，属于硫酸盐，**D 正确**。

2. D 【解析】聚丙烯是由丙烯通过加聚反应生成的，聚丙烯的结构简式为 $[-\text{CH}_2-\text{CH}-]_n$ ，**A 错误**； NH_3 的价层电子对数为





$3 + \frac{5-3 \times 1}{2} = 3 + 1 = 4$, 中心 N 原子采用 sp^3 杂化, VSEPR 模型:



, 题中是空间构型, VSEPR 模型是四面体结构,

B 错误; 臭氧分子中存在 1 个 π_3^4 离域大 π 键, 中心氧原子显

易错点

正电性, 两边氧原子显负电性, 共用电子对有偏移, 是由极性

键形成的极性分子, **C 错误**; CaC_2 中存在离子键, 电子式需要

标出正、负电荷且阴、阳离子个数比为 1:1, 两个碳原子间形

成非极性键, 电子式正确, **D 正确**。

3. C 【解析】浓硝酸具有挥发性, 挥发出的硝酸与生成的 NO_2

均是氧化性物质, 均能将 I^- 氧化为 I_2 , 使淀粉-KI 溶液变为蓝色,

A 错误; 检验 CO_2 常使用澄清石灰水, 但 C 与浓硫酸反应

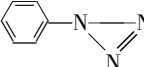
生成的 SO_2 也能与 $Ca(OH)_2$ 反应产生白色沉淀, **B 错误**; 氨

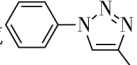
气溶于水显碱性, 所以氨气能够使酚酞溶液变红, **C 正确**; 装

置中挥发出来的溴蒸气与 $AgNO_3$ 溶液反应也可产生 $AgBr$ 淡黄色

沉淀, **D 错误**。

4. B 【解析】由反应的化学方程式可知, 该反应为在催化剂和

水作用下  与 $HC \equiv CCH_3$ 发生的加成反应, 碳

碳三键转变成碳碳双键, 反应生成  , **A 正确**; 题

述反应物和产物中, 苯环及碳碳双键中碳原子为 sp^2 杂化, 碳

碳三键中碳原子为 sp 杂化, 甲基中碳原子为 sp^3 杂化, **B 错**

误; 反应所涉及的物质中, 金属元素铜元素的第一电离能最

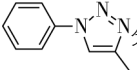
小, 非金属元素中氢元素的第一电离能最小, 碳、氮、氧三种

常考点

同周期主族元素, 从左到右第一电离能呈增大趋势, 但氮原

子的 2p 轨道为稳定的半充满结构, 元素的第一电离能大于

同周期相邻元素, 则第一电离能最大的是氮元素, **C 正确**;

 分子中含有饱和氮原子和饱和碳原子, 所以生

成物分子中所有原子不可能在同一平面上, **D 正确**。

5. B

思路导引

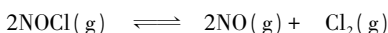
X 原子无中子, 即 X 为 H 元素; Q 的单质是紫红色固体, 即为元素 Cu; 结合结构图示中各原子所形成化学键数目及原子序数依次增大且分别处于 3 个周期, 所以 Y、Z、W 依次为 C、N、O, 则该化合物为甘氨酸铜。

【解析】甘氨酸铜含有氨基, 可与 H_2O 形成分子间氢键, 且有



还原性, **A 正确**; 配位键属于 σ 键, 故 1 mol 甘氨酸铜中含有 20 mol σ 键, **B 错误**; N 元素基态原子价层 p 轨道半充满, 相对稳定, 第一电离能大于氧, **C 正确**; 基态原子的未成对电子数: Cu(1 个) < C=O(2 个) < N(3 个), **D 正确**。

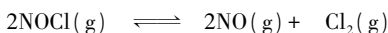
6. D 【解析】对于 a、b、c 三点, 随容器容积的增大, 转化率逐渐升高, 可知 a、b 为平衡点, 根据 a 点时, 容器容积为 V_1 L, $\alpha(\text{NOCl}) = 0.5$, 列“三段式”如下:



