

学科网 2021 年高三 1 月大联考考后强化卷（新课标II卷）

理科综合化学·全解全析

1	2	3	4	5	6	7	8
						B	B
9	10	11	12	13	14	15	16
B	D	C	D	D			

7. B 【解析】A. 福尔马林有毒，不能用于鱼肉等食品的防腐保鲜，故 A 错误；
 B. 硅是良好的半导体材料，华为 5G 手机芯片的主要成分是硅，故 B 正确；
 C. 钛合金具有质轻、坚硬、耐高温等优点，可作为嫦娥五号的外壳，故 C 错误；
 D. 用谷物酿造出酒和醋，酿造过程中最初生成酒，就被氧化后才能生出醋，故 D 错误；答案选 B。
8. B 【解析】A. 由图示看出①为 CuCl_2 的水解反应，水解反应一般是吸热反应，故 A 错误；
 B. 由图示可知②的反应物为 Cu_2OCl_2 ，生成物为 CuCl 和 O_2 ，在温度为 500°C 条件下反应，则反应的化学方程式为 $2\text{Cu}_2\text{OCl}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} 4\text{CuCl} + \text{O}_2\uparrow$ ，故 B 正确；
 C. 从 $\text{CuCl} \rightarrow \text{Cu}$ 化合价降低，发生还原反应，则 Cu 是还原产物，故 C 错误；
 D. 反应⑤中 Cu 与 HCl 反应生成 H_2 ，为非自发的氧化还原反应，依据原电池原理无法实现该反应，故 D 错误；答案选 B。
9. B 【解析】有机物 R 含有酯基和碳碳双键，结合酯类和烯烃的性质以及苯环的结构解答该题。
 A. 由结构简式可知 R 的分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_8\text{O}_2$ ，故 A 错误；
 B. R 含有酯基、碳碳双键和苯环，能发生水解反应、加成反应和取代反应，故 B 正确；
 C. 苯环上 4 个氢原子位置不对称，苯环上一氯代物有 4 种，故 C 错误；
 D. $-\text{CH}_3$ 中四个原子不可能共平面，故 D 错误；故选 B。
10. D 【解析】根据反应原理及图示分析，实验开始时，关闭活塞 K_1 ，打开 K_2 、 K_3 ，打开分液漏斗向锥形瓶内加入少量稀硫酸，利用铁和稀硫酸反应生成的氢气将装置内的空气排尽，杂质 FeS 与硫酸反应生成的 H_2S 气体通过 NaOH 溶液时被吸收；排尽空气后，关闭 K_2 、 K_3 ，打开 K_1 ，生成的气体将锥形瓶内硫化亚铁溶液压至饱和硫酸铵溶液中，反应结束后，关闭 K_1 ，打开 K_2 ，剩余气体中的 H_2S 可以通过氢氧化钠溶液吸收。
 A. 碳酸钠溶液因为水解作用呈碱性，铁屑表面的油污在热的碳酸钠溶液浸泡下容易除去，故 A 正确；
 B. 由装置特点分析， FeS 与稀硫酸反应生成 H_2S ，关闭 K_1 ，打开 K_2 、 K_3 时，用 NaOH 溶液吸收 H_2S 气体，故 B 正确；

C. 装置中的氧气可以氧化硫化亚铁溶液，可以关闭 K_1 、打开 K_2 、 K_3 ，先加入少量稀硫酸与铁屑反应，利用产生的 H_2 排尽装置内空气，故 C 正确；

D. 根据上述分析，若锥形瓶中的铁屑完全耗尽再关闭 K_2 、 K_3 ，打开 K_1 ，无法将生成的硫酸亚铁溶液转移至饱和硫酸铵溶液中，故 D 错误；故选 D。

11. C 【解析】根据图示及总反应可知，放电时，N 为负极，Zn 失去电子，发生氧化反应，M 为正极， $Fe(CN)_6^{3-}$ 得电子，发生还原反应；充电时，N 为阴极， $Zn(OH)_4^{2-}$ 得电子，发生还原反应，M 为阳极， $Fe(CN)_6^{4-}$ 失去电子，发生氧化反应。

