

高 2026 届

化学参考答案

一、选择题

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

1. 【答案】A

【命题立意】化学与 STSE

【考点分析】材料的分类

【解析】A. 芳纶纤维是合成有机高分子聚合物，属于有机高分子材料。

B. 碳纤维主要成分为碳单质，属于无机非金属材料。

C. 玄武岩纤维主要成分为硅酸盐等无机氧化物，属于无机非金属材料。

D. 玻璃纤维主要成分为二氧化硅等无机物，属于无机非金属材料。

2. 【答案】D

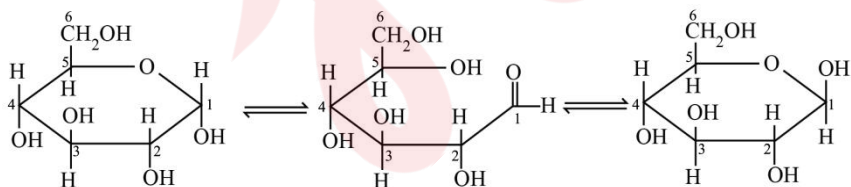
【命题立意】物质结构与性质

【考点分析】有机物结构与溶解性、碳酸氢铵的性质与用途、葡萄糖的结构与性质、大 π 键的应用

【解析】A. 苯甲酸结构中含有 $-\text{COOH}$ ，是亲水基团，但苯基憎水，羧基的占比小，导致其微溶于水，A 错误；

B. 碳酸氢铵作食品膨松剂是因受热分解产生气体（如 NH_3 、 CO_2 ），使食品膨胀(人教版教材必修 2, P₁₁₂)，而非因其挥发性（挥发性指常温下易挥发），B 错误；

C. 在葡萄糖水溶液中，存在链状和环状结构之间的平衡，示意图如下(人教版教材选择性必修 3, P₁₀₄)。β-D-葡萄糖在水溶液中会开环转化为含醛基的链状葡萄糖，可与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液发生反应，C 错误；



C. 聚苯中由于存在共轭大 π 键可使电子在体系内移动，为电荷传递提供通路，掺杂后具有一定的导电性能，(人教版教材选择性必修 3, P₄₀) ,D 正确。

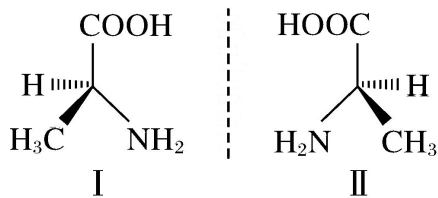
3. 【答案】B

【命题立意】化学用语

【考点分析】能层与能级、分子的手性、丙烯腈的结构、杜仲胶的结构

【解析】A.K 能层只有 1 个能级即 1s，不存在 1p 能级，A 错误；

B. 手性碳原子是指与四个各不相同原子或基团相连的碳原子，丙氨酸中与氨基相连的碳原子是手性碳原子，



丙氨酸具有手性异构体：

Ⅰ Ⅱ ， B 正确；

C. 丙烯腈含有 3 个碳原子，结构简式： $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ （人教版教材选择性必修 3，P85），C 错误；

D. 杜仲胶主要成分为 $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ （人教版教材选择性必修 3，P145），D 错误。

4. 【答案】C

【命题立意】有机化学基础

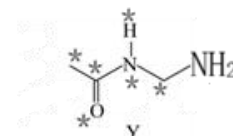
【考点分析】官能团结构与性质、核磁共振氢谱的应用、含氮有机物的碱性及影响因素、共面