起始量/mol	2	0	0
转化量/mol	1	1	0.5
平衡量/mol	1	1	0.5

$$\text{平衡常数 } K = \frac{c(\text{Cl}_2)c^2(\text{NO})}{c^2(\text{NOCl})} = \frac{\frac{0.5}{V_1} \times (\frac{1}{V_1})^2}{(\frac{1}{V_1})^2} = \frac{0.5}{V_1};$$

b 点时, 容器容积为 V_2 L, $\alpha(\text{NOCl}) = 0.6$, 可列“三段式”如下:



起始量/mol	2	0	0
转化量/mol	1.2	1.2	0.6
平衡量/mol	0.8	1.2	0.6

$$\text{平衡常数 } K = \frac{c(\text{Cl}_2)c^2(\text{NO})}{c^2(\text{NOCl})} = \frac{\frac{0.6}{V_2} \times (\frac{1.2}{V_2})^2}{(\frac{0.8}{V_2})^2} = \frac{27}{20V_2}, \text{ 温度不变,}$$

平衡常数不变, 则 $\frac{27}{20V_2} = \frac{0.5}{V_1}$, $V_1 : V_2 = 10 : 27$, **A 错误**; b、d 两点

NOCl 的转化率相等, 则 t min 后气体总物质的量相等, 由于 $V_4 > V_2$, 则 b 点的压强大于 d 点, **B 错误**; c 点 NOCl 的转化率最高, 但不能确定 t min 后转化率是否再升高, 不能说明该点

易错点

是平衡点, $v_{\text{正}}$ 不一定等于 $v_{\text{逆}}$, **C 错误**; 反应物和生成物均是气体的反应中, 容器容积越大反应速率越小, a 点体积小于 d 点, t min 后 a 点的转化率小于 d 点, 说明 a 点达到平衡状态, t ~ (t+2) min 内, a 点的净反应速率为 0, 小于 d 点, **D 正确**。

7. D 【解析】石墨相氮化碳的结构类似于石墨层状结构, 故 N、C 原子杂化方式相同, 均为 sp^2 杂化, **A 错误**。氮化碳晶体中存在的作用力除共价键外, 还有层与层间的范德华力, **B 错误**。原子半径: N < C, 故氮化碳晶体的熔点比金刚石高, **C 错误**。结合石墨相氮化碳结构单元和晶胞结构图可知, 一个晶胞中含有 6 个 C 原子、8 个 N 原子, 该晶体的密度为

$$\frac{6 \times 12 + 8 \times 14}{a \times \frac{\sqrt{3}}{2} a \times b \times N_A \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{3.68 \times 10^{32}}{\sqrt{3} a^2 b N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}, \text{ D 正确。}$$



- 8. C** 【解析】 Fe^{3+} 易水解,需先将 FeCl_3 固体溶于浓盐酸,抑制 Fe^{3+} 水解,再加水稀释至所需浓度, **A 正确**; 由实验①现象可知,②中黑色沉淀为 Fe_2S_3 , 淡黄色浑浊为 S, 臭鸡蛋气味气体为 H_2S , 沉淀消失发生的反应为 $\text{Fe}_2\text{S}_3 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow + 2\text{H}_2\text{S} \uparrow$, **B 正确**; 实验③中 Na_2S 过量, 可发生反应 $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-} \rightleftharpoons 2\text{FeS} \downarrow + \text{S} \downarrow$, 黑色沉淀可能是 Fe_2S_3 、 FeS 和 S 的混合物, 与盐酸反应也能观察到实验③中现象, **C 错误**; 由实验②③可知, FeCl_3 溶液和 Na_2S 溶液反应的产物与试剂的相对用量、反应体系的酸碱性的有关, **D 正确**。

