

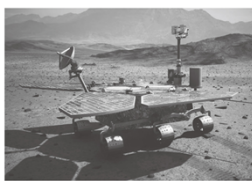
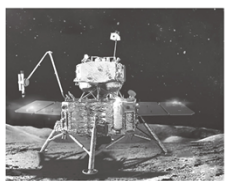
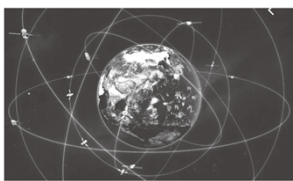
2022年重庆市普通高中学业水平选择性考试

化学

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Cl-35.5 Ti-48
Co-59 Sn-119 I-127 Pb-207

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. “逐梦苍穹之上，拥抱星辰大海”，航天科技的发展与化学密切相关。下列选项正确的是



- A. “北斗三号”导航卫星搭载计时铷原子钟，铷是第 I A 族元素
- B. “嫦娥五号”探测器配置砷化镓太阳能电池，太阳能电池将化学能直接转化为电能
- C. “祝融号”火星车利用正十一烷储能，正十一烷属于不饱和烃
- D. “神舟十三号”航天员使用塑料航天面窗，塑料属于无机非金属材料

【答案】A

【解析】

【详解】A. 铷是碱金属，位于第 I A 族，故 A 正确；

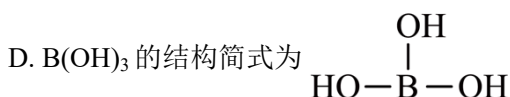
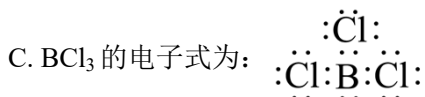
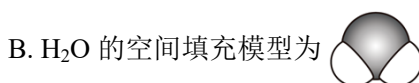
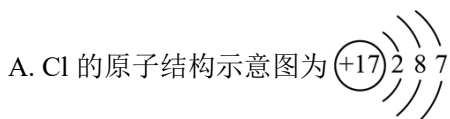
B. 太阳能电池是将太阳能转化为电能，故 B 错误；

C. 正十一烷属于饱和烃，故 C 错误；

D. 塑料属于有机合成材料，故 D 错误；

故选 A。

2. BCl_3 水解反应方程式为： $\text{BCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{B}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$ ，下列说法错误的是



【答案】C

【解析】

意；

C. 向溶液中通入氨气，铝离子、铁离子会与氨水反应生成氢氧化铝、氢氧化铁沉淀，会影响溶液中离子的大量共存，故 C 不符合题意；

D. 向溶液中通入二氧化碳，二氧化碳与溶液中离子不发生任何反应，不会影响溶液中离子的大量共存，故 D 符合题意；

故选 D。

5. 工业上用 N_2 和 H_2 合成 NH_3 ， N_A 代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 消耗 14g N_2 生成 NH_3 分子数为 $2 N_A$
- B. 消耗 1mol H_2 ，生成 N—H 键数为 $2 N_A$
- C. 生成标准状况下 22.4L NH_3 ，电子转移数为 $2 N_A$
- D. 氧化 1mol NH_3 生成 NO，需 O_2 分子数为 $2 N_A$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由方程式可知，消耗 14g 氮气生成氨气的分子数为 $\frac{14g}{28g/mol} \times 2 \times N_A mol^{-1} = N_A$ ，故 A 错

误；

B. 由方程式可知，消耗 1mol 氢气生成 N—H 键数为 $1mol \times \frac{2}{3} \times 3 \times N_A mol^{-1} = 2N_A$ ，故 B 正确；

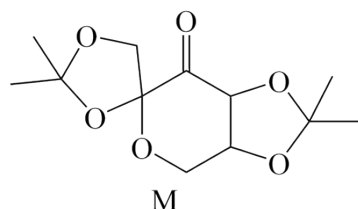
C. 由方程式可知，生成标准状况下 22.4L 氨气，反应电子转移数为 $\frac{22.4L}{22.4L/mol} \times 3 \times N_A mol^{-1} = 3N_A$ ，故 C 错误；

C 错误；

D. 由得失电子数目守恒可知，1mol 氨气与氧气反应生成一氧化氮，需氧气分子数为 $1mol \times \frac{5}{4} \times N_A mol^{-1} = 1.25N_A$ ，故 D 错误；

故选 B。

6. 关于 M 的说法正确的是



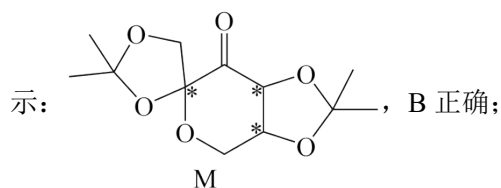
- A. 分子式为 $C_{12}H_{16}O_6$
- B. 含三个手性碳原子
- C. 所有氧原子共平面
- D. 与 $(CH_3)_2C=O$ 互为同系物

【答案】B

【解析】

【详解】A. 由题干 M 的结构简式可知，其分子式为 $C_{12}H_{18}O_6$ ，A 错误；

B. 同时连有 4 个互不相同的原子或原子团的碳原子为手性碳原子，故 M 中含三个手性碳原子，如图所

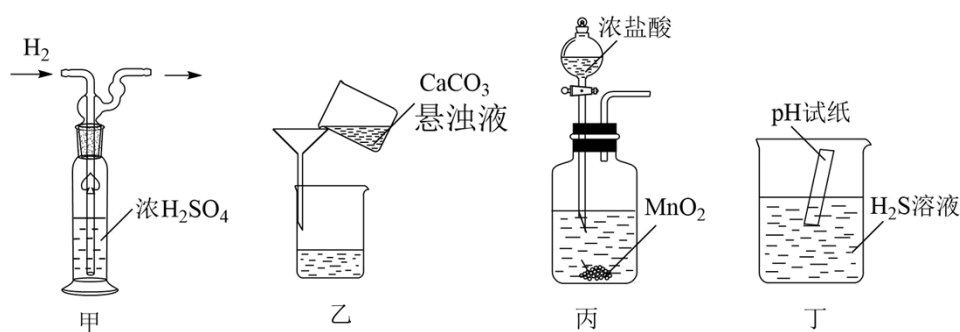


C. 由题干 M 的结构简式可知，形成醚键的 O 原子的碳原子均采用 sp^3 杂化，故不可能所有氧原子共平面，C 错误；

D. 同系物是指结构相似(官能团的种类和数目分别相同)，组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的物质，故 M 与 $(CH_3)_2C=O$ 不互为同系物，D 错误；

故答案为：B。

7. 下列实验装置(夹持装置略)及操作正确的是



- A. 装置甲气体干燥 B. 装置乙固液分离 C. 装置丙 Cl_2 制备 D. 装置丁 pH 测试

【答案】A

【解析】

【详解】A. 由图可知，装置甲可用于干燥反应生成的氢气，故 A 正确；

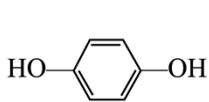
B. 由图可知，装置乙固液分离的过滤操作中缺少玻璃棒引流，故 B 错误；

C. 二氧化锰与浓盐酸共热反应制备氯气，由图可知，装置丙中缺少酒精灯加热，不能用于制备氯气，故 C 错误；

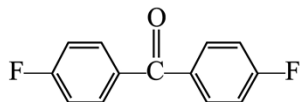
D. 测定溶液 pH 时，应将溶液滴在 pH 试纸中央，不能插入溶液中，则装置丁不能用于 pH 测试，故 D 错误；