【解析】A.X 分子中含 -OH 结构，可以与 Na 反应产生 H_2 ，A 正确；

B. 由题干 X、Y 的结构简式可知，X、Y 中均含有 4 种不同环境的 H 原子，且个数比均为 3: 2: 2: 1，但化学位移不同，则依据核磁共振氢谱可以区分 X、Y，B 正确；

C. ②号 N 为游离氨基，孤对电子未发生共轭，电子云密度大，更易结合 H^+ ；①号 N 的孤对电子与相邻羰基共轭，电子云密度低，更难结合 H^+ ，C 错误；

D. Y 分子中羰基碳和①号 N 均采取 sp^2 杂化，与之直接相连的原子可共平面，如图所示，



Y 分子中所有碳原子可能共平面，D 正确。

5. 【答案】C

【命题立意】化学实验基础

【考点分析】硝酸、 NO_x 的性质、金属腐蚀及防护、滴定操作、电解应用

【解析】

A. 浓硝酸具有挥发性和氧化性，装置①的烧杯中溶液变蓝，可能是挥发的 HNO_3 将 KI 氧化为 I_2 ，不能用于验证 NO_2 的氧化性，A 错误；

B. 牺牲阳极的阴极保护法，是利用原电池原理，不需要外加电源，B 错误；

C. 滴定过程中，锥形瓶内壁可能沾有少量待测液或标准液，用洗瓶（蒸馏水）冲洗内壁可使所有溶质均参与反应，确保待测物完全反应，不影响溶质总量，能减小误差，操作正确，C 正确；

D. 放电顺序： $\text{H}^+(\text{H}_2\text{O}) > \text{Al}^{3+}$ ，所以无法在阴极得到铝。D 错误。

6. 【答案】B

【命题立意】物质结构

【考点分析】SiO₂晶体结构、熔点大小比较、键角比较、CO的结构式

【解析】

A. SiO₂晶体中每个 Si 以 4 个 Si-O 键连成空间四面体网状结构，60 g SiO₂晶体中含 Si-O 键数目为 4N_A，A 正确；

B. 石墨为平面正六边形层状结构，C 原子采取 sp² 杂化方式，C-C 键键长 < 金刚石，故熔点石墨高于金刚石，B 错误；

C. Si₃N₄ 中 Si 和 N 均采取 sp³ 杂化，但 N 上有一对孤对电子，孤对电子对成键电子对的排斥大于成键电子对的排斥，使得 Si-N-Si 的键角小于 N-Si-N，C 正确；

D. CO 中含有碳氧三键，其中有一个配位键是由 O 提供孤电子对，C 提供空轨道，则 CO 的结构式为 C≡O，D 正确。

7. 【答案】A

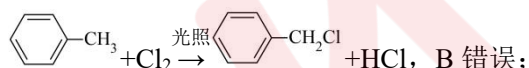
【命题立意】离子方程式正误判断

【考点分析】硅橡胶的制备、Mg(HCO₃)₂ 与 NaOH 溶液反应、苯同系物的取代反应、电极反应式书写

【解析】

A. (CH₃)₂SiCl₂ 发生水解反应，Si-Cl 键断裂结合羟基生成 (CH₃)₂Si(OH)₂（人教版教材选择性必修 3，P151，课后习题 6），同时生成 HCl，HCl 完全电离为 H⁺ 和 Cl⁻，A 正确；

B. 甲苯和 Cl₂ 光照条件下，取代的是侧链甲基上的氢原子，不是苯环上的氢原子，正确的化学方程式为



C. 向 Mg(HCO₃)₂ 溶液中加入过量 NaOH 溶液，生成 Mg(OH)₂ 沉淀，正确的离子方程式为：



D. 相同条件下，NaHCO₃ 溶解度小于 Na₂CO₃，饱和 Na₂CO₃ 溶液中通入过量 CO₂ 会析出 NaHCO₃ 沉淀，正确反应为 2Na⁺ + CO₃²⁻ + CO₂ + H₂O = 2NaHCO₃↓，D 错误；

8. 【答案】B

【命题立意】元素周期律

【考点分析】物质性质、电负性比较、沸点比较、物质分类

【分析】7 种元素原子序数依次增大且前四周期均有分布，M 为第一周期的 H；N、Q、W 为同周期相邻元素且基态 N 原子核外电子的空间运动状态有 4 种，N 为 C，Q 为 N，W 为 O；R 与 Q 同族且原子序数大于 Q，

