



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品选考专题

AI智慧教辅

???

物质氧化性或还原性的强弱与反应中本身得到或失去电子数目的多少无关，也与元素化合价的高低无必然联系。有单质参加或生成的反应不一定是氧化还原反应，如氧气与臭氧之间的转化只有在稀溶液中进行且离子方程式可表示为 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的中和反应的中和热才是 57.3 kJ/mol

物质必须完全燃烧且生成稳定的氧化物，其中氢特别指水为液态
表示燃烧热的热化学方程式中可燃物的化学计量数必须为1

同种元素的不同核素原子的中子数和质量数不同
核外电子层结构相同，化学性质相同
它们形成的单质和化合物的化学性质相同，物理性质不同

稀有气体中没有任何类型的化学键；铂是含金属元素的离子化合物
 AlCl_3 在熔融状态下不导电，是含金属元素的共价化合物

若是在密闭容器中进行
则气体体积、密度、压强保持不变
不能作为化学平衡的标志

具有相同核电荷数的微粒不一定是同种元素，如： Na 与 NH_4^+

苯能使溴水（因萃取而）褪色但不能使溴的 CCl_4 溶液褪色
在催化剂存在下
苯能与浓溴反应但不能与溴水反应

氮气的性质稳定
 NH_3 是最一般的碱性气体
请做实验、受热后易分解

主编 肖德好

若所有物质均为气体则压强不变
不能作为密闭体系中化学平衡的标志

化学
作业手册

本书为AI智慧教辅

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪题不会选哪题；随时随地想聊就聊，想问就问。



沈阳出版发行集团
沈阳出版社

CONTENTS

目录

核心知识突破

小专题精练(一)	物质的组成与分类 化学用语	099
小专题精练(二)	氧化还原反应概念、规律及应用	101
小专题精练(三)	反应方程式正误判断	103
小专题精练(四)	阿伏伽德罗常数的综合应用	105
小专题精练(五)	无机物的性质及用途	106
小专题精练(六)	无机物间的转化及制备原理	108
小专题精练(七)	化学与 STSE	110
小专题精练(八)	元素周期律的应用	112
小专题精练(九)	物质结构与性质、用途的关系	114
小专题精练(十)	晶体类型与性质	116
小专题精练(十一)	化学反应机理与反应过程图示分析	118
小专题精练(十二)	多重平衡体系分析	121
小专题精练(十三)	电化学原理分析与应用	123
小专题精练(十四)	溶液中的“三大平衡”及应用	126
小专题精练(十五)	水溶液中离子反应与平衡图像分析	128
小专题精练(十六)	有机物的结构与性质	131
小专题精练(十七)	有机物的性质及应用	133
小专题精练(十八)	化学实验基本操作及装置分析	135
小专题精练(十九)	物质的分离、提纯与检验	137
小专题精练(二十)	实验微流程分析	139

核心素养提升

素养提升(一)		141
考点专练 1	核外电子排布、电离能与电负性的对比分析	141
考点专练 2	化学键 杂化类型与分子空间结构	142
考点专练 3	晶胞结构与计算	144
考点专练 4	性质差异的原因解释	146
考点专练 5	根据情境信息确定物质或转化原理	149
考点专练 6	流程中条件的控制	151
考点专练 7	流程中物质成分检验方案设计	153
素养提升练(一)	物质结构、性质及制备流程分析	154

素养提升(二)	157
考点专练 1 化学反应方向判断及焓变计算	157
考点专练 2 电极反应式书写	158
考点专练 3 化学反应中条件控制及原因表述	160
考点专练 4 化学平衡中的相关计算	162
考点专练 5 K_a 、 K_b 、溶液 pH、 K_{sp} 的计算	163
素养提升练(二) 化学反应原理	164
素养提升(三)	167
考点专练 1 有机综合推断	167
考点专练 2 限定条件下有机化合物同分异构体的书写	169
考点专练 3 有机合成路线设计	170
素养提升练(三) 有机化学基础	172
素养提升(四)	175
考点专练 1 物质制备实验中装置作用、条件控制及原因表述	175
考点专练 2 物质制备实验中的排序问题	177
考点专练 3 物质制备实验中的数据分析与处理	179
素养提升练(四) 化学综合实验	180

