

高三题库

化学学科参考答案及解析

一、选择题（本大题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 【答案】C

【解析】石墨烯组成元素是碳，属于非金属单质，也是重要的新型无机非金属材料，C 正确，故选 C。

2. 【答案】D

【解析】A 项，依据洪特规则， $3d^5$ 轨道上 5 个电子自旋方向应相同，A 错误；B 项， H_2 中的共价键是由 2 个 H 原子各提供 1 个未成对电子的 $1s$ 轨道“头碰头”重叠形成 $s-s \sigma$ 键，B 错误；C 项， CO_3^{2-} 中中心原子为 C，采取 sp^2 杂化方式，VSEPR 模型为平面三角形，C 错误；D 项， $C(C_2H_5)_4$ 的母体为戊烷，其中 3 号位 2 个乙基，D 正确；故选 D。

3. 【答案】A

【解析】A 项，工业生产中既要考虑反应的可行性，还要考虑原料来源、成本高低和设备要求等因素，如以 Na_2O 为原料，来源少、成本高，所以工业上主要采用电解饱和食盐水制取 $NaOH$ ，A 错误；B 项， $NaHCO_3$ 与酸中和并受热分解产生大量 CO_2 气体，使面团疏松、多孔，生产的馒头松软或酥脆，易于消化吸收，B 正确；C 项，葡萄糖链状结构中含醛基，可发生银镜反应，C 正确；D 项，盐卤中的 $MgCl_2$ 、 $CaSO_4$ 等电解质能使豆浆中的豆蛋白胶体发生聚沉，D 正确；故选 A。

4. 【答案】B

【解析】A 项， $H-Se$ 的键能小于 $H-S$ ，更易电离，A 正确；B 项， O^+ 离子具有半充满 p 壳层 ($2p^3$)，结构稳定， N^+ 离子 ($2p^2$) 没有类似稳定性，B 错误；C 项， NH_3 和 H_2O 分子的中心原子均采取 sp^3 杂化，但中心原子中水分子比氨分子多 1 个孤对电子，导致成键电子对受到更强的排斥力，键角进一步压缩，C 正确；D 项，虽然 $N-F$ 键的极性比 $B-F$ 键弱，但 NF_3 为三角锥结构，为极性分子， BF_3 为平面正三角形结构，为非极性分子，D 正确；故选 B。

5. 【答案】C

【解析】A 项，液溴易挥发，且有剧毒，白磷易自燃，水封可减少溴的挥发，隔绝白磷与空气接触，A 正确；B 项，容量瓶瓶塞处，分液漏斗旋塞及尖嘴处都需检漏，B 正确；C 项，含重金属离子的废液经沉淀法处理后，分离出废渣，应集中送环保单位进一步处理，C 错误；D 项，苯酚对皮肤有腐蚀性，且室温下水溶性小，但易溶于乙醇，D 正确；故选 C。

6. 【答案】D

【解析】A 项， $[Fe(NO)]SO_4$ 中存在 1 个配位 σ 键、配体中 1 个共价 σ 键， SO_4^{2-} 中 4 个共价 σ 键，所以 $1\text{mol } [Fe(NO)]SO_4$ 中有 $6N_A$ 个 σ 键，A 项正确；B 项，配体 NO 中 N 和 O 都有孤电子对，但电负性 $N < O$ ，N 更易提供孤电子对，B 项正确；C 项，定性检验 NO_3^- 时，反应生成的 NO 与过量的 Fe^{2+} 通过配位键形成 $[Fe(NO)]^{2+}$ ，所以溶液显棕色，C 项正确；D 项，②中涉及的氧化还原反应，氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:3，D 项错误；故选 D。

7. 【答案】D

【解析】A、B、C 项均正确；D 项，镁与稀硫酸反应生成氢气，气体逸出时会带走部分热量，导致热量测量不准确，D 错误；故选 D。

8. 【答案】B

【解析】A项，原子不守恒，A错误；B项，拆分合理，B正确；C项，HBr为强酸，需拆分，C错误；D项，不符合归中原则，D错误；故选B。

9. 【答案】C

【解析】A项，三氯蔗糖中含碳氯键，其振动频率与羟基不同，A正确；B项，蔗糖的羟基数多，分子间氢键数多，分子间作用力大，熔点高，B正确；C项，三氯蔗糖中的碳氯键在AgNO₃溶液中无法断裂，可以先与NaOH溶液反应、硝酸中和，最后与AgNO₃溶液反应产生AgCl沉淀，C错误；D项，蔗糖水解时糖苷键断裂，生成葡萄糖和果糖，D正确；故选C。