故选 A。

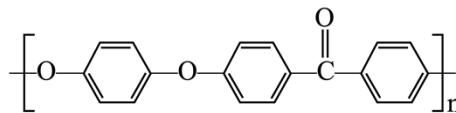
8. PEEK 是一种特种高分子材料，可由 X 和 Y 在一定条件下反应制得，相应结构简式如图。下列说法正确的是



X



Y



PEEK

A. PEEK 是纯净物

B. X 与 Y 经加聚反应制得 PEEK

C. X 苯环上 H 被 Br 所取代，一溴代物只有一种

D. 1molY 与 H_2 发生加成反应，最多消耗 $6molH_2$

【答案】C

【解析】

【详解】A. PEEK 是聚合物，属于混合物，故 A 错误；

B. 由 X、Y 和 PEEK 的结构简式可知，X 和 Y 发生连续的取代反应得到 PEEK，即 X 与 Y 经缩聚反应制得 PEEK，故 B 错误；

C. X 是对称的结构，苯环上有 1 种环境的 H 原子，苯环上 H 被 Br 所取代，一溴代物只有一种，故 C 正确；

D. Y 中苯环和羰基都可以和 H_2 发生加成反应，1mol Y 与 H_2 发生加成反应，最多消耗 $7mol H_2$ ，故 D 错误；

故选 C。

9. 下列实验操作及现象与对应结论不匹配的是

选项	实验操作及现象	结论
A	将 $Na_2S_2O_3$ 溶液和稀 H_2SO_4 混合，得到沉淀，且生成的气体可使品红溶液褪色	$Na_2S_2O_3$ 既体现还原性又体现氧化性
B	将 $Zn(OH)_2$ 固体粉末加入过量 NaOH 溶液中，充分搅拌，溶解得到无色溶液	$Zn(OH)_2$ 既体现碱性又体现酸性
C	将 $TiCl_4$ 液体和 $FeCl_3$ 固体分别暴露在潮湿空气中，只有前者会冒“白烟”	水解性： $TiCl_4 > FeCl_3$
D	将红色固体 CrO_3 加热，得到绿色固体 Cr_2O_3 ，且生成的气体可以使带火星的木条复燃	热稳定性： $CrO_3 < Cr_2O_3$

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】B

【解析】

【详解】A. 将 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和稀 H_2SO_4 混合，生成 S 单质和 SO_2 ，S 元素化合价既上升又下降， $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 既体现还原性又体现氧化性，故 A 正确；

B. 将 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 固体粉末加入过量 NaOH 溶液中，充分搅拌，溶解得到无色溶液，说明 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 能够和碱反应，体现酸性，不能得出其具有碱性的结论，故 B 错误；

C. 将 TiCl_4 液体和 FeCl_3 固体分别暴露在潮湿空气中，只有前者会冒“白烟”，说明 $\text{TiCl}_4+3\text{H}_2\text{O}=\text{H}_2\text{TiO}_3+4\text{HCl}$ ，产生大量 HCl ，说明水解性： $\text{TiCl}_4>\text{FeCl}_3$ ，故 C 正确；

D. 将红色固体 CrO_3 加热，得到绿色固体 Cr_2O_3 ，且生成的气体可以使带火星的木条复燃，说明该过程中产生了氧气，则 CrO_3 不稳定，故 D 正确；

故选 B。

10. R、X、Y、Z 均为短周期主族元素，Y 与 Z 同主族且 Z 的原子序数大于 Y。R 和 X 的原子获得 1 个电子均可形成稀有气体原子的电子层结构，R 的最高化合价为+1。1mol 化合物 RZY_3X 含 58mol 电子。下列说法正确的是

A. R 与 X 形成的化合物水溶液呈碱性

B. X 是四种元素中原子半径最大的

C. Y 单质的氧化性比 Z 单质的弱

D. Z 的原子最外层电子数为 6

【答案】D

【解析】

【分析】由题干信息可知，R、X、Y、Z 均为短周期主族元素，Y 与 Z 同主族且 Z 的原子序数大于 Y，R 和 X 的原子获得 1 个电子均可形成稀有气体原子的电子层结构，R 的最高化合价为+1，则 R 为 H，X 为 Cl 或 F；1mol 化合物 RZY_3X 含 58mol 电子，设 Y 的原子序数为 a，则 Z 的原子序数为 a+8；若 X 为 F，则有 $1+9+a+8+3a=58$ ，解得 $a=10$ ，则 Y 为 Ne，不符合题意；若 X 为 Cl，则有 $1+17+a+8+3a=58$ ，解得 $a=8$ ，则 Y 为 O，Z 为 S；故 R 为 H、X 为 Cl、Y 为 O、Z 为 S，据此分析解题。

【详解】A. 由分析可知，R 为 H、X 为 Cl，故 R 与 X 形成的化合物即 HCl 水溶液呈酸性，A 错误；

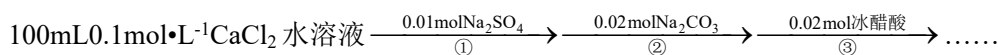
B. 由分析可知，R 为 H、X 为 Cl、Y 为 O、Z 为 S，故 S 是四种元素中原子半径最大的，B 错误；

C. 由分析可知，Y 为 O、Z 为 S，由于 O 的非金属性比 S 强，故 O_2 的氧化性比 S 强，C 错误；

D. 由分析可知，Z 为 S，是 16 号元素，S 原子最外层电子数为 6，D 正确；

故答案为：D。

11. 某小组模拟成垢—除垢过程如图。



忽略体积变化，且步骤②中反应完全。下列说法正确的是

- A. 经过步骤①，溶液中 $c(\text{Ca}^{2+})+c(\text{Na}^+)=c(\text{Cl}^-)$
- B. 经过步骤②，溶液中 $c(\text{Na}^+)=4c(\text{SO}_4^{2-})$
- C. 经过步骤②，溶液中 $c(\text{Cl}^-)=c(\text{CO}_3^{2-})+c(\text{HCO}_3^-)+c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D. 经过步骤③，溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH})+c(\text{CH}_3\text{COO}^-)=c(\text{Cl}^-)$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 经过步骤①， $100\text{mL}0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CaCl}_2$ 水溶液和 $0.01\text{molNa}_2\text{SO}_4$ 反应方程式为 $\text{CaCl}_2+\text{Na}_2\text{SO}_4=2\text{NaCl}+\text{CaSO}_4\downarrow$ ，生成 0.02molNaCl 和 0.01molCaSO_4 ， CaSO_4 微溶，则溶液中含有 SO_4^{2-} 和 Ca^{2+} ，则 $c(\text{Ca}^{2+})+c(\text{Na}^+)>c(\text{Cl}^-)$ ，故 A 错误；

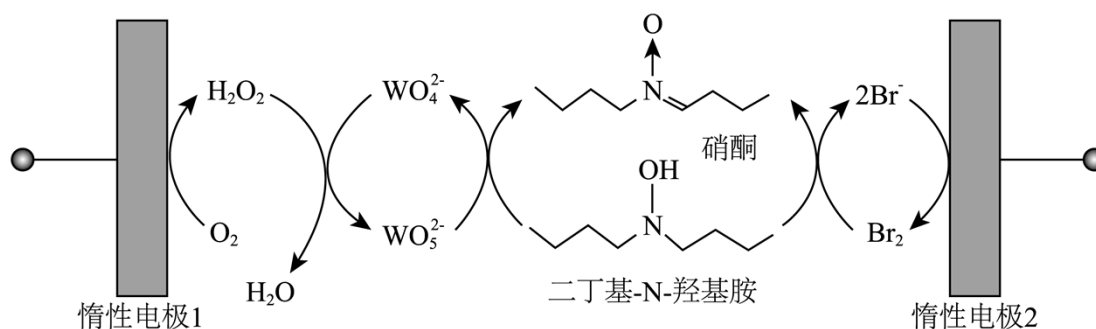
B. 步骤②中， $\text{CaSO}_4(\text{s})+\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})=\text{CaCO}_3\downarrow+\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ ，步骤②中反应完全，则反应后的溶质为 $0.01\text{molNa}_2\text{SO}_4$ 、 $0.01\text{molNa}_2\text{CO}_3$ 和 0.02molNaCl ，则 $c(\text{Na}^+)=6c(\text{SO}_4^{2-})$ ，故 B 错误；