小卷限时练

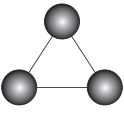
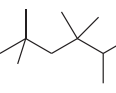
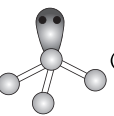
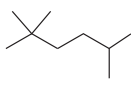
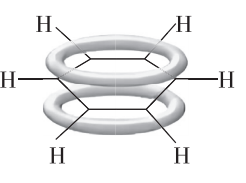
选择题限时练(一)	183
选择题限时练(二)	186
选择题限时练(三)	189
选择题限时练(四)	192
选择题限时练(五)	195
选择题限时练(六)	198
选择题限时练(七)	201
非选择题限时练(一)	204
非选择题限时练(二)	207
非选择题限时练(三)	210
非选择题限时练(四)	213
非选择题限时练(五)	216
非选择题限时练(六)	219
非选择题限时练(七)	222

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案																

角度1 物质的组成与分类

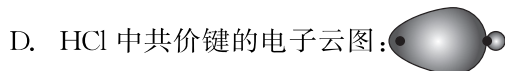
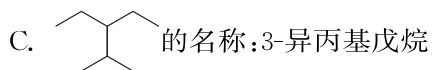
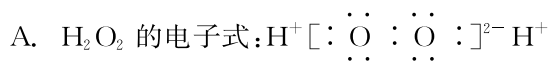
- [2025·浙江宁波模拟] 下列食品添加剂属于强电解质的是 ()
A. 亚硝酸钠 B. 蔗糖 C. 二氧化碳 D. 苯甲酸
- 下列属于非极性分子的是 ()
A. CO_2 B. NH_3 C. H_2O D. O_3
- [2025·浙江绍兴二模] 下列物质属于含非极性键的极性分子的是 ()
A. H_2O_2 B. CaC_2 C. CCl_4 D. C_2H_4
- [2025·浙江温州一模] 按物质组成与性质分类, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 不属于 ()
A. 盐 B. 混合物 C. 配合物 D. 电解质
- [2025·湖北武汉调研] 抗氧化剂是一种能吸收氧气、延缓食品变质的添加剂。下列物质不能用作抗氧化剂的是 ()
A. 还原铁粉 B. 苯甲酸钠 C. 维生素 C D. 叔丁基对苯二酚
- “二十四节气”是中国农耕文化的产物, 每个节气都有对应的食物。下列说法正确的是 ()
A. 清明吃艾饼, 艾叶中的纤维素属于二糖
B. 夏至吃面条, 面条中的淀粉属于纯净物
C. 立秋吃芝麻, 芝麻中的油脂属于芳香烃
D. 冬至吃饺子, 饺子中的蛋白质可水解为氨基酸

角度2 化学用语的规范使用

- [2025·浙江温州三模] 下列化学用语或图示表达正确的是 ()
A. 甲基的电子式: $\text{H} \begin{array}{c} \cdot \\ \vdots \\ \text{C} \cdot \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$ B. O_3 分子的空间结构模型: 
C. 2,3-二甲基己烷的键线式:  D. 乙醛的结构简式: CH_3COH
- [2025·浙江绍兴二模] 下列化学用语或图示表示不正确的是 ()
A. 质量数为 18 的氧原子: $^{18}_8\text{O}$ B. π 键的电子云示意图: 
C. 基态 Cu 原子的价层电子排布: $3d^{10}4s^1$ D.  的系统命名: 2,3,3,5,5-五甲基己烷
- [2025·浙江诸暨模拟] 下列表示不正确的是 ()
A. As 原子的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3d^{10}4s^24p^3$ B. SO_3^{2-} 的空间结构:  (四面体形)
C.  的系统命名: 2,2,5-三甲基己烷 D. 苯分子中的大 π 键: 