故 R 为 P；化合物为溴化物，故 T 为 Br；S 为金属，价电子数比 W（O，价电子数 6）多 1 即价电子数为 7，故 S 为 Mn。

【详解】A. 同周期元素电负性从左到右递增，电负性：O>N>C，A 错误；

B. MTW 为 HBrO，其中 Br 为+1 价易得电子，具有强氧化性，B 正确；

C. R 为 P，Q 为 N，简单氢化物分别为 NH₃ 和 PH₃，由于 NH₃ 分子间存在氢键，而 PH₃ 分子间无氢键，故沸点：NH₃>PH₃，C 错误；

D. S 为 Mn，最高价氧化物为 Mn₂O₇，属于酸性氧化物，D 错误；

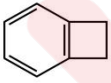
9. 【答案】C

【命题立意】考察线型高分子的制备与合成。

【考点分析】核磁共振氢谱、链状高分子与体型高分子、聚合反应小分子的判断、有机反应成键与断键的分析。

【解析】E 与 Br₂ 发生取代反应，在苯环上引入 Br 原子，得到卤代物 F，F 中的 Br 原子与已知的硅烷单体 M 发生反应，通过偶联反应，将苯并环丁烯基团接到硅原子上，生成含乙氧基硅烷的 G，G 与 N 在一定条件下发生水解缩聚反应，形成聚硅氧烷主链，得到共聚物 P，据此分析：

A. N 结构中 2 个乙氧基、2 个甲基连接在硅原子上，分子中含 3 种不同化学环境的氢，核磁共振氢谱有 3 组峰，A 错误；

B. P 的侧链含 ，已知该结构在一定温度下可发生反应，加热时侧链双键打开，使线性 P 交联为网状结构非链状结构，B 错误；

C. G→P 为缩聚反应，G 含 -Si-OC₂H₅，N 含 -Si-OC₂H₅，缩合时 -Si-OC₂H₅ 间通过 -O- 桥连接，脱去的小分子应为乙醚，C 正确；

D. M 为三官能团硅烷，含 3 个 -OC₂H₅，N 为二官能团硅烷，含 2 个 -OC₂H₅，原路线中 F 先与 M 反应生成二官能团 G，再与 N 缩聚得线性 P，互换顺序后，F 先与 N 反应生成单官能团产物，再与 M 反应会导致交联，无法得到线性 P，D 错误。

答案选 C。

10. 【答案】C

【命题立意】实验方案、现象及结论的分析。

【考点分析】碳碳双键与醛基的性质、弱电解质与水的电离、铁元素及其化合物的性质、沉淀与配合物的转化

【解析】

A. Br_2 的 CCl_4 溶液为非水体系，醛基无法被 Br_2 氧化，溶液褪色只能是碳碳双键与 Br_2 发生加成反应，可验证丙烯醛中含碳碳双键，A 正确。

B. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 是弱酸弱碱盐， CH_3COO^- 和 NH_4^+ 均发生水解且都促进水的电离，二者水解程度相近故溶液 $\text{pH}=7$ ，故 B 正确。

C.过量的 Fe 与稀硫酸反应也会生成 Fe^{2+} ，遇 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 同样产生蓝色沉淀，无法证明 Fe 与 S 反应生成了 FeS，C 错误。

D. 分别向等物质的量浓度、等体积的 KCl 和 KI 的溶液，滴加等浓度、等体积的 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ 溶液，KCl 溶液中无白色沉淀，KI 溶液中有黄色沉淀，说明在相同条件下， $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 可转化为 AgI，而不能转化为 AgCl，所以 Ag^+ 结合微粒的能力： $\text{I}^- > \text{NH}_3 > \text{Cl}^-$ ，D 项正确。