刷有所得

Fe^{3+} 与 S^{2-} 可以直接生成沉淀, 可以发生氧化还原反应, 还可以发生双水解, 其反应产物与试剂的相对用量、反应体系的酸碱性的有关。

- 9. A** 【解析】与化合物 A 互为同分异构体, 且只含有一个取代基的芳香烃的结构, 相当于丁烷中的一个氢原子被苯环取代, 丁烷有正丁烷和异丁烷两种结构, 每种都有两种不同化学环境的氢, 因此同分异构体有 4 种, 除去自身一种结构, 还有 3 种, **A 正确**; 化合物 B 不含有 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—H}$, 不能发生银镜反应, **B 错误**; 化合物 C 在浓硫酸作用下加热, 可能发生消去反应生成含有碳碳双键的有机物, 也可能发生取代反应生成醚, **C 错误**; 布洛芬分子中连接羧基的碳原子为手性碳原子, 只有 1 个, **D 错误**。

10. A

思路导引

根据流程图, 结合 HA (有机酸性萃取剂) 对金属阳离子萃取能力可知, 物质 X 应为氧化剂, 将亚铁离子氧化为铁离子, 便于萃取操作的进行, 经过萃取后, 通过加入反萃取剂硫酸, 可将 VO^{2+} 从萃取剂中分离出来, 经过氧化、调 pH、沉钒及焙烧操作得 V_2O_5 。

【解析】若物质 X 为高锰酸钾溶液, 在氧化亚铁离子过程中会引入新杂质, **A 错误**; HA 为有机酸性萃取剂, 反萃取剂应为酸, 结合后续流程离子种类判断可为硫酸, **B 正确**; 氧化过程中 V 元素化合价从 +4 价升高为 +5 价 (VO_2^+), Cl 元素从 +5 价降低为 -1 价, 根据得失电子守恒, 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 6 : 1, **C 正确**; 调 pH 时, 发生反应: $\text{VO}_2^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{VO}_3^- + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$, **D 正确**。

- 11. A** 【解析】由图像可知, Co^{2+} 的电极电势大于 H^+/H_2 的电极电势, 即 Co^{2+} 的氧化性大于 H^+ , H^+ 不能将单质 Co 氧化为 Co^{2+} , **A 错误**; 由图像可知, O_2 的电极电势随 pH 的升高而逐



渐减小,即氧气的氧化性与溶液的酸碱性有关,**B 正确**; Co^{3+} 转化为 $\text{Co}(\text{OH})_3$ 后,其电极电势减小,即氧化能力减弱,**C 正确**;酸性条件下, Co^{3+} 的电极电势大于 O_2 ,所以反应 $\text{O}_2 + 4\text{Co}^{2+} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 4\text{Co}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 难以进行,**D 正确**。

12. B 【解析】由题图反应机理可看出,水在催化剂表面解离出的 $^*\text{OH}$ 直接与 $^*\text{CH}_4$ 结合形成 $^*\text{CH}_3\text{OH}$,**A 正确**;图中未说明未吸附在催化剂上的 $\text{CH}_4(\text{g})$ 的相对能量,无法计算 $2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的反应热,**B 错误**;从相对能量看,水吸附在催化剂表面的能量更低,更加稳定,则在催化剂表面, H_2O 比 O_2 更容易被吸附,**C 正确**; $^*\text{OH} + ^*\text{CH}_4 \longrightarrow ^*\text{CH}_3\text{OH} + ^*\text{H}$ 的活化能最大,反应速率最慢,为该过程的决速步反应,**D 正确**。