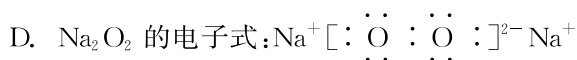
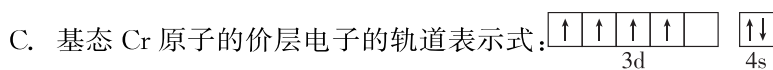
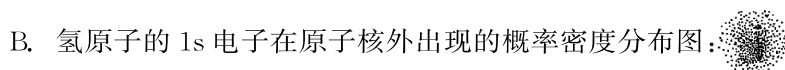
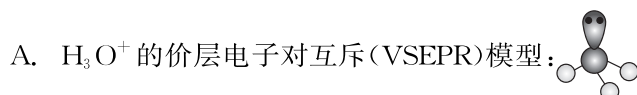
10. [2025·浙江温州一模] 下列表示正确的是

()



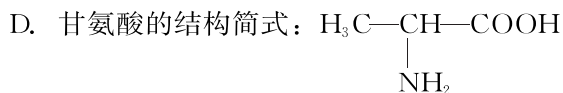
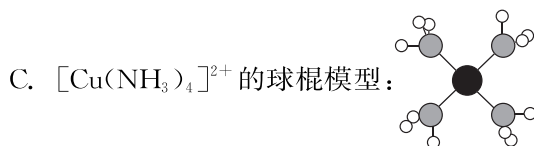
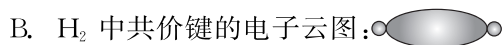
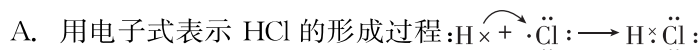
11. [2025·浙江绍兴一模] 下列表示不正确的是

()



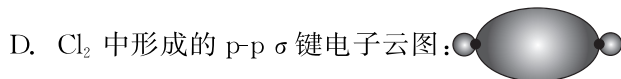
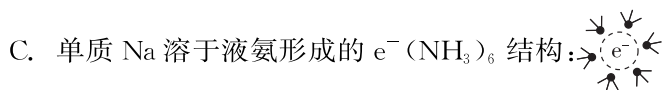
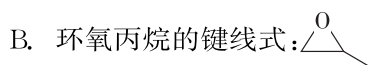
12. [2025·浙江嘉兴一模] 下列化学用语或图示正确的是

()



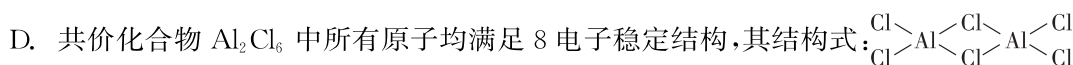
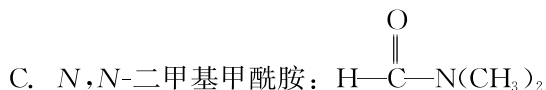
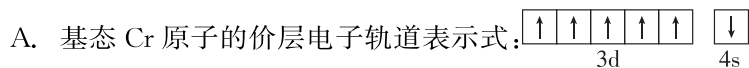
13. [2025·浙江杭州二模] 下列化学用语或图示表示不正确的是

()



14. [2025·浙江镇海中学模拟] 下列说法不正确的是

()



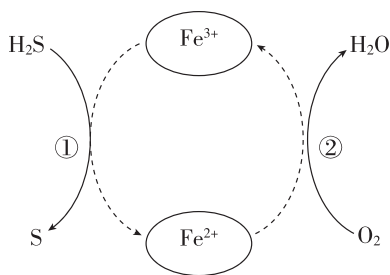
小专题精练(二) 氧化还原反应概念、规律及应用

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案																

1. [2025·浙江金华二模] 关于铁及其化合物的性质,下列说法不正确的是 ()

- A. 高温下,Fe 与水蒸气反应的氧化产物为 Fe_3O_4
 B. $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$,说明氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$
 C. 高温下,Fe 与 Al_2O_3 可以发生铝热反应,用于焊接铁轨
 D. 1 mol FeC_2O_4 溶液与足量酸性 KMnO_4 溶液反应,转移 3 mol 电子

2. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液脱除空气中 H_2S 并再生的原理如图所示,下列说法错误的是 ()



- A. 氧化性: $\text{O}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{S}$
 B. 理论上脱硫过程中, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 不需要额外补充
 C. 标准状况下消耗 5.6 L O_2 时,可生成 0.5 mol S
 D. 脱硫过程中溶液的 pH 逐渐减小
3. [2024·浙江宁波十校二模] KNO_3 具有强氧化性,可发生反应: $2\text{KNO}_3 + 2\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{N}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl}$ 。下列说法不正确的是(设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值) ()
- A. N_2 既是氧化产物,又是还原产物
 B. KNO_3 仅作氧化剂
 C. 生成 1 mol N_2 时转移电子的数目为 $5N_A$
 D. 实验室不可用加热 NH_4NO_3 固体的方法制备 NH_3
4. [2024·浙江金华东阳三模] 我国古代四大发明之一的黑火药,由硫黄粉、硝酸钾和木炭粉按一定比例混合而成,其爆炸反应为 $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 \uparrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。下列说法不正确的是(设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值) ()
- A. 生成 1 mol CO_2 时转移电子的数目为 $4N_A$
 B. 该反应的气态产物均是非极性分子
 C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 2 : 3
 D. 火药爆炸过程中会产生能形成酸雨的气体
5. [2025·浙江桐乡模拟] 高铁酸钠(Na_2FeO_4)是一种新型绿色消毒剂,主要用于饮用水处理。工业上制备高铁酸钠的一种方法为 $3\text{ClO}^- + 2\text{Fe}^{3+} + 10\text{OH}^- \rightleftharpoons 2\text{FeO}_4^{2-} + 3\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$,下列说法不正确的是(设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值) ()
- A. Fe^{3+} 是还原剂, Cl^- 是还原产物
 B. 生成 1 mol FeO_4^{2-} ,转移电子的数目为 $3N_A$
 C. Na_2FeO_4 作消毒剂,是因为 FeO_4^{2-} 与水反应后生成了胶体
 D. 由反应知,该条件下氧化性: $\text{ClO}^- > \text{FeO}_4^{2-}$