11. 【答案】B

【命题立意】有机反应机理的解读与应用。

【考点分析】加成反应、消去反应以及共轭结构的判断。

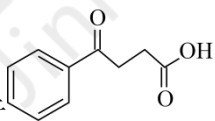
【解析】

A. 由元素守恒推出，图中 X 为 H_2O ，是反应中间产物，A 正确；

B. RNH_2 是反应的催化剂，增大用量只能加快速率，无法提高脱羧反应的平衡转化率，B 错误。

C. 反应过程中，氮原子存在 $-\text{NH}_2$ (sp^3 杂化)与 $=\text{N}-\text{R}$ (sp^2 杂化)等形式，C 正确；

D. 从脱去 CO_2 的过程可以看到，碳碳双键是在羧基相连的碳原子上形成，连有氮原子的碳原子也形成碳碳

双键，然后才能转化成含有碳氮双键的结构，而对于 ，只能停留在 D 这一步，无法通过电子转移实现脱去二氧化碳，所以不能按照该反应机理进行脱羧，D 正确。

12. 【答案】D

【命题立意】晶体及晶胞的结构。

【考点分析】晶胞中微粒数目的判断、空间占有率的计算、微粒距离的计算、晶体密度计算。

【解析】由晶体电中性得出 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+} : \text{BH}_4^- = 1:2$ ， $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 共 4 个，故 BH_4^- 有 8 个，结合图 2 判断出 BH_4^- 位于 8 个小立方体的体心。

A. 1 个晶胞中顶点处 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 与 3 个面心的 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 距离最近且相等，按照均摊法计算，总共应该为 $3 \times 8 \times \frac{1}{2} = 12$ 个，A 正确；

B. 根据图 1， $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 位于顶点和面心，晶胞中含有 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ 个 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ，根据化学式

$[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6](\text{BH}_4)_2$ ，可知晶胞中有 8 个 BH_4^- ，晶体中由 $[\text{Mg}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 围成的正四面体空隙有 8 个，占有率

为 100%，B 正确；

C. Mg^{2+} 与 B 之间的最小距离为晶胞体对角线的 $\frac{1}{4}$ ，即 $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ pm，C 正确；

D. 晶体的密度为 $\frac{4 \times (24 + 6 \times 17 + 2 \times 15)}{a^3 \times 10^{-30} N_A} g \cdot cm^{-3} = \frac{6.24 \times 10^{32}}{a^3 N_A} g \cdot cm^{-3}$ ，D 错误；

13. 【答案】D

【命题立意】工艺流程图的分析。

【考点分析】流程中物料的流向、分离提纯的仪器作用、离子方程式的判断、提纯条件的控制。

【解析】钒铬锰矿渣经酸浸后，金属氧化物转化为对应离子。沉钒过程加入氢氧化铁胶体，吸附含钒微粒，生成含钒固体，滤液 A 中含有 Cr^{3+} 、 Mn^{2+} ；沉铬过程中加入氢氧化钠，将 Cr^{3+} 转化为 $Cr(OH)_3$ 沉淀，滤液 B 中含有 Mn^{2+} ；向固体 A 中加入 $Na_2S_2O_3$ 溶液，除去杂质后煅烧得 Cr_2O_3 ；向滤液 B 中加入 H_2O_2 、 $NaOH$ ，氧化生成 MnO_2 。由此解题。

A. 沉钒过程加入氢氧化铁胶体，吸附含钒微粒，生成含钒固体，滤液 A 中含有 Cr^{3+} 、 Mn^{2+} ，A 正确；

B. “沉铬”后得到 $Cr(OH)_3$ 沉淀，操作 1 为过滤。实验室中，用玻璃棒引流，B 正确；

C. 根据已知条件： $Mn(II)$ 在酸性环境中较稳定，在碱性环境中易被氧化为 MnO_2 ，可得该反应的离子方程式为 $Mn^{2+} + H_2O_2 + 2OH^- = MnO_2 \downarrow + 2H_2O$ ，C 正确；

D. 提纯过程中， $Na_2S_2O_3$ 的作用是还原固体 A 中可能存在的高价锰杂质，将其转化为可溶性 Mn^{2+} 进入滤液，从而实现与铬的分离，因此 pH 不能太高、也不能太低，D 错误；

故答案选 D。

14. 【答案】C

【命题立意】化学电源的充放电原理

【考点分析】电极反应式的书写、电势高低的判断、充电时电源的连接、电流效率的计算

【解析】

A. 电极 N 为放电时的正极，充电时的阳极，其电极电势高于 M，A 正确。

B. 根据图中转化关系可知，放电时电极 N 上的 PbO_2 得电子产物与电解质反应生成 Pb^{2+} 和 H_2O ，依据得失电子守恒、电荷守恒和原子守恒，可得出发生的电极反应式为 $PbO_2 + 4H^+ + 2e^- = Pb^{2+} + 2H_2O$ ，B 正确；