A. 根据分析，放电时，M 为电池正极， $Fe(CN)_6^{3-}$ 得电子，发生还原反应，电极反应式为

$Fe(CN)_6^{3-} + e^- = Fe(CN)_6^{4-}$ ，故 A 错误；

B. 充电时，N 为阴极，接电池负极， $Zn(OH)_4^{2-}$ 得电子，发生还原反应，故 B 错误；

C. 充电时，右侧贮液器中 $Zn(OH)_4^{2-}$ 得到电子生成 Zn，离子减少，溶液浓度减小，故 C 正确；

D. 放电时，Zn 失电子后与氢氧根生成 $Zn(OH)_4^{2-}$ ，当电路中转移 2mol 电子时，溶液增加的质量为 1mol Zn 和 2mol OH^- 的质量之和，大于 65g，故 D 错误。故答案选：C。

12. D 【解析】根据图示 A 的结构可知，阳离子中的 Z 失去一个电子后形成 3 个共价键，说明 Z 原子最外层有 6 个电子，且 Z 位于第三周期，则 Z 为 S；阴离子 Y 形成一个共价键，为 -1 价，不是第三周期元素，且原子序数大于 X，用为 F；X 得到一个电子形成 4 个共价键，说明其最外层有 3 个电子，则 X 为 B 元素，综上，X、Y、Z 分别为 B、F、S，结合原子结构、元素周期律解答。

A. 非金属性越强，最高价氧化物对应水化物的酸性越强，非金属性：B < S；则最高价氧化物对应水化物的酸性： $H_3BO_3 < H_2SO_4$ ，即 X < Z，故 A 错误；

B. 电子层越多，简单离子半径越大，则简单离子半径： $F^- < S^{2-}$ ，即 Y < Z，故 B 错误；

C. HF 分子间存在氢键，沸点比 H_2S 高，即最简单氢化物的沸点：Y > Z，故 C 错误；

D. 结合分析可知，化合物 A 中，B、F、S 最外层都达到 8 电子稳定结构，故 D 正确；答案选 D。

13. D 【解析】氨水逐滴滴入盐酸和醋酸的混合液中，依次发生的反应为： $HCl + NH_3 \cdot H_2O = NH_4Cl + H_2O$ ； $CH_3COOH + NH_3 \cdot H_2O = CH_3COONH_4 + H_2O$ ；盐酸为强酸，随着氨水的滴入，溶液的体积变大，溶液中离子浓度变小，溶液的电导率逐渐变小，当盐酸恰好完全反应时电导率最小，b 点为等浓度的 NH_4Cl 和 CH_3COOH 的混合液；继续滴加氨水，弱酸醋酸与氨水反应生成强电解质 CH_3COONH_4 ，溶液中离子浓度变大，溶液的电导率又逐渐变大；c 点为等浓度的 NH_4Cl 和 CH_3COONH_4 的混合液；醋酸恰好完全反应后，继续滴加氨水，氨水属于弱碱水溶液，溶液中离子浓度又变小，溶液的电导率又变小。据此

分析,

A. 由 CH_3COOH 的电离平衡常数表达式可知,

$$c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = \frac{K_a \cdot c(\text{CH}_3\text{COOH})}{c(\text{H}^+)} \approx \frac{1.7 \times 10^{-5} \times 0.010}{0.01} = 1.7 \times 10^{-5}, \text{ 故 A 错误;}$$

B. 盐酸和醋酸的混合溶液加入氨水, 溶液的体积增大, 导电性下降, b 点对应的是导电性最低处, 应该是加入的氨水和盐酸反应完, 即溶液的溶质是 NH_4Cl 和醋酸, 故 B 错误;

C. c 点溶液中恰好生成等量的 NH_4Cl 和 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, 所以 $V = 40\text{mL}$, 故 C 错误;

D. 根据电荷守恒可知 $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$, d 点溶液 $\text{pH} = 7$, 所以 $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 所以 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 故 D 正确。故选 D。

26. (14 分)

(1) +2 (1 分)

(2) $\text{FeTiO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{TiOSO}_4 + \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2 分) CaSO_4 、 SiO_2 (2 分)