10. 【答案】D

【解析】A项，NH₄⁺和Fe²⁺水解相互抑制，A正确；B项，加入KSCN溶液，溶液变红色，说明加入双氧水后，溶液有Fe³⁺生成，B正确；C项，滴FeCl₃溶液无明显变化，说明溶液中无SCN⁻，而滴KSCN溶液又变红，说明溶液中含Fe³⁺，从而证明③中SCN⁻与双氧水发生了反应，C正确；D项，(NH₄)₂Fe(SO₄)₂溶液中存在SO₄²⁻，所以无法证明SCN⁻转化成了SO₄²⁻，D错误；故选D。

11. 【答案】B

【解析】A项，羟基连接的碳原子及右侧相邻碳原子上有氢原子，可发生催化氧化和消去反应，A正确；B项，中间体C的左侧碳原子有3个苯基，空间位阻大，异构化后中间体D较稳定，B错误；C项，化合物E含1个手性碳原子，C正确；D项，中间体C直接与Cl⁻成键形成少量副产物，D正确；故选B。

12. 【答案】D

【解析】5种元素分别为H、N、O、Mg和Cl。A项，离子半径Cl⁻>O²⁻>Mg²⁺，A正确；B项，由H、O、Cl元素组成多种化合物，其中HClO有强氧化性，具有杀菌消毒、漂白作用，B正确；C项，由H、N、O元素组成的化合物有HNO₃、NH₃·H₂O、NH₄NO₃等，C正确；D项，电解MgCl₂溶液得到Mg(OH)₂、H₂和Cl₂，D错误；故选D。

13. 【答案】B

【解析】A项，铁氧化物嵌入Li⁺时，正电荷增多，要满足正、负电荷守恒，该铁氧化物中部分Fe³⁺被还原为Fe²⁺，A正确；B项，放电时，锂电池的正极材料发生还原反应，部分Fe³⁺被还原为Fe²⁺，正电荷减少，则需嵌入Li⁺，B错误；C项，该铁氧化物晶胞的棱心和体心全部嵌入Li⁺时，得到正极材料LiFe₆O₈，Li和O个数比为1:8，由于1个铁氧晶胞占有32个O，则1mol铁氧化物含32mol氧，最多能嵌入4molLi⁺，C正确；D项，化合物甲的阳离子体积比化合物乙小（阴离子相同），化合物甲的晶格能比化合物乙大，所以甲的熔点高，D正确；故选B。

14. 【答案】D

【解析】A项，由图1可知，此温度下平衡时产物Z的物质的量分数远大于产物Y，所以X生成Y的平衡常数小于X生成Z的平衡常数，A正确；B项，5~10min时，由图1可知生成产物Y的速率远大于生成产物Z，说明X生成Y的活化能小于生成Z的活化能，结合图2，各物质的物质的量分数变化可以用E₁<E₃来解释，B正确；C项，选择相对较短的反应时间，及时分离可获得高产率的产物Y，C正确；D项，增加HCl浓度不一定能增加平衡时产物Z和产物Y的比例，D错误。

15. 【答案】D

【解析】A项， $K = \frac{K_w}{K_b} = 10^{-9.3}$ ，A正确；B项， $K = \frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{CN}^-)} = \frac{K_{sp}(\text{AgCl})}{K_{sp}(\text{AgCN})} = \frac{10^{-9.7}}{10^{-16.2}} = 10^{6.5}$ ，B正确；C项， $K_a < K_b$ ，CN⁻水解程度比NH₄⁺大，NH₄CN溶液显碱性，C正确；D项，AgCN(s) ⇌

$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CN}^-(\text{aq}), K_{\text{sp}} = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{CN}^-), c(\text{Ag}^+) = \frac{K_{\text{sp}}}{c(\text{CN}^-)}$, 而 CN^- 水解: $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$,
 $c(\text{HCN}) = c(\text{OH}^-) = \frac{K_{\text{W}}}{c(\text{H}^+)}$, $c(\text{CN}^-) = \frac{K_{\text{a}} \times c(\text{HCN})}{c(\text{H}^+)} = \frac{K_{\text{a}} \times K_{\text{W}}}{c^2(\text{H}^+)}$, 代入 $c(\text{Ag}^+) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{AgCN})}{c(\text{CN}^-)} =$
 $\frac{K_{\text{sp}}(\text{AgCN}) \times c^2(\text{H}^+)}{K_{\text{W}} \times K_{\text{a}}}$; $c(\text{Ag}^+)_{\text{始}} = c(\text{CN}^-)_{\text{始}} = c(\text{HCN}) + c(\text{CN}^-) = \frac{K_{\text{W}} \times K_{\text{a}}}{c^2(\text{H}^+)} + \frac{K_{\text{W}}}{c(\text{H}^+)} = \frac{K_{\text{W}} \times K_{\text{a}}}{10^{-2a}} + \frac{K_{\text{W}}}{10^{-a}}$, 考虑到
 Ag^+ 也会部分水解, 所以平衡时, $c(\text{Ag}^+) < \frac{K_{\text{W}} \times K_{\text{a}}}{c^2(\text{H}^+)} + \frac{K_{\text{W}}}{c(\text{H}^+)}$, D 错误; 故选 D。