C. 经过步骤②，反应后的溶质为 $0.01\text{molNa}_2\text{SO}_4$ 、 $0.01\text{molNa}_2\text{CO}_3$ 和 0.02molNaCl ，存在物料守恒： $c(\text{Cl}^-)=2c(\text{CO}_3^{2-})+2c(\text{HCO}_3^-)+2c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ ，故 C 错误；

D. 步骤③中， $\text{CaCO}_3+2\text{CH}_3\text{COOH}=\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ ，反应后的溶液中含有 0.02molNaCl 、 $0.01\text{molCa}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ，则 $c(\text{CH}_3\text{COOH})+c(\text{CH}_3\text{COO}^-)=c(\text{Cl}^-)$ ，故 D 正确；

故选 D。

12. 硝酮是重要的有机合成中间体，可采用“成对间接电氧化”法合成。电解槽中水溶液的主要成分及反应过程如图所示。



下列说法错误的是

- A. 惰性电极 2 为阳极
- B. 反应前后 $\text{WO}_4^{2-}/\text{WO}_5^{2-}$ 数量不变
- C. 消耗 1mol 氧气，可得到 1mol 硝酮
- D. 外电路通过 1mol 电子，可得到 1mol 水

【答案】C

【解析】

【详解】A. 惰性电极 2, Br⁻被氧化为Br₂, 惰性电极 2 为阳极, 故 A 正确;

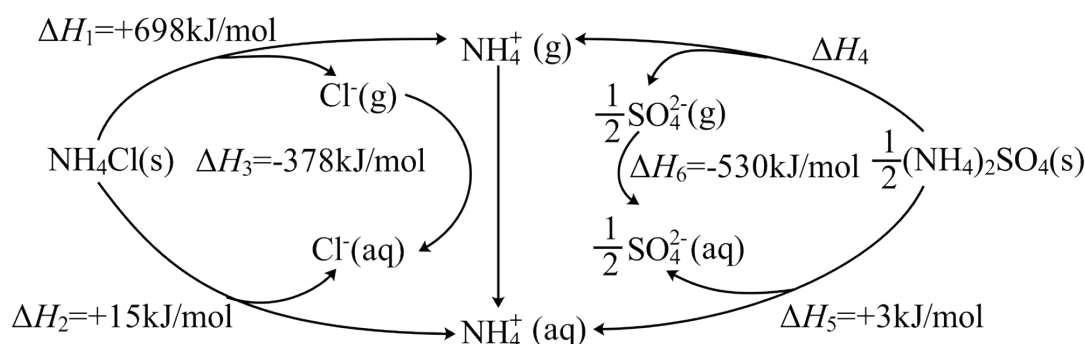
B. WO₄²⁻/WO₅²⁻ 循环反应, 反应前后 WO₄²⁻/WO₅²⁻ 数量不变, 故 B 正确;

C. 总反应为氧气把二丁基-N-羟基胺氧化为硝酮, 1mol 二丁基-N-羟基胺失去 2molH 原子生成 1mol 硝酮, 氧气最终生成水, 根据氧原子守恒, 消耗 1mol 氧气, 可得到 2mol 硝酮, 故 C 错误;

D. 外电路通过 1mol 电子, 生成 0.5molH₂O₂, H₂O₂ 最终生成水, 根据氧原子守恒, 可得到 1mol 水, 故 D 正确;

选 C.

13. “千畦细浪舞晴空”, 氮肥保障了现代农业的丰收。为探究(NH₄)₂SO₄ 的离子键强弱, 设计如图所示的循环过程, 可得ΔH₄/(kJ•mol⁻¹)为



A. +533

B. +686

C. +838

D. +1143

【答案】C

【解析】

【详解】① $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) = \text{NH}_4^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \Delta H_1 = +698 \text{ kJ/mol}$;

② $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \Delta H_2 = +15 \text{ kJ/mol}$;

③ $\text{Cl}^-(\text{g}) = \text{Cl}^-(\text{aq}) \Delta H_3 = -378 \text{ kJ/mol}$;

④ $\frac{1}{2}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{s}) = \text{NH}_4^+(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}(\text{g}) \Delta H_4$;

⑤ $\frac{1}{2}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{s}) = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \Delta H_5 = +3 \text{ kJ/mol}$;

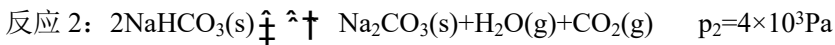
⑥ $\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}(\text{g}) = \frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \Delta H_6 = -530 \text{ kJ/mol}$; 则⑤+①-⑥-②+③得④, 得到 $\Delta H_4 = +838 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 所以 A B

D 错误, C 正确,

故选 C.

14. 两种酸式碳酸盐的分解反应如下。某温度平衡时总压强分别为 p_1 和 p_2 。

反应 1: $\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad p_1 = 3.6 \times 10^4 \text{ Pa}$



该温度下, 刚性密闭容器中放入 NH_4HCO_3 和 Na_2CO_3 固体, 平衡后以上 3 种固体均大量存在。下列说法错误的是

- A. 反应 2 的平衡常数为 $4 \times 10^6 \text{Pa}^2$
- B. 通入 NH_3 , 再次平衡后, 总压强增大
- C. 平衡后总压强为 $4.36 \times 10^5 \text{Pa}$
- D. 缩小体积, 再次平衡后总压强不变

【答案】B

【解析】

【详解】A. 反应 2 的平衡常数为 $K_p = p(\text{CO}_2)p(\text{H}_2\text{O}) = p_2 \times \frac{1}{2} \times p_2 \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^6 \text{Pa}^2$, A 正确;

B. 刚性密闭容器, 温度不变平衡常数不变, 再次达平衡后, 容器内各气体分压不变, 总压强不变, B 错误;

C. $K_{p2} = p(\text{CO}_2)p(\text{H}_2\text{O}) = p_2 \times \frac{1}{2} \times p_2 \times \frac{1}{2} = 4 \times 10^6 \text{Pa}^2$, $p(\text{CO}_2) = p(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 10^3$,

$K_{p1} = c(\text{NH}_3)c(\text{CO}_2)p(\text{H}_2\text{O}) = (1.2 \times 10^4)^3 \text{Pa}^3$, $p(\text{NH}_3) = \frac{(1.2 \times 10^4)^3}{4 \times 10^6} = 4.32 \times 10^5$, 所以总压强为:

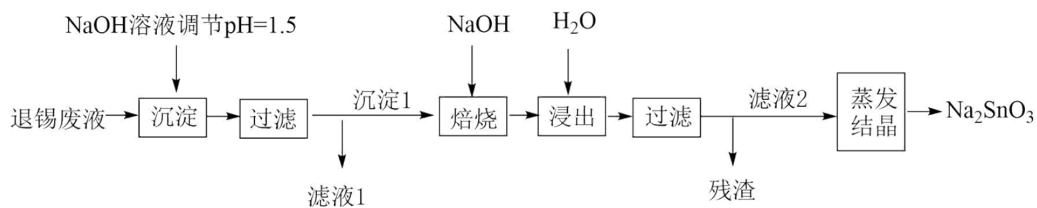
$p(\text{NH}_3) + p(\text{CO}_2) + p(\text{H}_2\text{O}) = 4.32 \times 10^5$, C 正确;

D. 达平衡后, 缩小体积, 平衡逆向移动, 温度不变, 平衡常数不变, 再次平衡后总压强不变, D 正确; 故选 B。

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 58 分。包括必考题和选考题两部分。第 15~17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 18~19 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一)必考题: 包括 3 题, 共 43 分。

15. 电子印制工业产生的某退锡废液含硝酸、锡化合物及少量 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 等, 对其处理的流程如图。



Sn 与 Si 同族, 25°C 时相关的溶度积见表。

化学式	$\text{Sn}(\text{OH})_4$ (或 $\text{SnO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Cu}(\text{OH})_2$
溶度积	1.0×10^{-56}	4×10^{-38}	2.5×10^{-20}

(1) Na_2SnO_3 的回收

①产品 Na_2SnO_3 中 Sn 的化合价是_____。

②退锡工艺是利用稀 HNO_3 与 Sn 反应生成 Sn^{2+} ，且无气体生成，则生成的硝酸盐是_____，废液中的 Sn^{2+} 易转化成 $\text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。

③沉淀 1 的主要成分是 SnO_2 ，焙烧时，与 NaOH 反应的化学方程式为_____。

(2) 滤液 1 的处理

①滤液 1 中 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 的浓度相近，加入 NaOH 溶液，先得到的沉淀是_____。

② 25°C 时，为了使 Cu^{2+} 沉淀完全，需调节溶液 H^+ 浓度不大于_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) 产品中锡含量的测定

称取产品 1.500g，用大量盐酸溶解，在 CO_2 保护下，先用 Al 片将 Sn^{4+} 还原为 Sn^{2+} ，再用 $0.1000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KIO_3 标准溶液滴定，以淀粉作指示剂滴定过程中 IO_3^- 被还原为 I^- ，终点时消耗 KIO_3 溶液 20.00mL。

①终点时的现象为_____，产生 I_2 的离子反应方程式为_____。

②产品中 Sn 的质量分数为_____ %。

【答案】(1) ①. +4 价 ②. $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ 、 NH_4NO_3 ③. $\text{SnO}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(2) ①. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ②. 2×10^{-7}

(3) ①. 滴入最后一滴 KIO_3 标准溶液，溶液由无色变为蓝色，且半分钟内不褪色 ②. $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ③. 47.6%

【解析】

【分析】由题给流程可知，向退锡废液中加入氢氧化钠溶液调节溶液 pH 为 1.5，将锡的化合物转化为二氧化锡，过滤得到含有铁离子、铜离子的滤液 1 和沉淀 1；向沉淀 1 中加入氢氧化钠焙烧将二氧化锡转化为锡酸钠后，水浸、过滤得到锡酸钠溶液，溶液经蒸发结晶得到锡酸钠。

【小问 1 详解】

①由化合价代数和为 0 可知，锡酸钠中锡元素的化合价为+4 价，故答案为：+4 价；

②由分析可知，退锡工艺中发生的反应为锡与稀硝酸反应生成硝酸亚锡、硝酸铵和水，则生成的硝酸盐是硝酸亚锡和硝酸铵，故答案为： $\text{Sn}(\text{NO}_3)_2$ 、 NH_4NO_3 ；

③由沉淀 1 的主要成分是二氧化锡可知，焙烧时发生的反应为二氧化锡和氢氧化钠高温条件下反应生成锡酸钠和水，反应的化学方程式为 $\text{SnO}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $\text{SnO}_2 + 2\text{NaOH} \xrightarrow{\text{高温}}$

$\text{Na}_2\text{SnO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 2 详解】

①由溶度积可知，向滤液 1 中加入氢氧化钠溶液，溶解度小的氢氧化铁先沉淀，故答案为： $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ；

②由溶度积可知， 25°C 时，铜离子沉淀完全时，溶液中的氢氧根离子浓度为 $\sqrt{\frac{2.5 \times 10^{-20}}{1 \times 10^{-5} \text{ mol/L}}}$ = 5×10^{-8} mol/L，

则溶液中的氢离子浓度不大于 2×10^{-7} mol/L，故答案为： 2×10^{-7} ；

【小问 3 详解】

①由题意可知，碘酸钾先与二价锡离子反应生成碘离子，当二价锡反应完，碘离子与碘酸根反应生成碘单质，碘遇淀粉溶液变蓝色时，溶液由无色变为蓝色，则终点时的现象为滴入最后一滴碘酸钾标准溶液，溶液由无色变为蓝色，且半分钟内不褪色，反应生成碘的离子方程式为 $\text{IO}_3^- + 3\text{Sn}^{2+} + 6\text{H}^+ = \text{I}^- + 3\text{Sn}^{4+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为：滴入最后一滴 KIO_3 标准溶液，溶液由无色变为蓝色，且半分钟内不褪色； $\text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

②由得失电子数目守恒可知，滴定消耗 $20.00\text{ mL } 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 碘酸钾溶液，则 1.500 g 产品中锡元素的质量分数为 $\frac{0.1000 \times 0.0200 \times 3 \times 119}{1.500} \times 100\% = 47.6\%$ ，故答案为：47.6%。

16. 研究小组以无水甲苯为溶剂， PCl_5 (易水解)和 NaN_3 为反应物制备米球状红磷。该红磷可提高钠离子电池的性能。

(1) 甲苯干燥和收集的回流装置如图 1 所示(夹持及加热装置略)。以二苯甲酮为指示剂，无水时体系呈蓝色。

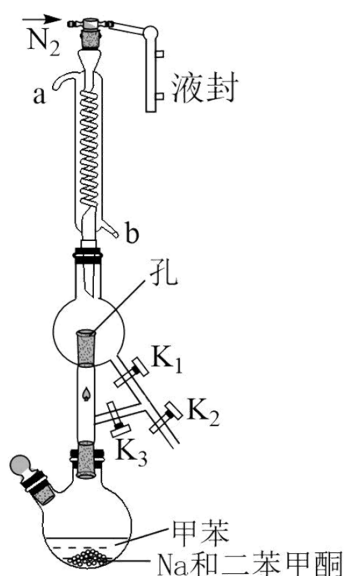


图1

①贮存时，Na 应保存在_____中。

②冷凝水的进口是_____ (填“a”或“b”)。

③用 Na 干燥甲苯的原理是_____ (用化学方程式表示)。

④回流过程中，除水时打开的活塞是_____；体系变蓝后，改变开关状态收集甲苯。

(2) 纳米球状红磷的制备装置如图 2 所示(搅拌和加热装置略)。

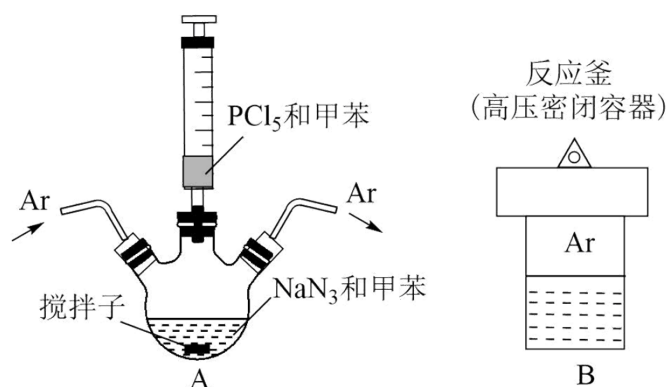


图2

①在 Ar 气保护下，反应物在 A 装置中混匀后转入 B 装置，于 280℃加热 12 小时，反应物完全反应。其化学反应方程式为_____。用 Ar 气赶走空气的目的是_____。