(3) 将溶液中 Fe^{3+} 还原 Fe^{2+} , 防止 Fe^{2+} 被氧化, 导致后续产率降低 (1 分) 低于 50°C 降温结晶, 过滤(洗涤) (2 分)

(4) $\text{TiO}^{2+} + (x+1)\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{90^\circ\text{C}} \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$ (2 分) 酸浸 (1 分) Fe_2O_3 (1 分)

(5) 20 : 9 (2 分)

【解析】(1) LiFePO_4 中 Li 为 +1 价、P 为 +5 价、O 为 -2 价, 根据化合物中各元素的化合价的代数和为零可知, Fe 的化合价为: +2 价;

(2) 酸浸主要为钛白粉(TiO_2)与硫酸反应生成 TiOSO_4 、 FeSO_4 和 H_2O , 所以酸浸中主要发生的反应为: $\text{FeTiO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{TiOSO}_4 + \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$; 由题意可知钛铁矿中含有 FeTiO_3 和少量 Fe_2O_3 、 CaO 、 SiO_2 , 由于 CaO 与硫酸反应生成微溶的硫酸钙, 二氧化硅难溶于水, 所以滤渣的成分为: CaSO_4 、 SiO_2 ;

(3) 由于生成物 FeSO_4 中的亚铁离子易被氧化, 为了防止亚铁离子被氧化, 且不引入新的杂质离子, 则加入 A (铁粉), 所以铁粉的目的是将溶液中 Fe^{3+} 还原 Fe^{2+} , 防止 Fe^{2+} 被氧化, 导致后续产率降低; 由图表可知 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的溶解度在 50°C 以内随温度的增大而增大, 所以应在温度低于 50°C 下降温结晶, 然后过滤分离 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 与 TiOSO_4 的混合物;

(4) TiO^{2+} 在溶液中水解生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 结晶水合物, 则 TiO^{2+} 在 90°C 水解的离子方程式为:

$\text{TiO}^{2+} + (x+1)\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{90^\circ\text{C}} \text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}^+$, “转化后的滤液”主要为硫酸, 而硫酸为酸浸所需的试剂; 由于

在操作 II 中铁离子可能没有被完全除去，所以 TiOSO_4 溶液中会含有少量的铁离子，所以煅烧后的固体除了有 TiO_2 外还可能有 Fe_2O_3 ；

(5) 沉铁时的离子方程式为： $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 2\text{FePO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}^+$ ，焙烧时的化学方

程式为： $2\text{FePO}_4 + \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{\Delta} 2\text{LiFePO}_4 + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ，所以有

$2\text{Fe}^{2+} \sim \text{H}_2\text{O}_2 \sim 2\text{FePO}_4 \sim \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，则 $n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = n(\text{H}_2\text{O}_2)$ ，则质量之比

$$\frac{m(\text{H}_2\text{O}_2)}{m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)} = \frac{1\text{mol} \times 34\text{g/mol}}{1\text{mol} \times 90\text{g/mol}} = \frac{20}{9}$$

27. (14 分)

(1) 将红矾钠充分转化为铬酸钠(或者将 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 转化为 Na_2CrO_4) (2 分)

$10\text{H}^+ + 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{CH}_3\text{OH} = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分)

(2) 将过滤后所得固体溶解于过量的盐酸中，蒸发浓缩，冷却结晶，过滤，用乙醚洗涤 2~3 次，减压干燥得到 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (3 分)

(3) 除去其中溶解的氧气，防止氧气将 I 氧化，产生偏高的误差 (2 分)

(4) 偏低 (2 分)

(5) 92.5% (3 分)

【解析】步骤 I 中，加入 40%NaOH 溶液，发生反应 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ； Na_2CrO_4 在酸性条件下被 CH_3OH 还原为 CrCl_3 ，发生反应的化学方程式为