C. 充电时，电极 N 为阳极，接电源的正极，C 错误；

D. 充电时，电路中通过 2 mol 电子，电极 M 为阴极，得 2 mol 电子，理论上生成 207g Pb，实际生成 196.65g

Pb，电流效率为 $\frac{196.65}{207} \times 100\% = 95\%$ ，D 正确。

15. 【答案】D

【命题立意】水溶液中的离子平衡

【考点分析】曲线判断、平衡常数的计算、离子浓度大小的判断。

【解析】曲线 L_1 ：随着 $\lg[c(\text{NH}_3)]$ 的增加， $c(\text{Ag}^+)$ 逐渐减小，因此 L_1 表示 $c(\text{Ag}^+)$ 的变化情况；曲线 L_2 ：随着 $\lg[c(\text{NH}_3)]$ 增加， $c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ 先增大后减小，因此 L_2 表示 $c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ 的变化情况；剩余两条线可以看出，由曲线 L_3 上的点 $(-3.53, -1.74)$ ， L_4 上的点 $(-3.53, 8.04)$ 可知， L_3 表示 $c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 随 $\lg[c(\text{NH}_3)]$ 的变化情况， L_4 表示 pH 与 $\lg[c(\text{NH}_3)]$ 的变化情况，以此解题。

【详解】A. 由分析可知，曲线 L_3 表示 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 的变化情况，A 正确；

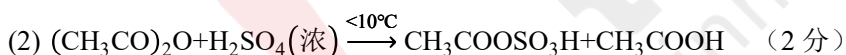
B. 对于反应 $\text{AgOH} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + \text{OH}^-$ ，其平衡常数可以表示为： $K = \frac{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3)}$ ，由图可知，当 $\text{pH} = 8.04$ 时， $\lg c(\text{NH}_3) = -3.53$ ， $\lg c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ = -2.03$ ， $c(\text{NH}_3) = 10^{-3.53} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ = 10^{-2.03} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ， $c(\text{OH}^-) = 10^{-(14-8.04)} =$

$10^{-5.96} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则 $K = \frac{10^{-2.03} \times 10^{-5.96}}{10^{-3.53}} = 10^{-4.46}$ ，B 正确；

C. $\text{pH} = 8$ ，由图可知， $c(\text{Ag}^+) > c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ > c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+$ ，C 正确；

D. 沉淀恰好溶解时，若溶液体积不变，则存在物料守恒 $c(\text{NH}_3) + c[\text{Ag}(\text{NH}_3)]^+ + 2c[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，但在此过程中溶液体积变大，因此氮元素浓度总和小于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，D 错误；

16. (14分) 【答案】(1)量筒、玻璃棒 (2分)



(4) 3 (1分)

(5) 取最后一次洗出液少量于试管中，先滴加盐酸溶液酸化，再滴加 BaCl_2 溶液，观察是否有白色沉淀产生，若没有沉淀说明洗涤干净 (2分)

(6) 加热促进胶体聚沉，便于后续过滤分离出磺化聚苯乙烯颗粒 (1分)

(7) 25 (2分)

(8) bc (2分)

【命题立意】实验综合

【考点分析】实验仪器、有机物性质、离子检验、胶体性质、酸碱中和滴定计算迁移、误差分析

【解析】

(1) 题目中给出了液体体积 (7.6 mL、2.7 mL)，需用量筒量取；反应需边搅拌边分批加入 2.7 mL 浓硫酸，

需用玻璃棒搅拌。

(2) 这是一个取代反应。乙酸酐中的乙酰基取代了硫酸中的一个羟基，生成乙酰基磺酸和乙酸。

(3) 题目提示“无色气体遇水蒸气形成硫酸酸雾”，这是三氧化硫的特征，乙酰基磺酸受热分解为乙酸和三氧化硫

(4) 第一步水解： $\text{CH}_3\text{COOSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{SO}_4$