②经冷却、离心分离和洗涤得到产品，洗涤时先后使用乙醇和水，依次洗去的物质是_____和_____。

③所得纳米球状红磷的平均半径 R 与 B 装置中气体产物的压强 p 的关系如图 3 所示。欲控制合成 R=125nm 的红磷，气体产物的压强为_____ kPa，需 NaN₃ 的物质的量为_____ mol(保留 3 位小数)。已知： $p=a \times n$ ，其中 $a=2.5 \times 10^5 \text{ kPa} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，n 为气体产物的物质的量。

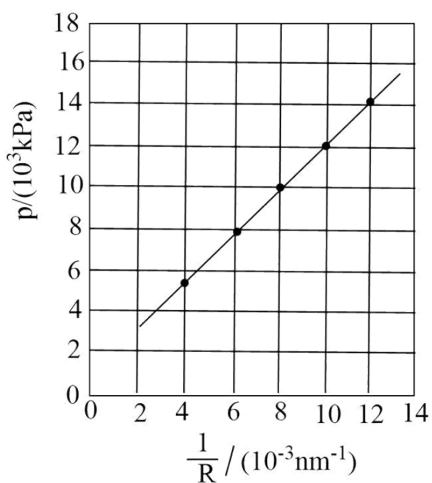


图3

【答案】(1) ①. 煤油 ②. b ③. $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2 \uparrow$ ④. K₁、K₃

(2) ①. $2\text{PCl}_5+10\text{NaN}_3=2\text{P}+15\text{N}_2 \uparrow+10\text{NaCl}$ ②. 防止 PCl₅ 遇空气中的水蒸气而发生水解

③. 甲苯 ④. NaCl ⑤. 10⁴ ⑥. 0.027

【解析】

【分析】本实验要用无水甲苯作溶剂，故需要先制备无水甲苯，图 1 装置中 Na 与水反应除去水，生成的

H₂从K₂排出，待水反应完后，打开K₁收集无水甲苯；图2中将甲苯和NaN₃加入三颈瓶中，然后通入Ar排出装置中的空气，再滴入PCl₅和甲苯，混合均匀后，转移到反应釜中制备纳米球状红磷。

【小问1详解】

- ①钠在空气中容易反应，故应保存在煤油中；
- ②为了充分冷凝，冷凝水应从下口进上口出，故冷凝水的进口是b；
- ③Na与水反应可除去水，故用钠干燥甲苯的原理是 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ ；
- ④回流过程中，打开活塞K₁、K₃，使反应物冷凝后流回反应装置。

【小问2详解】

- ①根据题意可知，反应物为PCl₅和NaN₃，产物为P，根据化合价的变化规律可知化学方程式为 $2\text{PCl}_5+10\text{NaN}_3=2\text{P}+15\text{N}_2\uparrow+10\text{NaCl}$ ；由于PCl₅易水解，故用Ar赶走空气的目的是防止PCl₅遇空气中的水蒸气而发生水解。
- ②根据反应可知，得到的产物上沾有甲苯和NaCl，用乙醇洗去甲苯，用水洗去NaCl。
- ③R=125nm时可换算出横坐标为8，此时纵坐标对应的值为10，故气体产物的压强为10⁴kPa；已知

$p=a \times n$ ，其中 $a=2.5 \times 10^5 \text{kPa} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $n = \frac{10^4 \text{kPa}}{2.5 \times 10^5 \text{kPa} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.04 \text{mol}$ ，根据反应

$2\text{PCl}_5+10\text{NaN}_3=2\text{P}+15\text{N}_2\uparrow+10\text{NaCl}$ 可知， $n(\text{NaN}_3) = \frac{10}{15} \text{N}_2 = \frac{10}{15} \times 0.04 \text{mol} = 0.027 \text{mol}$ 。

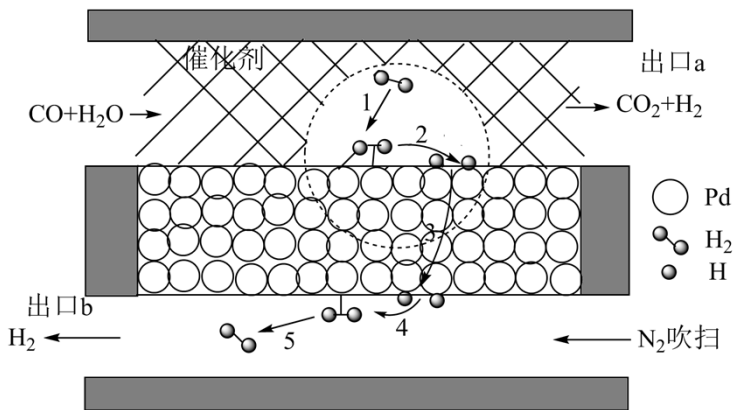
17. 反应 $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} \text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$ 在工业上有重要应用。

(1) 该反应在不同温度下的平衡常数如表所示。

温度/°C	700	800	830	1000
平衡常数	1.67	1.11	1.00	0.59

- ①反应的 ΔH ____0(填“>”“<”或“=”)。
- ②反应常在较高温度下进行，该措施的优缺点是_____。

(2) 该反应常在Pd膜反应器中进行，其工作原理如图所示。



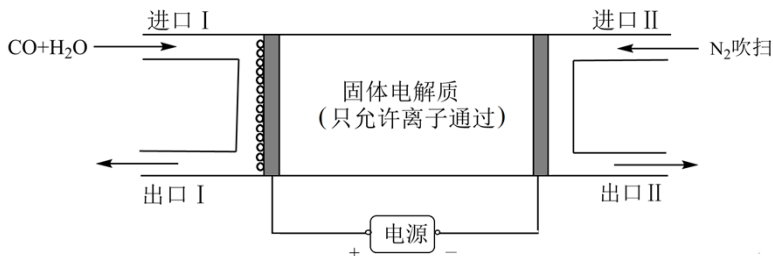
①利用平衡移动原理解释反应器存在 Pd 膜时具有更高转化率的原因是_____。

②某温度下， H_2 在 Pd 膜表面上的解离过程存在如下平衡： $H_2 \rightleftharpoons 2H$ ，其正反应的活化能远小于逆反应的活化能。下列说法错误的是_____。

- A.Pd 膜对气体分子的透过具有选择性
- B.过程 2 的 $\Delta H > 0$
- C.加快 Pd 膜内 H 原子迁移有利于 H_2 的解离
- D.H 原子在 Pd 膜表面上结合为 H_2 的过程为放热反应

③同温同压下，等物质的量的 CO 和 H_2O 通入无 Pd 膜反应器，CO 的平衡转化率为 75%；若换成 Pd 膜反应器，CO 的平衡转化率为 90%，则相同时间内出口 a 和出口 b 中 H_2 的质量比为_____。