$10\text{HCl} + 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{CH}_3\text{OH} = 4\text{NaCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；步骤 II 中，调节 $\text{pH}=7$ ，此时 CrCl_3 转化为 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 沉淀，过滤，滤去溶液，得沉淀；往沉淀中加入过量的盐酸， $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 溶解生成 CrCl_3 ；将溶液蒸发结晶，便可得到 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ；由于 $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 不溶于乙醚，易溶于水、乙醇，易水解，易升华，在高温下能被氧化，所以在洗涤、干燥过程中，要注意选择溶剂、并控制干燥的温度。

I. (1) 步骤 I 中，加入 40%NaOH，可实现 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 向 Na_2CrO_4 的转化，所以作用是将红矾钠转化为铬酸钠(或者将 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 转化为 Na_2CrO_4)。步骤 I 中甲醇作为还原剂，反应后生成 CO_2 ，同时 Na_2CrO_4 被还原为 CrCl_3 ，反应的离子方程式为： $10\text{H}^+ + 2\text{CrO}_4^{2-} + \text{CH}_3\text{OH} = 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

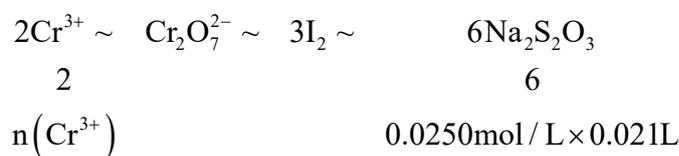
(2) 加入盐酸后， $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 溶解生成 CrCl_3 ，若想获得 CrCl_3 ，需要从溶液中提取溶质，所以需进行的操作为蒸发浓缩、冷却结晶；由题给信息可知， $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 不溶于乙醚，易溶于水、乙醇、易水解，所以需进行过滤，用乙醚洗涤 2~3 次的操作；由题给信息可知， $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 易升华，在高温下能被氧

化，所以还要进行低温干燥或减压干燥的操作；

II. (3) 在 Na_2O_2 氧化 CrCl_3 的过程中，会有一些量的 O_2 溶解在溶液中，也会将 I^- 氧化为 I_2 ，从而干扰实验结果的测定，所以充分加热煮沸的原因是除去其中溶解的氧气，防止氧气将 I^- 氧化，产生偏高的误差；

(4) 滴入最后一滴时，如果溶液颜色在半分钟内不变色，则达到滴定终点；若滴定时振荡不充分，刚看到局部变色就停止滴定，则会使样品中无水三氯化铬反应不完全，所以导致它的质量分数的测量结果偏低；

(5) 令 25.00mL 溶液中 $n(\text{Cr}^{3+})$ ，由 Cr 元素守恒及方程式可得关系式 $2\text{Cr}^{3+} \sim \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \sim 3\text{I}_2 \sim 6\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ，根据关系式计算。



故 $n(\text{Cr}^{3+}) = 0.0250\text{mol/L} \times 0.021\text{L} \times \frac{1}{3}$ ，所以 250mL 溶液中含 Cr^{3+} 的物质的量为

$0.0250\text{mol/L} \times 0.021\text{L} \times \frac{1}{3} \times \frac{250\text{mL}}{25\text{mL}} = 0.00175\text{mol}$ ，根据 Cr 元素守恒可知 $n(\text{CrCl}_3) = 0.00175\text{mol}$ ，所以样品

中含 CrCl_3 的质量为 $m(\text{CrCl}_3) = 0.00175\text{mol} \times 158.5\text{g/mol}$ ，故样品中无水三氯化铬的质量分数为

$$\frac{0.00175 \times 158.5\text{g}}{0.3000\text{g}} \times 100\% = 92.5\%$$

28. (15 分)

(1) +124.2 (2 分)

(2) ①大于 (2 分) ②0.0125 (2 分) ③促使平衡正向移动，增大丙烷的转化率 (2 分)

(3) ①61.5% (2 分) ②选择相对较低的温度(或选择更合适的催化剂) (1 分)

(4) ① $\text{CO}_2 + \text{C}_3\text{H}_8 \xrightleftharpoons{\text{CrO}_3} \text{C}_3\text{H}_6 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ (2 分) ②碳和二氧化碳反应生成一氧化碳气体，脱离催化

剂，防止催化剂被堵塞 (2 分)