6. [2025·浙江诸暨模拟] 三氯硅烷(SiHCl_3)是制取高纯硅的重要原料,常温下为无色液体,是强还原剂且易水解。实验室通过反应 $\text{Si}(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{SiHCl}_3(\text{l}) + \text{H}_2(\text{g})$ 制备 SiHCl_3 ,已知电负性: $\text{Cl} > \text{H} > \text{Si}$ 。下列说法正确的是 ()
- A. 生成 1 mol H_2 ,转移 2 mol 电子
 B. 氧化剂和还原剂的物质的量之比为 3 : 1
 C. SiHCl_3 在足量 NaOH 溶液中反应生成 Na_2SiO_3 、 NaCl 和 H_2O
 D. 上述生成 SiHCl_3 的反应为吸热反应,则该反应需在高温条件下自发进行
7. Cl_2O 、 ClO_2 、 Cl_2O_7 都是氯的常见氧化物,制备方法如下:
 ① $2\text{Cl}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cl}_2\text{O} \uparrow + 2\text{NaHCO}_3 + 2\text{NaCl}$
 ② $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} \longrightarrow 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
 ③ $6\text{HClO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 \longrightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Cl}_2\text{O}_7$
 下列说法错误的是 ()
- A. 反应①每生成 0.5 mol Cl_2O ,转移电子数约为 6.02×10^{23}
 B. 反应②中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1 : 1
 C. Cl_2O_7 是酸性氧化物,与水反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{ClO}_4^-$
 D. Cl_2O 、 ClO_2 均可用作消毒剂,自身会被还原为 Cl^- ,则 ClO_2 消毒能力是等质量 Cl_2O 的 1.25 倍
8. [2025·浙江温州一模] ClO_2 是一种高效安全的杀菌消毒剂,可用葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)与 NaClO_3 发生以下反应制得: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ClO}_2 \uparrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)。下列说法不正确的是 ()
- A. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 是还原剂,发生氧化反应
 B. ClO_2 可替换 Cl_2 用于自来水消毒
 C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 4 : 1
 D. 若生成 1 mol ClO_2 气体,则反应转移的电子数为 N_A (N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)
9. [2025·浙江绍兴一模] 过二硫酸钾与硫酸锰反应的化学方程式为 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$ (未配平),下列说法正确的是 ()
- A. 还原产物是 KMnO_4
 B. 被还原的元素是 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 中的 S
 C. 3.6 g H_2O 参加反应时,转移 0.25 mol 电子
 D. 氧化剂和还原剂的物质的量之比是 2 : 5
10. [2025·浙江稽阳联谊学校联考] 利用 NaClO 溶液可以回收光盘金属层中的少量 Ag。反应原理为 $\text{ClO}^- + \text{Ag} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{X}_2 \uparrow + \text{OH}^-$ (未配平)。下列说法不正确的是 ()
- A. NaClO 作为氧化剂
 B. X_2 表示 H_2
 C. AgCl 既是氧化产物又是还原产物
 D. 若溶解 1 mol Ag,则反应转移的电子数为 $2N_A$ (N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)
11. [2025·浙江温州三模] 已知: $\text{H}[\text{AuCl}_4] \longrightarrow \text{H}^+ + [\text{AuCl}_4]^-$,向 $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ 溶液中加入足量 Zn 粉可以提炼 Au,反应为 $\text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{Zn} \longrightarrow \text{Au} + \text{X} + \text{ZnCl}_2$ (未配平),下列说法不正确的是 ()
- A. 还原性: $\text{Zn} > \text{Au}$
 B. X 表示 H_2
 C. 生成 1 mol Au,转移电子总数为 $3N_A$ (N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)
 D. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 4 : 3

1. [2024·浙江温州二模] 镓的化合物种类繁多,应用广泛。

(1)镓位于元素周期表的_____区。

(2)下列镓原子核形成的微粒中,电离最外层 1 个电子所需能量最大的是_____。

A. $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^24\text{p}^1$ B. $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^14\text{p}^2$ C. $[\text{Ar}]3\text{d}^94\text{s}^14\text{p}^3$ D. $[\text{Ar}]3\text{d}^{10}4\text{s}^2$

(3)基态镓原子核外价层电子的轨道表示式为_____;同周期的主族元素基态原子与其具有相同数目未成对电子的有_____。

2. 下列碳原子轨道表示式表示的状态中,能量最低的是_____ (填字母);电子由状态 B 到状态 C 所得到的光谱为_____光谱(填“发射”或“吸收”)。

A. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ B. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ C. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & & \uparrow\downarrow\uparrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ D. $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow\uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$