第二步中和消耗 3molNaOH 。

(5) 反应体系中含有硫酸（或硫酸根），若洗涤不干净会残留 SO_4^{2-} ，也可不用盐酸酸化。

(6) 磺化聚苯乙烯在有机溶剂中呈胶体状态，滴入沸水中，高温环境和极性环境会破坏胶体的稳定性，使其聚沉为颗粒状固体，从而易于过滤。

(7)
$$\frac{12.50 \times 0.1000 \times 10^{-3}}{\frac{0.620 - 12.50 \times 0.1000 \times 10^{-3} \times 184}{104} + 12.50 \times 0.1000 \times 10^{-3}} \times 100\%$$

(8) a. 样品未干燥（偏低）：水分会占据样品的总质量，导致计算出的“未磺化链节质量”偏大，从而使分母变大，结果偏低。

b. 尖嘴挂液（偏高）：挂着的液滴已计入读数体积，但未参与反应，导致分子偏大，结果偏高。

c. 残留硫酸（偏高）：硫酸也会消耗 NaOH 导致测得的 $n(\text{NaOH})$ 包含了硫酸消耗的量，误认为是磺酸基消耗的，分子偏大，结果偏高。

d. 滴定终点判断标准是“变色且半分钟内不褪色”。若变色后立即读数，此时处于“局部过浓”导致的假终点，尚未完全反应，分子偏小，结果偏低。

17. (14分) 【参考答案】

(1) 粉碎、加压（增大氧气溶解度）（2分，每点一分）

(2) $2\text{MoS}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 9\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{MoO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4$ （2分，写成离子方程式得1分，钼酸可拆）

(3) ① acbed （1分）（错写、漏写均不得分）

② Cu^{2+} 、 Fe^{3+} （1分）（写出两个且均正确得1分，错写或漏写不得分）

(4) ① $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ （2分） ② 200 或 200:1（2分）

(5) 根据 K_{sp} 数据可知， Na_2CO_3 可以使 NaOH 无法处理的 CaMoO_4 转化为 CaCO_3 ，从而提高钼元素的产率/浸出率。（2分）

(6) 层与层之间属于分子间作用力，强度较弱，易于滑动。（2分）

【命题立意】氧压水浸法富集钼元素的新工艺，比旧工艺更加绿色环保。

【考点分析】化学工艺中环节设置的目的、化学方程式的书写、萃取操作、反萃取试剂选择、沉淀溶解平衡的计算和应用、分子间作用力。

【解析】对本工艺流程的分析如下：“加压水浸”后，钼元素分别以 MoO_3 和 H_2MoO_4 的形式进入水浸渣和水浸液；同时，水浸液中有 H_2SO_4 生成，故 CuFeS_2 和 FeS_2 也会转化为 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 进入水浸液，并经过萃取后 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 进入水相，通过氨水反萃取得到钼酸铵。水浸渣中有 MoO_3 和 CaMoO_4 ，结合提示“Mo 元素与 Al 元素有一定相似性”，碱浸后 MoO_3 会转化为钼酸根，进行回收。据此回答：

(1) 粉碎矿石可以增大接触面积，加压可以增大氧气的溶解度，均可提高钼元素浸出效率。

(2) 根据提示信息“钼元素分别以 MoO_3 和 H_2MoO_4 的形式进入水浸渣和水浸液”和“溶液中硫酸浓度超过 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，故此法也是工业上获得稀硫酸的手段之一”可以推断出 MoS_2 转化的产物分别是 H_2MoO_4 和 H_2SO_4 ，故离子方程式为 $2\text{MoS}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 9\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{MoO}_4 + 4\text{H}_2\text{SO}_4$

(3) ①萃取操作顺序为：加入萃取剂，倾斜振荡、放气；静置；将上口玻璃塞上凹槽对准漏斗颈上的小孔，旋开活塞；放出下层液体，当下层液体刚好放出后关闭活塞；上层液体从上口倒出，故顺序为 acbed。

②结合 (2) 可知，体系中有超过 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀硫酸，结合氧气存在的环境，可以与 CuFeS_2 、 FeS_2 反应，故水相中存在 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 。

(4) ①结合流程信息，反萃取需要得到钼酸铵，所以需要能提供铵根离子的碱性溶液，以促进萃取平衡逆向移动，故答案为：氨水。

②在 $\text{pH}=7$ 时，碳酸体系的 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 与 $[\text{HCO}_3^-]$ 的关系为：