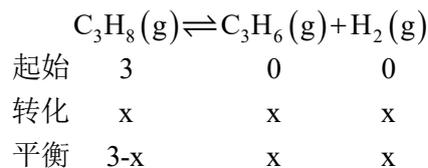
【解析】(1) 由图 1 可得 ① $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +156.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，

② $\text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +32.4\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

根据盖斯定律：①-②即可得： $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = (+156.6 - 32.4)\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = +124.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ；

(2) ①根据反应 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，正反应为气体分子数增大的反应，则增大压强，平衡逆向移动， C_3H_8 的体积分数增大， C_3H_6 的体积分数减小，结合图 2 中 P_1 对应的 C_3H_8 的体积分数较大，则 P_1 大于 P_2 ；

②若 $P_1=0.1\text{MPa}$, 假设起始时充入 3mol 丙烷发生反应, 则列三段式有:



$$\text{C}_3\text{H}_8 \text{ 的体积分数} = \frac{3-x}{3-x+x+x} \times 100\% = 50\%, \text{ 解得 } x=1\text{mol}, P(\text{C}_3\text{H}_8) = \frac{2}{4} \times 0.1 \text{ MPa} = 0.05 \text{ MPa},$$

$$P(\text{C}_3\text{H}_6) = P(\text{H}_2) = \frac{1}{4} \times 0.1 = 0.025 \text{ MPa}, K_p = \frac{0.025 \times 0.025}{0.05} = 0.0125;$$

③在恒温、恒压的密闭容器中充入氩气, 则容器体积增大, 参与反应各物质分压减小, 平衡正向移动, 增大丙烷的转化率;

(3) ①根据图 3 中数据, C_3H_6 的选择性 = $\frac{\text{C}_3\text{H}_6 \text{ 的物质的量}}{\text{反应的 } \text{C}_3\text{H}_8 \text{ 的物质的量}} \times 100\% = \frac{8\%}{13\%} \times 100\% = 61.5\%$;

②根据图知, 随着温度的升高生成丙烯的产率降低, 所以能提高 C_3H_6 选择性的措施是选择相对较低的温度(或选择更合适的催化剂);

(4) ①根据反应机理图可知催化剂为 CrO_3 , 反应物为 CO_2 与 C_3H_8 , 生成物为 C_3H_6 、 CO 、 H_2O , 该工



②碳和二氧化碳反应生成一氧化碳气体, 脱离催化剂, 防止催化剂被堵塞, 从而有效消除催化剂表面的积炭, 维持催化剂活性。

35. (15 分)

(1) 3 (1 分) < (1 分)

(2) O (1 分) sp^2 、 sp^3 杂化 (2 分) b、d、e (2 分)

(3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$ (2 分) 变大 (1 分)

(4) 面心立方最密堆积 (1 分) $\text{Fe}_3(\text{II})\text{Fe}(\text{III})\text{N}$ 或 Fe_4N (2 分) $\frac{119}{3\rho N_A}$ (2 分)

【解析】(1) Co 为 27 号元素, 核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^74\text{s}^2$, 失去 2 个电子形成 Co^{2+} , 核外电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^7$, 3d 轨道上有 3 个单电子; Fe 失去第三个电子可形成 d 轨道半满的 $[\text{Ar}]3\text{d}^5$, 半满结构较稳定, 故 Fe 更容易失去第三个电子, 所以 $I_3(\text{Fe}) < I_3(\text{Co})$;

(2) ①由 EDTA 的结构简式可知, EDTA 中含有 C、H、O、N 四种元素, 非金属性越强, 电负性越强, 非金属性 $\text{O} > \text{N} > \text{C} > \text{H}$, 故电负性最大的元素是 O; 结构中羧基 ($-\text{COOH}$) 中有碳氧双键, 与双键相连的 C 为 sp^2 杂化, 其它 C 原子均形成的单键, 为 sp^3 杂化;

②由 EDTA 的结构简式可知, 几种非金属元素间形成的均为共价键, 由于羧基中有碳氧双键, 双键中一条 σ 键一条 π 键, 故选 b、d、e;