3. 下列说法正确的是_____。

A. 电负性: $\text{B} > \text{N} > \text{O}$

B. 离子半径: $\text{K}^+ < \text{S}^{2-} < \text{Cl}^-$

C. 第一电离能: $\text{Ge} < \text{As} < \text{Se}$

D. 基态 Fe^{2+} 的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3\text{d}^6$

4. 下列说法正确的是_____。

A. 电负性: $\text{Cl} > \text{S} > \text{O}$

B. 离子半径: $\text{O}^{2-} < \text{Na}^+ < \text{S}^{2-}$

C. 第一电离能: $\text{Na} < \text{N} < \text{O}$

D. 基态 Ni^{2+} 的简化电子排布式: $[\text{Ar}]3\text{d}^8$

5. 下列说法正确的是_____。

A. 电负性: $\text{O} > \text{C} > \text{H}$

B. O 的第二电离能 $<$ N 的第二电离能

C. Se 的基态原子价层电子排布为 $3\text{d}^{10}4\text{s}^24\text{p}^4$

D. 同周期主族元素中,电负性比 S 大的元素有 2 种

6. 立方氮化硼(BN)、立方金刚石、碳化硅(SiC)等都是莫氏硬度高的超硬材料,在工业上有广泛应用。

(1)C、N、O 三种元素中第一电离能最大的是_____,电负性最大的是_____。

A. 碳元素

B. 氮元素

C. 氧元素

(2)下列有关 Si 的说法正确的是_____。

A. 基态 Si 原子核外有 3 种能量的电子

B. Si 原子由基态变为激发态时会释放能量

C. 基态 Si 原子的价层电子排布为 3p^2

D. Si 在元素周期表中属于 p 区元素

7. 硒(Se)在化工行业中有重要用途。X 是一种抗癌新药,其结构如图所示。

(1)硒元素的基态原子核外电子排布式为_____。

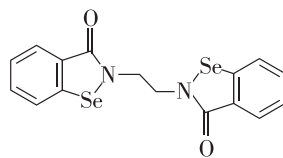
(2)关于化合物 X,下列说法正确的是_____。

A. 碳、硒原子的杂化方式均为 sp^3

B. 元素电负性大小: $\text{O} > \text{N} > \text{Se} > \text{H}$

C. 能量最低的激发态 N 原子的电子排布式: $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^23\text{p}^1$

D. 该新药中有 8 种不同化学环境的碳原子



8. [2025·浙江台州一模] 碘元素具有丰富的化学性质,其化合物有着广泛的应用。请回答下列问题:

(1)碘的基态原子价层电子排布为_____。

(2)下列说法不正确的是_____。

A. 电负性大小: $\text{I} < \text{Br} < \text{Cl}$

B. 第二电离能(I_2)大小: $I_2(\text{Si}) < I_2(\text{P}) < I_2(\text{Cl}) < I_2(\text{Na})$

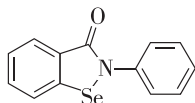
C. 化学键中离子键成分的百分数: $\text{AgF} < \text{AgCl} < \text{AgBr} < \text{AgI}$

D. 键能大小: $\text{F}-\text{F} > \text{Cl}-\text{Cl} > \text{Br}-\text{Br} > \text{I}-\text{I}$

1. 硒(Se)是人体内不可缺少的微量元素,硒及其化合物在医药、催化、材料等领域有广泛应用,回答下列问题。

(1)O、S、Se 气态氢化物的键角由大到小的顺序为_____ (填化学式)。

(2)“依布硒”是一种有机硒化物,具有良好的抗炎活性,其结构简式如图所示。“依布硒”中 Se 原子的杂化类型为_____,元素 Se、O、N 的第一电离能由大到小的顺序为_____。



2. 氢是清洁能源,甲烷与水蒸气催化重整制氢反应为 $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ 。

(1) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Ac}$ 可除去混合气中 CO: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Ac} + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]\text{Ac}$ (Ac 表示 CH_3COO^-)。

① $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Ac}$ 中碳原子的杂化类型是_____。

②下列有关叙述正确的是_____。

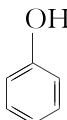
A. N 的第二电离能 $>$ O 的第二电离能

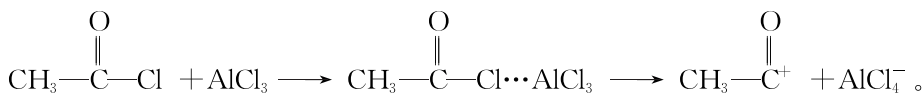
B. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{CO}]^+$ 中既有 σ 键,也有 π 键

C. 基态 Cu 原子变成 Cu^+ , 优先失去 4s 轨道上的电子

D. As 与 N 同主族,As 的基态原子简化电子排布式为 $[\text{Ne}]4s^2 4p^3$

(2)比较键角($\angle\text{H}-\text{N}-\text{H}$)大小: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ _____ NH_3 (填“ $>$ ”或“ $<$ ”)。