$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{K_{a2}}{[\text{H}^+]} \times [\text{HCO}_3^-] = \frac{5.6 \times 10^{-11}}{10^{-7}} \times [\text{HCO}_3^-] = 5.6 \times 10^{-4} [\text{HCO}_3^-]$ ，对于 BaCO_3 ，在临界不沉淀条件下：

$[\text{Ba}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = K_{sp}(\text{BaCO}_3)$ ，代入 $[\text{CO}_3^{2-}]$ 表达式： $[\text{Ba}^{2+}] \times 5.6 \times 10^{-4} [\text{HCO}_3^-] = 2.8 \times 10^{-9}$ ，因此：

$[\text{Ba}^{2+}][\text{HCO}_3^-] = \frac{2.8 \times 10^{-9}}{5.6 \times 10^{-4}} = 5.0 \times 10^{-6}$ (1)，对于 BaMoO_4 ，沉淀发生时： $[\text{Ba}^{2+}][\text{MoO}_4^{2-}] = K_{sp}(\text{BaMoO}_4) = 2.5 \times 10^{-8}$ (2)，

由方程 (2) 解出 $[\text{Ba}^{2+}] = \frac{2.5 \times 10^{-8}}{[\text{MoO}_4^{2-}]}$ ，代入方程 (1)：整理得： $\frac{2.5 \times 10^{-8}}{[\text{MoO}_4^{2-}]} \times [\text{HCO}_3^-] = 5.0 \times 10^{-6}$ ，化简得到

$\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{MoO}_4^{2-}]} = \frac{5.0 \times 10^{-6}}{2.5 \times 10^{-8}} = 200$ ，因此，溶液中 $c(\text{HCO}_3^-):c(\text{MoO}_4^{2-}) = 200:1$ ，即比值为 200。

(5) 结合信息“ CaMoO_4 通常难溶于常见无机溶剂”可知 NaOH 无法处理 CaMoO_4 ，根据 K_{sp} 数据可知， Na_2CO_3 可以使 CaMoO_4 转化为 CaCO_3 ，从而提高钼元素的产率/浸出率。

(6) 题干提示“层状”类比石墨，故答案为：层与层之间属于分子间作用力，强度较弱，易于滑动。

18. 【答案】 (共 13 分)

(1) ① +120 (2 分) > (1 分) ② B (1 分)

(2) ① C_2H_4 (2 分) ② $1.8 p_0$ 或 $\frac{9P_0}{5}$ (2 分) (只列出计算表达式且正确得 1 分)

(3) ① CO_2 能消除催化剂表面的积碳，加快反应速率，同时还能发生反应 v 消耗 H_2 ，促进反应 i 平衡正向移动，提高乙烯的产率 (2 分) (两点各 1 分)

②CO₂的含量增多，减少了C₂H₆在催化剂表面活性点的吸附，导致C₂H₆的转化率呈减小的趋势（2分）

(4)4s（1分）

【命题立意】化学反应原理

【考点分析】本题综合考查化学反应原理，涉及热力学（盖斯定律计算焓变、熵变判断、 $\Delta H-T\Delta S$ 与温度的关系图）、反应图像推断（根据物质的量变化曲线及原子守恒推测产物）、化学平衡常数（压强平衡常数K_p的计算）、反应条件对转化率及选择性的影响，以及配位化学中Cu⁺的4s空轨道与乙烯π键形成配位键等核心知识点，体现了化学反应原理在化工生产中的实际应用。

【解析】

(1)由盖斯定律可知，目标反应的 $\Delta H_1 = -\frac{\Delta H_4}{2} + \Delta H_2 + \frac{\Delta H_3}{2} = +120\text{kJ/mol}$ ，该反应为气体分子数增多的反应，故 $\Delta S > 0$ 。反应中 $\Delta H > 0$ ， $\Delta S > 0$ ， $\Delta H - T\Delta S$ (kJ·mol⁻¹)随温度T/(K)的变化是一次函数的变化，斜率 $k = -\Delta S < 0$ ，与y轴的截距 $b = \frac{\Delta H}{T} > 0$ ，故答案选B；