(3) 配合物的内界不能电离出配位的离子, $1\text{molCoCl}_3 \cdot 4\text{NH}_3$ 溶于水, 加入足量 AgNO_3 溶液生成 1molAgCl 沉淀, 说明配合物的外界有 1 个 Cl^- , 内界有 2 个 Cl^- , 配离子的化学式为 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$; NH_3 中 N 的孤电子对进入 Co^{3+} 的空轨道, 形成配位键, 此时孤电子对形成了化学键, 孤电子对与成键电子的排斥作用大于成键电子对与成键电子的排斥作用, 故 NH_3 分子与钴离子形成配合物后 H-N-H 键角变大;

(4) ①由图可知, 每个晶胞中的 Fe 位于顶点和面心处, 属于面心立方最密堆积;

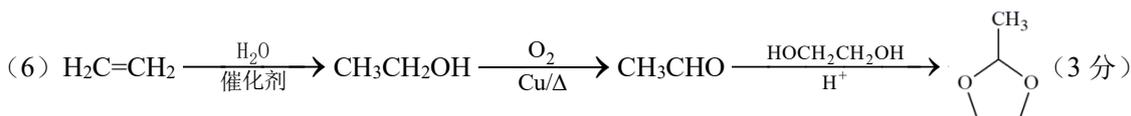
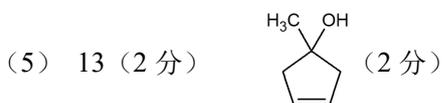
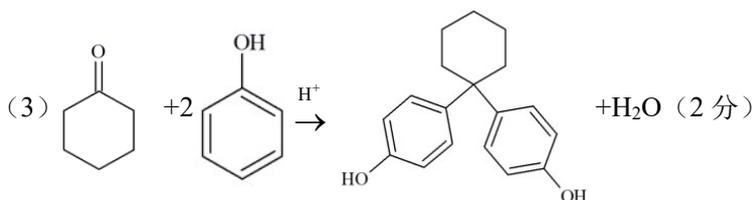
②根据均摊法, Fe(III) 的个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$, Fe(II) 的个数为 $6 \times \frac{1}{2} = 3$, N 在晶胞内部, 个数为 1, 故化学式为 $\text{Fe}_3(\text{II})\text{Fe}(\text{III})\text{N}$ 或 Fe_4N ;

③晶胞密度 $\rho = \frac{M}{VN_A}$, 则 $V = \frac{M}{\rho N_A} = \frac{238}{\rho N_A} \text{cm}^3$, 晶胞的棱长为 $\sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}} \text{cm}$, Fe(II) 构成正八面体的棱长为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}} \text{cm}$, 正八面体的体积为 $2 \times \frac{1}{3} \times \left(\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}}\right)^2 \times \frac{1}{2} \times \sqrt[3]{\frac{238}{\rho N_A}} = \frac{119}{3\rho N_A} \text{cm}^3$.

36. (15 分)

(1) 溴原子、酯基 (2 分) 2-甲基丁酸 (1 分)

(2) 取代反应 (1 分)



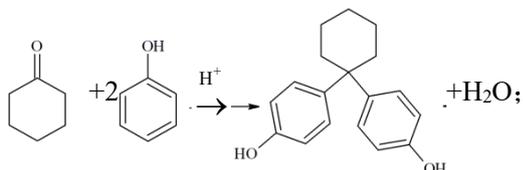
【解析】根据流程可知, A 为 1, 2-丁二烯, A 与乙烯发生 1, 4 加成生成 B, B 为环己烯; B 与水发生加成反应生成环己醇, C 为环己醇; 环己醇在 Cu 作催化剂被氧化, 生成环己酮; 环己酮与苯酚发生已知反应生成双酚 Z; 根据 G 的结构简式, 2-甲基丁酸与溴在三溴化磷的条件下发生羧基相邻碳原子上 H 原子的取代反应, 生成 F, 即为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CBr}(\text{CH}_3)\text{COOH}$; F 与乙醇在浓硫酸加热的条件下发生酯化