(3) 该反应也可采用电化学方法实现，反应装置如图所示。



①固体电解质采用_____ (填“氧离子导体”或“质子导体”)。

②阴极的电极反应式为_____。

③同温同压下，相同时间内，若进口I处 $n(CO): n(H_2O)=a: b$ ，出口I处气体体积为进口I处的 y 倍，则 CO 的转化率为_____ (用 a, b, y 表示)。

【答案】 (1) ①. $\Delta H < 0$ ②. 优点是升高温度，反应速率较快；缺点是正反应为放热反应，升高温度，平衡逆向移动，产物的转化率较低

(2) ①. Pd 膜能选择性分离出 H_2 ，平衡正向移动，平衡转化率增大 ②. BD ③. 1:8

(3) ①. 质子导体 ②. $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ ③. $\frac{(1-y)(a+b)}{a}$

【解析】

【小问 1 详解】

①根据表中的数据，温度越高，平衡常数越小，所以正反应为放热反应， $\Delta H < 0$ ；

②优点是升高温度，反应速率较快；缺点是正反应为放热反应，升高温度，平衡逆向移动，产物的转化率较低；

【小问 2 详解】

①Pd 膜能选择性分离出 H_2 ，平衡正向移动，平衡转化率增大；

②A.Pd 膜只允许 H_2 通过，不允许 CO_2 通过，对气体分子的透过具有选择性，A 正确；

B.过程正反应的活化能远小于逆反应的活化能， $\Delta H < 0$ ，B 错误；

C.加快 Pd 膜内 H 原子迁移，平衡 $\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}$ 正向移动，有利于 H_2 的解离，C 正确；

D. $\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}$ 为放热过程，H 原子在 Pd 膜表面上结合为 H_2 的过程为吸热反应，D 错误；

故选 BD；

③根据反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{一定条件}} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，设通入的 CO 为 1mol，无膜情况下一氧化碳的平衡转化率为 75%，则平衡时 CO 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 CO_2 、 H_2 的平衡物质的量分别为 0.25mol、0.25mol、0.75mol、0.75mol，可计算出此温度下平衡常数 $K=9$ ；有膜情况下一氧化碳的平衡转化率为 90%，则平衡时 CO 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 、 CO_2 、 H_2 的平衡物质的量分别为 0.1mol、0.1mol、0.9mol、0.9mol(a 口和 b 口总量，其中

只有 a 口的处于平衡体系)，设 a 口产生的 H_2 的物质的量为 xmol，则 $9 = \frac{\frac{x}{V} \times \frac{0.9}{V}}{\frac{0.1}{V} \times \frac{0.1}{V}}$ ，解得 $x=0.1$ ，则出口

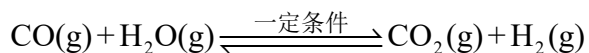
a 产生的 H_2 为 0.1mol，出口 b 的 H_2 为 $0.9\text{mol} - 0.1\text{mol} = 0.8\text{mol}$ ，质量比为 1:8；

【小问 3 详解】

①电解时，一氧化碳和水从均从阳极口进入，阳极一氧化碳转化为二氧化碳，则氢气要在阴极产生，故阳极产生二氧化碳的同时产生氢离子，氢离子通过固体电解质进入阴极附近得电子产生氢气，故固体电解质应采用质子导体；

②电解时，阴极发生还原反应，电极反应式为： $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ ；

③根据三段式：

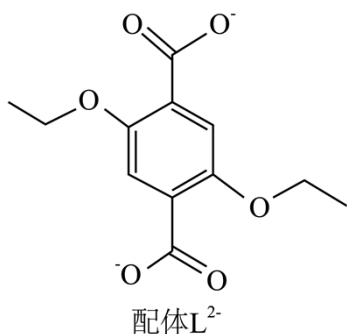


n_0	a	b	0	0	, 出口I处气体为 CO_2 体积为 x , 进口I处的气体体积为
Δn	x	x	x	x	
$n_{\text{平}}$	$a-x$	$b-x$	x	x	

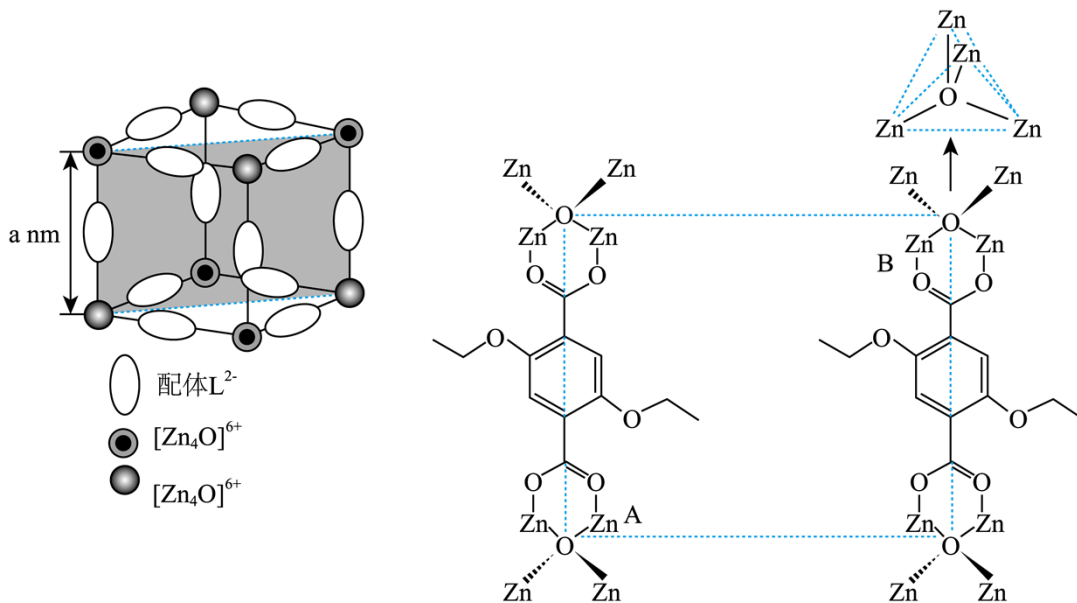
$(a+b)$, 则 $x=(a+b)(1-y)$, CO 的转化率为: $\frac{(1-y)(a+b)}{a}$ 。

(二)选考题: 共 15 分。请考生从给出的 2 道题中任选一题作答。如果多做, 则按所做的第一题计分。

18. 配位化合物 X 由配体 L^{2-} (如图)和具有正四面体结构的 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 构成。



- (1) 基态 Zn^{2+} 的电子排布式为_____。
- (2) L^{2-} 所含元素中, 电负性最大的原子处于基态时电子占据最高能级的电子云轮廓图为_____形; 每个 L^{2-} 中采取 sp^2 杂化的 C 原子数目为_____个, C 与 O 之间形成 σ 键的数目为_____个。
- (3) X 晶体内部空腔可吸附小分子, 要增强 X 与 H_2O 的吸附作用, 可在 L^{2-} 上引入_____。(假设 X 晶胞形状不变)。
 A. $-\text{Cl}$ B. $-\text{OH}$ C. $-\text{NH}_2$ D. $-\text{CH}_3$
- (4) X 晶体具有面心立方结构, 其晶胞由 8 个结构相似的组成单元(如图)构成。



X晶胞的组成单元

X晶胞的组成单元的对角面中 $[Zn_4O]^{6+}$ 与 L^2 配位示意图

- ①晶胞中与同一配体相连的两个 $[Zn_4O]^{6+}$ 的不同之处在于_____。
- ②X晶体中 Zn^{2+} 的配位数为_____。
- ③已知 ZnO 键长为 $d\text{nm}$ ，理论上图中A、B两个 Zn^{2+} 之间的最短距离的计算式为_____nm。
- ④已知晶胞参数为 $2a\text{nm}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ， L^2 与 $[Zn_4O]^{6+}$ 的相对分子质量分别为 M_1 和 M_2 ，则X的晶体密度为_____g·cm⁻³(列出化简的计算式)。