13. D 【解析】 $T^\circ\text{C}$ 时, Ag_2CrO_4 的 $K_{\text{sp}} = c^2(\text{Ag}^+)c(\text{CrO}_4^{2-}) = (1 \times 10^{-3})^2 \times (1 \times 10^{-5}) = 1 \times 10^{-11}$,**A 错误**; K_{sp} 只与温度有关, $T^\circ\text{C}$ 时, Y 点和 Z 点时 Ag_2CrO_4 的 K_{sp} 相等,**B 错误**; $\text{CdCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$, $K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3) = c(\text{Cd}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-})$, $-\lg K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3) = -\lg c(\text{Cd}^{2+}) - \lg c(\text{CO}_3^{2-}) = \text{pCd}^{2+} + \text{pN}$, 则 $\text{pCd}^{2+} = -\text{pN} - \lg K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3)$, 同理对于 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 存在 $\text{pCd}^{2+} = -2\text{pN} - \lg K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2]$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 对应曲线更陡些,故曲线 II 是 CdCO_3 的沉淀溶解平衡曲线,曲线 I 是 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 的沉淀溶解平衡曲线,**C 错误**; $T^\circ\text{C}$, 由图可知, $\text{pN} = 4$ 时, CdCO_3 的沉淀溶解平衡曲线中 pCd^{2+} 为 8, 即 $K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3) = c(\text{Cd}^{2+})c(\text{CO}_3^{2-}) = 10^{-12}$, 同理, $\text{pN} = 4$ 时, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 中 pCd^{2+} 为 6, 即 $K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2] = c(\text{Cd}^{2+})c^2(\text{OH}^-) = 10^{-14}$, 在 $\text{CdCO}_3(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ 平衡体系中, 平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c^2(\text{OH}^-)} = \frac{c(\text{CO}_3^{2-})c(\text{Cd}^{2+})}{c^2(\text{OH}^-)c(\text{Cd}^{2+})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{CdCO}_3)}{K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2]} = \frac{10^{-12}}{10^{-14}} = 10^2$,**D 正确**。

刷有所得

沉淀溶解平衡图像解题策略

(1) 沉淀溶解平衡曲线类似于溶解度曲线, 曲线上任意一点都表示饱和溶液。

(2) 从图像中找到数据, 根据 K_{sp} 公式计算得出 K_{sp} 的值。

(3) 比较溶液的 Q 与 K_{sp} 的大小, 判断溶液中有无沉淀析出。

(4) 涉及 Q 的计算时, 所代入的离子浓度一定是混合溶液中的离子浓度, 因此计算离子浓度时, 所代入的溶液体积也必须是混合溶液的体积。

14. D 【解析】由图可知, t_1 时刻 CO 浓度最大, 说明反应 I 此时处于平衡状态, 根据 t_1 时刻 CO 、 CO_2 的浓度分别为 $0.70 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则反应 I 和反应 II 消耗 HCOOH



的浓度分别为 $0.70 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.16 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，反应 I 的平衡常

$$K(\text{I}) = \frac{c(\text{CO})}{c(\text{HCOOH})} = \frac{0.70 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{(1 - 0.70 - 0.16) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 5, \text{A 正}$$

确； $t_1 \text{ h}$ 之后，I 始终平衡，根据反应 II 的化学方程式， H_2 的浓度为 $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则反应 II 消耗 HCOOH 的浓度为 $x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 且 $c(\text{CO}_2) = x \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，设 $c(\text{CO}) = y \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，反应 I 消耗

$$\text{HCOOH} \text{ 的浓度为 } y \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, \text{ 由 } K(\text{I}) = \frac{c(\text{CO})}{c(\text{HCOOH})} =$$

$$\frac{y}{1-x-y} = 5, \text{ 解得 } y = \frac{5}{6}(1-x), \text{ 故 } \frac{c(\text{CO})}{c(\text{CO}_2)} = \frac{y}{x} = \frac{5-5x}{6x}, \text{B 正}$$

确；加入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸后， H^+ 作催化剂，反应 I 的反应速率加快，达平衡的时间缩短，反应 II 消耗的 HCOOH 减少，体系中 HCOOH 浓度增大，导致 CO 浓度大于不含盐酸的溶液 t_1 时刻的峰值，则 CO 新的浓度峰值点可能是 a 点，C 正

确；加入盐酸后， H^+ 作催化剂，反应 I 的反应速率加快，达平衡的时间缩短，反应 II 消耗的 HCOOH 减少， CO_2 浓度一定更小，D 错误。