16. 【答案】B

【解析】A 项, 水层密度较小, 水层从分液漏斗上口倒出, A 正确; B 项, 配制 45% 硫酸溶液必须用到的仪器: 量筒、烧杯、玻璃棒, 无需容量瓶和胶头滴管, B 错误; C 项, 有机层中残留少量水分, 蒸馏前先除去, 确保产品纯度, C 正确; D 项, CCl_4 易挥发, 对人体健康有潜在危害, 沸点比水低, 需在通风橱中水浴蒸馏回收 CCl_4 , D 正确; 故选 B。

二、非选择题(本大题共 4 小题, 共 52 分)

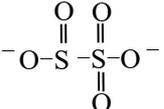
17. (16 分)

【答案】

(1) 第 5 周期, 第 IIIA 族 (1 分) < (1 分)

(2) ① 电负性 $\text{S} > \text{Se}$, O-H 键的极性 H_2SO_3 更大, H_2SO_3 更易电离。(2 分)

② $\text{H}_2\text{SeO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Se} + 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-}$ (2 分)

③ sp^3 (1 分)  (2 分)

(3) ④ 共价晶体 (1 分) ⑤ 8 (1 分) ⑥ InSe_2 (2 分)

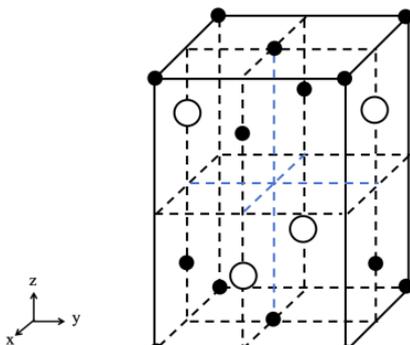
(4) $:\ddot{\text{O}}::\text{C}::\ddot{\text{O}}:$ (1 分)

(5) CO_2 能与 A 中的氨基形成 $\text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$ 氢键而被吸附, CO_2 与 B 通过范德华力而被吸附, 氢键强于范德华力 (2 分)

【解析】

(1) 电负性: $\text{In} < \text{Ga} < \text{Se}$ 。

(3) 晶胞结构如下图所示, 晶胞中 Se 个数: $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ 个, In 个数: $4 \times \frac{1}{2} = 2$ 个, 化学式为 InSe_2 。



第 17 (3) 题解图

18. (12分)

【答案】

(1) AC (2分)

(2) “链引发”为决速步，由于 Cl-Cl 键的键能大，能垒高（或活化能大），反应慢 (2分)

(3) $[\text{FeCl}_4]^-$ 有较大的离子半径，阻碍 Cl· 过度进攻已氯化的碳原子 (2分)

(4) ① > (1分)

② 1 (2分)

(5) $4\text{Cl}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cl}_2 + 4\text{OH}^-$ (2分) 阳离子 (1分)

【解析】

(1) 上述合成反应为气体分子数减小的放热反应，降温、增压有利于平衡正向移动，乙烯的平衡转化率增大，A、C 项正确；B 项，增大 $[n(\text{C}_2\text{H}_4):n(\text{Cl}_2)]$ 投料比，平衡正移，但乙烯的平衡转化率下降，B 错误；加入催化剂，对平衡移动无影响，D 错误。

(2) “链引发”为决速步，由于 Cl-Cl 键的键能大，能垒高（或活化能大），反应慢。

(3) $[\text{FeCl}_4]^-$ 有较大的离子半径，阻碍 Cl· 过度进攻已氯化的碳原子，减少多氯代产物。

(4) ① 由图 1 可知，温度升高，1,2-二氯乙烷裂解反应平衡正移， $\Delta H > 0$ ；

② 平衡时净反应 $v = k_{\text{正}} c(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}) - k_{\text{逆}} c(\text{CH}_2=\text{CHCl}) \cdot c(\text{HCl}) = 0$ ， $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c(\text{CH}_2=\text{CHCl}) \times c(\text{HCl})}{c(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl})}$ ，X

点时，1,2-二氯乙烷和氯乙烯的体积分数相等，由平衡计算三段式可求知，平衡时，1,2-二氯乙烷、氯乙烯和 HCl 的物质的量均为 1mol，代入 $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c(\text{CH}_2=\text{CHCl}) \times c(\text{HCl})}{c(\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl})} = 1$ 。