(2)①由于该图横坐标为反应时间，故曲线a代表C₂H₆，又由于所有产物中H₂的物质的量最多，故曲线d表示H₂，另外两条曲线表示C₂H₄和一种副产物。由于乙烷起始投料为1mol，根据碳原子守恒，C₂H₆、C₂H₄和副产物中碳原子总数应为2mol，又由于平衡时C₂H₆为0.2mol，b、c分别为0.4mol和0.6mol，故副产物只可能是C(s)，又根据原子守恒可推出平衡时C(s)为0.4mol，C₂H₄为0.6mol，故曲线b为C(s)，曲线c为

C₂H₄。②由①可知T₁°C平衡时C₂H₆为0.2mol，C₂H₄为0.6mol，H₂为1.2mol，故C₂H₆分压 $= \frac{0.2}{2} \times p_0 = 0.1p_0$ ，

C₂H₄分压 $= \frac{0.6}{2} \times p_0 = 0.3p_0$ ，H₂分压 $= \frac{1.2}{2} \times p_0 = 0.6p_0$ ，故 $K_p = (p_{C_2H_4} \times p_{H_2}) / p_{C_2H_6} = 1.8 p_0$

(3)①在乙烷脱氢制备乙烯过程中CO₂的参与可明显提高乙烯的产率是由于CO₂能消除催化剂表面的积碳，加快反应速率，同时还能发生反应ii消耗H₂，促进反应v平衡正向移动，提高乙烯的产率；

②根据题干信息：非均相催化反应一般涉及反应物在活性位点上的吸附可知，CO₂的含量增多，减少了C₂H₆在催化剂表面活性点的吸附，导致C₂H₆的转化率呈减小的趋势；

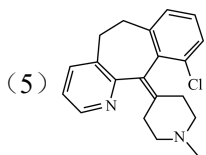
(4)配合物中，金属离子通常提供空轨道，配体提供孤电子对，则Cu⁺的4s空轨道与C₃H₆分子的π键电子形成配位键。C₃H₆能与Cu⁺形成配合物而吸附在Y分子筛上，C₃H₈中无孤电子对不能与Cu⁺形成配合物而无法吸附。

19. (14分) 【参考答案】 (1) 氰基 (1分) 2-甲基-2-丙醇 (2分)

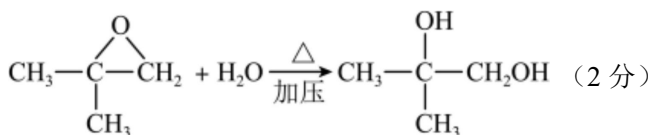
(2) 保护氰基 (2分)

(3) 取代反应 (1分) $\text{H} \begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{C} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \text{:Cl:} \text{:} \text{Cl:} \text{:}$ (2分)

(4) 9 (2分)



(2分)



【命题立意】有机推断

【考点分析】官能团名称、有机物命名、反应类型、结构简式、同分异构体判断、有机方程式书写、有机推断与合成

【解析】(1) 根据 A 中含碳官能团结构, 名称为氰基, 根据 X 的结构简式和系统命名, X 的系统命名为 2-甲基-2-丙醇

(2) A 和 D 结构中均含-CN, 则反应①③的目的是保护氰基

(3) 反应⑥为取代反应, 另一产物为 CH_3Cl , 所以电子式为 $\text{H} \begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{C} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \text{:Cl:} \text{:}$ (4) 根据 N (分子式 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_2$) 同分异构体满足: a. 能使 FeCl_3 溶液显紫色 b. 含有一个甲基, 所以结构拆分为 + $-\text{CH}_3 + -\text{OH}$ 结构有 6 种, + $-\text{OCH}_3$ 结构有 3 种, 共 9 种(5) F' 与 F 具有相同环状结构, 互为位置异构体, 且两者环中含碳数相同, 可推知在加成时, 羰基碳可以和苯环上 的两个不同邻位碳(1号或2号)成键, 得到位置异构体 F 和 F' 故 F' 为 ;

(6) 根据乙二醇可以通过环氧乙烷与水在加热、加压的条件下合成, 所以 X 为原料制备 的最后一

步为:
$$\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{加压}]{\Delta} \text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$$