反应生成 G；G 上溴原子与双酚 Z 上酚羟基的氢发生取代反应生成环己双妥明。

(1) 根据 G 的结构简式，含有官能团的名称为溴原子、酯基；E 中含羧基的主链上有 4 个碳原子，且从羧基位置最小的一段开始，则甲基在第二个碳原子上，名称为 2-甲基丁酸；

(2) 步骤⑤为溴原子取代与羧基相连碳原子上的氢原子，反应类型为取代反应；

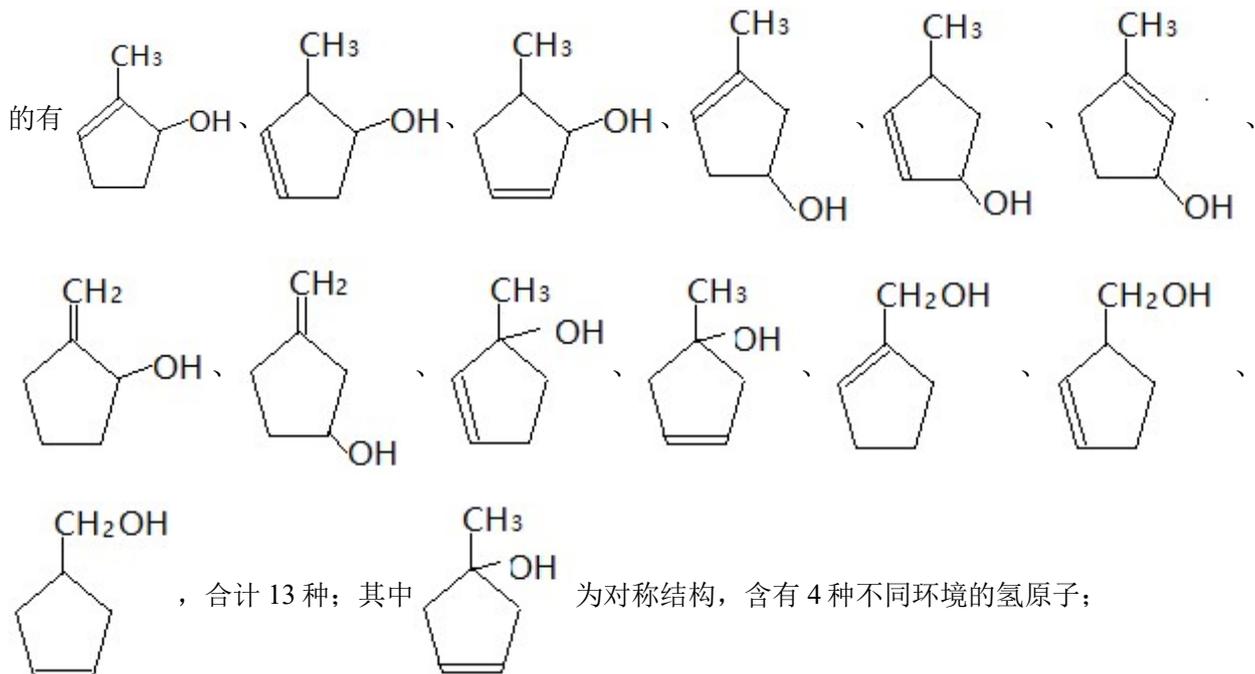
(3) D→双酚 Z 为环己酮与苯酚发生已知反应，生成双酚 Z，化学方程式为

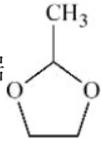


(4) A 为 1, 3-丁二烯，其与乙烯可形成无支链高聚物时，1, 3-丁二烯发生 1, 4 加聚反应，方程式



(5) D 的分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ ，M 是 D 的同分异构体，且符合①分子中只有一个五元环；②能与金属钠反应产生 H_2 ，有机物含有一个羟基、一个碳碳双键，羟基不能与碳碳双键相连，分子中共有 6 个碳原子，一个五元环，且氧原子不在环上，则还有一个碳原子在环上，若碳碳双键在 5 元环上，满足条件



(6) 根据  的结构，其合成需要乙醛和乙二醇发生已知中的反应类型，乙醛由乙醇制取，则乙烯与水加成即可生成乙醇，则合成路线为