(5) 电极 I 为阳极，发生氧化反应： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$ ，电极 II 为阴极，发生还原反应： $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ ，电解反应为： $4\text{Cl}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cl}_2 + 4\text{OH}^-$ ， Na^+ 经阳离子交换膜从阳极区迁移到阴极区，满足两极室的电荷平衡。

19. (12分)

【答案】

(1) 球形冷凝管 (2分)

(2) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{NaOCH}_2\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ (2分)；cba 或 cab (2分)

(3) ABC (2分)

(4) 空气流速过大，无法实现减压降沸目的 (2分)

(5) 18-冠-6 将 K^+ 套在空腔里从水相带入有机相，同时 MnO_4^- 也随之进入有机相，与甲苯发生快速的均相反应 (2分)

【解析】

(3) A 项，实验中产生 H_2 及有机蒸气，需进行尾气处理，A 错误；B 项，滴液漏斗使用时，不能打开上口玻璃塞，B 错误；C 项，步骤 II，在搅拌的过程中无法观察沉淀是否继续产生，故不可作为判断反应基本结束的依据，C 错误；D 项，趁热过滤时宜选用短颈漏斗，可防止产品提前结晶析出，D 正确。

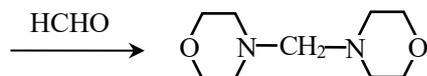
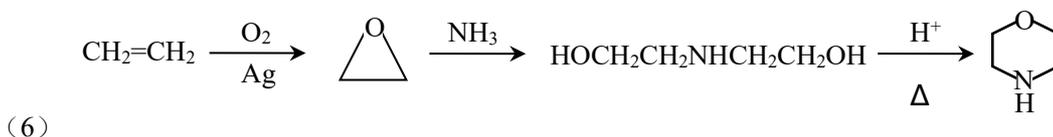
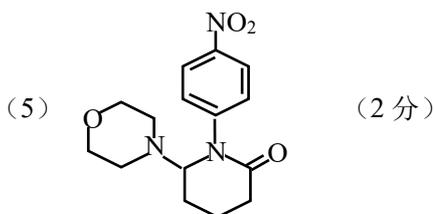
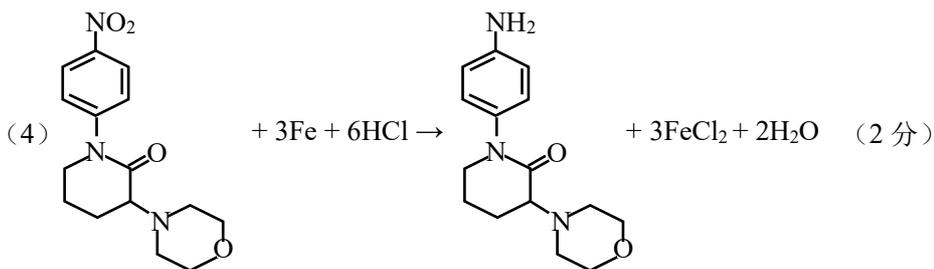
(5) 18-冠-6 空腔大小与 K^+ 相当，可将 K^+ 套在空腔里从水相带入有机相，同时 MnO_4^- 也随之进入有机相，与甲苯发生快速的均相反应。

20. (12分)

【答案】

(1) 氨基 (1分) (2) AC (2分)

(3) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCl}$ (2分)



(3分, 前2步得1分, 后两步各1分, 其它合理途径也给分)

【解析】

- (1) 化合物 D 有氨基和硝基两种含氮官能团, 氨基为典型的碱性官能团, 而硝基是典型的吸电子基团, 具有显著的酸性增强效应和电子吸引能力。
- (2) A 项, 化合物 D 与化合物 A 相比, 由于硝基的强吸电子能力使氨基氮原子的电子云密度降低, 结合 H⁺能力下降, 故化合物 A 的碱性比化合物 D 强, A 正确; 邻硝基苯胺分子内存在氢键, 而化合物 D 分子间存在氢键, 故邻硝基苯胺沸点比化合物 D 低, B 错误; C 项, F→G 转化的第 1 步可能是化合物 F 中的酰胺基邻位碳原子上的 H 原子被 Cl 取代, 第 2 步中间体的 Cl 原子被吗啉取代, C 项正确; D 项, 化合物 E 与化合物 H 反应生成的 2 份 HCl 与 K₂CO₃ 反应, 促进反应正向进行, 提高化合物 X 的产率, D 错误。故选 AC。
- (3) 化合物 E 的结构简式为: $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COCl}$ 。