【答案】(1) $3d^{10}$

(2) ①. 哑铃形 ②. 8 ③. 8 (3) BC

(4) ①. 与 Zn^{2+} 相连的双键氧原子不在对称轴的同侧 ②. 4 ③. $\sqrt{3}a-2d$ ④.

$$\frac{3M_1+M_2}{10^{-21}N_A a^3}$$

【解析】

【小问1详解】

锌元素的原子序数为30，基态锌离子的价电子排布式为 $3d^{10}$ ，故答案为： $3d^{10}$ ；

【小问2详解】

配体 L^2 所含元素中氧元素的电负性最大，氧原子处于基态时，电子云轮廓图为哑铃形的 $2p$ 能级的电子占据最高能级；由结构简式可知，配体中苯环碳原子和双键碳原子杂化方式为 sp^2 杂化，共有8个；配体中碳原子与氧原子之间的单键为 σ 键、双键中含有1个 σ 键，共有8个，故答案为：哑铃形；8；8；

【小问3详解】

若在 L^2 上引入能与水分子形成氢键的羟基和氨基，有利于增强X与水分子的吸附作用，若在 L^2 上引入不能与水分子形成氢键的氯原子、甲基，不能增强X与水分子的吸附作用，故选BC；

【小问 4 详解】

①由 X 晶胞的组成单元的对角面可知，晶胞中与同一配体相连的两个 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 的不同之处在于与 Zn^{2+} 相连的双键氧原子不在对称轴的同侧，故答案为：与 Zn^{2+} 相连的双键氧原子不在对称轴的同侧；

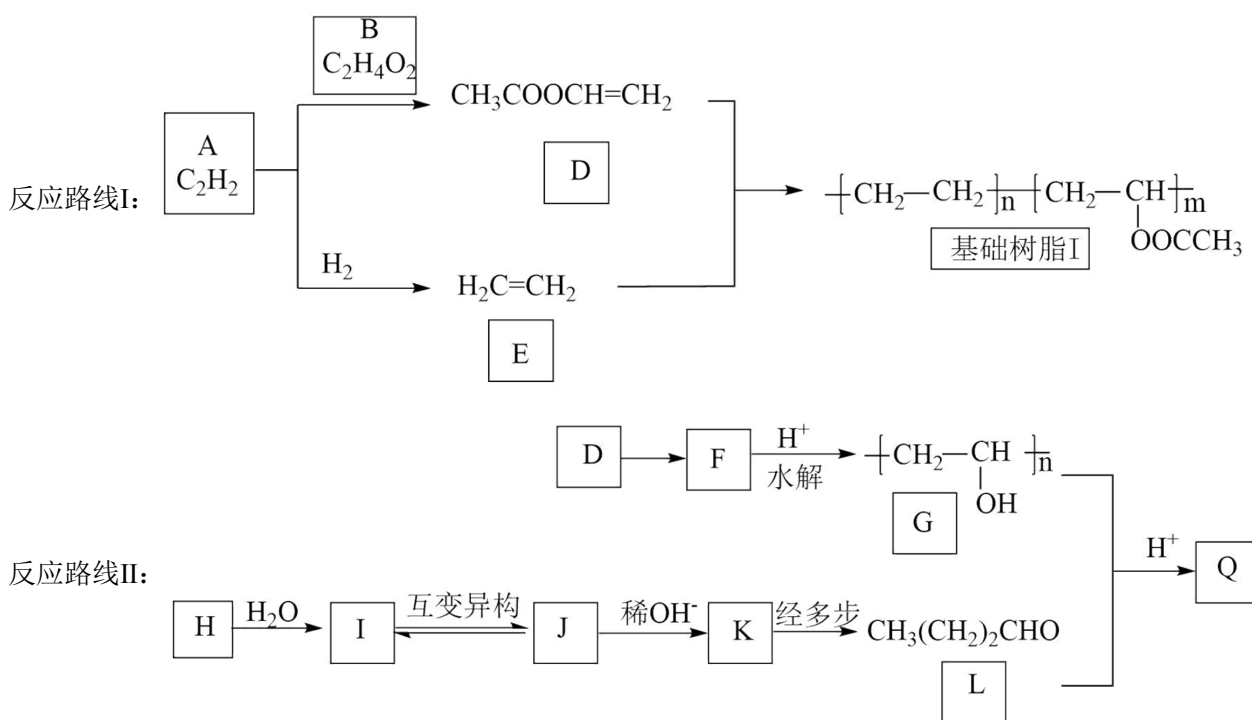
②1 个 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 上、下、左、右、前、后共有 6 个 L^2 ，每个 L^2 与 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 形成 2 个 $\text{Zn}\leftarrow\text{O}$ 配位键，1 个 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 含有 4 个 $\text{Zn}\leftarrow\text{O}$ 配位键，1 个 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 中 Zn^{2+} 形成的配位键数目为 $6\times 2+4=16$ ，1 个 Zn^{2+} 的配位数为 4；

③由 X 晶胞的组成单元结构可知， $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 中两个处于体对角线的氧离子距离、边长和面对角线构成直角三角形，氧离子距离为单元结构的体对角线，设 A、B 两个锌离子之间的最短距离为 $x\text{nm}$ ，由体对角线的长度可得： $x+2d=\sqrt{a^2+(\sqrt{2}a)^2}$ ，解得 $x=\sqrt{3}a-2d$ ，故答案为： $\sqrt{3}a-2d$ ；

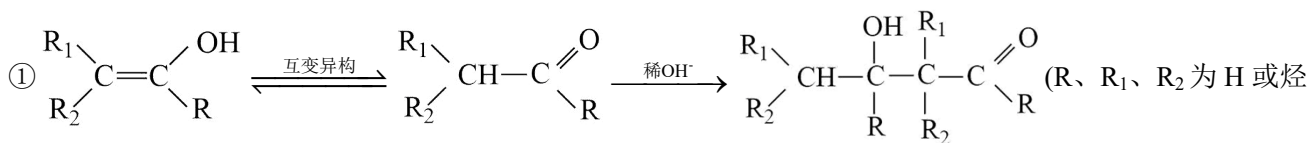
④由 X 晶胞的组成单元结构可知，单元结构中位于顶点的 $[\text{Zn}_4\text{O}]^{6+}$ 的个数为 $8\times\frac{1}{8}=1$ ，位于棱上的 L^2 的个数为 $12\times\frac{1}{4}=3$ ，设晶体的密度为 dg/cm^3 ，由 X 晶体具有面心立方结构，其晶胞由 8 个结构相似的组成单元

构成可得： $\frac{8\times(3M_1+M_2)}{N_A}=(2a\times 10^{-7})^3d$ ，解得 $d=\frac{3M_1+M_2}{10^{-21}N_Aa^3}$ ，故答案为： $\frac{3M_1+M_2}{10^{-21}N_Aa^3}$ 。

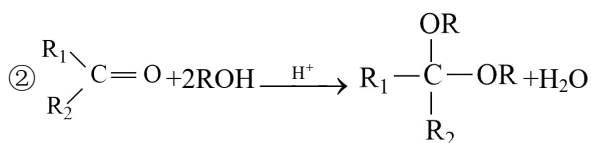
19. 光伏组件封装胶膜是太阳能电池的重要材料，经由如图反应路线可分别制备封装胶膜基础树脂 I 和 II (部分试剂及反应条件略)。



已知以下信息：



基)



(1) A+B→D 的反应类型为_____。

(2) 基础树脂I中官能团的名称为_____。

(3) F 的结构简式为_____。

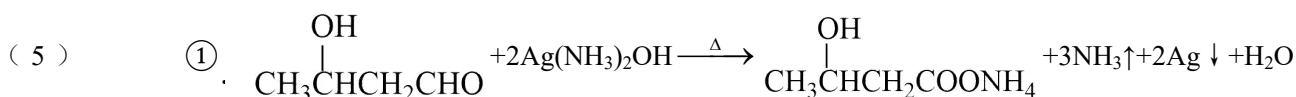
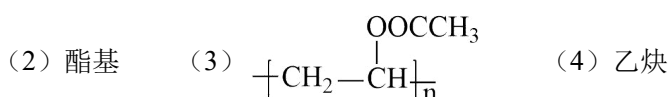
(4) 从反应路线I中选择某种化合物作为原料 H，且 H 与 H₂O 反应只生成一种产物I，则 H 的化学名称为_____。

(5) K 与银氨溶液反应的化学方程式为_____；K 可发生消去反应，其有机产物 R 的分子式为 C₄H₆O，R 及 R 的同分异构体同时满足含有碳碳双键和碳氧双键的有_____个(不考虑立体异构)，其中核磁共振氢谱只有一组峰的结构简式为_____。

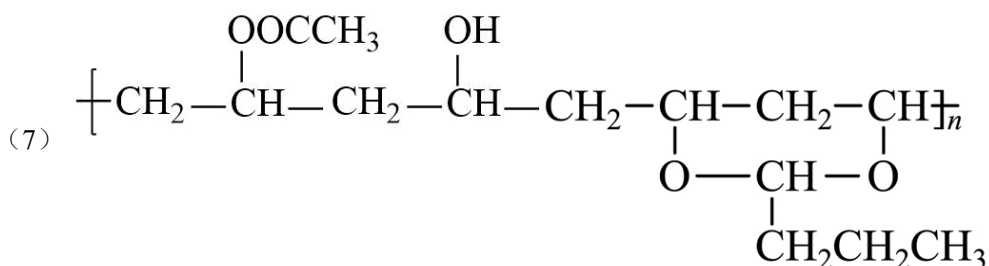
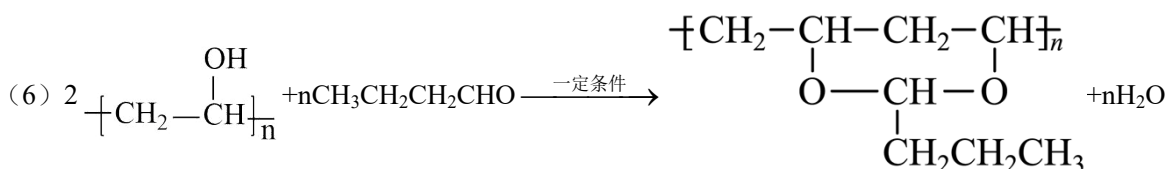
(6) L 与 G 反应制备非体型结构的 Q 的化学方程式为_____。

(7) 为满足性能要求，实际生产中可控制反应条件使 F 的支链不完全水解，生成的产物再与少量 L 发生反应，得到含三种链节的基础树脂II，其结构简式可表示为_____。

【答案】(1) 加成反应



②. 6 ③. (CH₃)₂C=C=O



【解析】

【分析】A 为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ， $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 与 B ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$) 发生加成反应生成 $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ，则 B 为 CH_3COOH ； $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 与氢气发生加成反应生成 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ， $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 与 $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ 发生加聚反应生

成 $\left[\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_m \left[\text{CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ ； $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ 发生加聚反应生成 $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ ，则 F 为 $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ ； $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ 酸性条件下发生水解反应生成 $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ ； $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 与水发生

加成反应 $\text{CH}_2=\text{CHOH}$ ，则 H 为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 、I 为 $\text{CH}_2=\text{CHOH}$ ； $\text{CH}_2=\text{CHOH}$ 发生构型转化生成 CH_3CHO ，则

J 为 CH_3CHO ； CH_3CHO 碱性条件下反应生成 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CHO}$ ，则 K 为 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CHO}$ ；

$\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CHO}$ 经发生消去反应、加成反应得到 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ， $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 与 $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ 发

生信息反应生成非体型结构的 $\left[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\overset{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{OCH}_2\text{CH}_2 \right]_n$ ，则 Q 为 $\left[\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\overset{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{OCH}_2\text{CH}_2 \right]_n$ 。

【小问 1 详解】

由分析可知， $\text{A}+\text{B}\rightarrow\text{D}$ 的反应为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ 与 CH_3COOH 发生加成反应生成 $\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$ ，故答案为：加成反应；

【小问 2 详解】

由结构简式可知，基础树脂 I 中官能团为酯基，故答案为：酯基；

【小问 3 详解】

由分析可知，F 的结构简式为 $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ ，故答案为： $\left[\text{CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}} \right]_n$ ；

【小问 4 详解】

由分析可知，H 的结构简式为 $\text{HC}\equiv\text{CH}$ ，名称为乙炔，故答案为：乙炔；

【小问 5 详解】

由分析可知，K 为 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CHO}$ ， $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CHO}$ 与银氨溶液在水浴加热条件下反应生成

$\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{COONH}_4$ 、氨气、银和水，反应的化学方程式为 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta}$

$\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3\uparrow + 2\text{Ag}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ；分子式为 $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$ 的 R 及 R 的同分异构体同时满足含有碳碳双键

和碳氧双键的结构简式可能为 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CHO}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ 、 $\text{CH}_3\overset{\text{CHO}}{\underset{|}{\text{C}}}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{C}=\text{O}$ 、 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}=\text{O}$ ，共有 6 种，其中核磁共振氢谱只有一组峰的结构简式为 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}=\text{O}$ ，

故答案为：
$$\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{HCH}_2\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{HCH}_2\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3\uparrow + 2\text{Ag}\downarrow + \text{H}_2\text{O}; 6;$$

$(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}=\text{O}$;

【小问 6 详解】

L 与 G 反应制备非体型结构的 Q 的反应为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ 与 $\text{[CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H]}_n$ 发生信息反应生成非体型结

构的 $\text{[CH}_2-\overset{\text{O}-\text{CH}-\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}}-\text{CH}_2-\text{CH}]_n$ 和水，反应的化学方程式为 $2\text{[CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H]}_n + n\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

$\xrightarrow{\text{一定条件}} \text{[CH}_2-\overset{\text{O}-\text{CH}-\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}}-\text{CH}_2-\text{CH}]_n + n\text{H}_2\text{O}$ ，故答案为： $2\text{[CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H]}_n + n\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

$\xrightarrow{\text{一定条件}} \text{[CH}_2-\overset{\text{O}-\text{CH}-\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}}-\text{CH}_2-\text{CH}]_n + n\text{H}_2\text{O}$;

【小问 7 详解】

由实际生产中可控制反应条件使 F 的支链不完全水解，生成的产物再与少量 L 发生反应，得到含三种链节的基础树脂 II，II 结构简式可表示为

$$\text{[CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}-\text{CH}-\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}]_n$$
，故答案为：

$$\text{[CH}_2-\overset{\text{OOCCH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{H}-\text{CH}_2-\overset{\text{O}-\text{CH}-\text{O}}{\underset{|}{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3}}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}]_n$$
。