3. AlCl_3 是某些有机反应的催化剂,如苯酚()与乙酰氯($\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{Cl}$)反应的部分历程为



(1)乙酰氯分子中碳原子的杂化类型为_____。

(2) AlCl_4^- 的空间结构为_____。

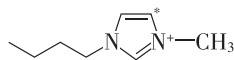
4. 锂电池的电解液是目前研究的热点。

(1)锂电池的电解液可采用溶有 LiPF_6 的碳酸酯类有机溶液。

①基态 Li^+ 的电子云轮廓图的形状为_____。

②基态 P 原子的价层电子轨道表示式为_____。

(2)为提高锂电池的安全性,科研人员采用离子液体作电解液。某种离子液体的阳离子的结构简式如图所示,阴离子为 BF_4^- 。



①N、F、P 三种元素的电负性由大到小的顺序为_____。

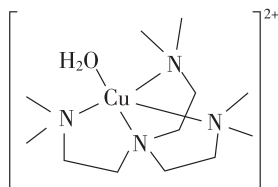
②该阳离子中,带“*”的 C 原子的杂化轨道类型为_____, BF_4^- 的空间结构为_____。

5. [2025·浙江 Z20 名校联盟联考] 氮及其化合物在生产生活中有重要用途。回答下列问题:

(1)已知 $\text{N}_4\text{H}_4^{4+}$ 的空间结构为正四面体形,请画出 $\text{N}_4\text{H}_4^{4+}$ 的结构式(要求用“ $\rightarrow$ ”表示配位键):

_____。

(2)下列说法不正确的是_____。



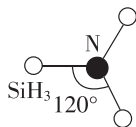
A. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 的中心离子为 sp^3 杂化

B. 一种配离子的结构如图所示,该配离子中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 的键角大于单个水分子中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 的键角

C. 分子的极性: NCl_3 比 PCl_3 的大

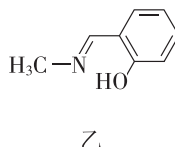
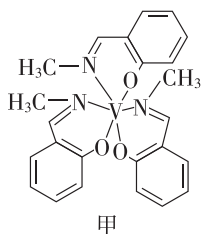
D. 氧化性: $\text{Fe}^{3+} > \text{Fe}(\text{SCN})_3$

(3)有一种观点认为:由于硅原子的价层有可以利用的空 d 轨道,部分含硅化合物的性质与结构会与硅原子的 $3d$ 空轨道有关。化合物 $\text{N}(\text{SiH}_3)_3$ 为平面结构,如图所示。该物质中 N 原子的杂化方式为_____;
 $\text{N}(\text{SiH}_3)_3$ 与 H^+ 形成配位键的能力_____ (填“强”或“弱”)于 $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ 。

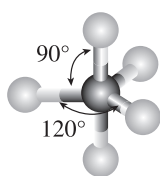


6. [2025·山东齐鲁名校大联考] 金属钴是生产合金和各种钴盐的重要原料。 Co 属于过渡元素,易形成配合物,如 $[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ 。 $[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2$ 中 Co^{3+} 的配位数为_____ ;粒子中的大 π 键可用符号 Π_m^n 表示,其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数(如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6),则配体中 NO_2^- 的大 π 键可表示为_____,其空间结构为_____。

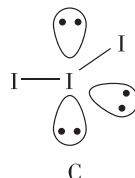
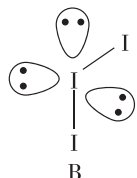
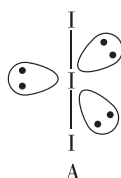
7. [2025·山东枣庄模拟] 氮、磷元素可形成许多结构和性质特殊的化合物。回答下列问题:



- (1)甲中钒元素的化合价为_____ 价,中心离子的配位数为_____。
- (2)乙中氮原子的孤电子对位于_____ 轨道上;乙中碳氧键的键长小于甲醇中碳氧键的键长,可能的原因是_____。
8. [2025·浙江台州一模] I_2 加入浓的 KI 溶液,可获得 I_3^- ;文献指出,在一定条件下也可制备 I_3^+ 。
- (1) I_3^- 中,中心原子 I 的杂化类型为 sp^3d ; I_3^+ 中,中心原子 I 的杂化类型为_____。
- (2)已知孤电子对、成键电子对相互之间的排斥力随着角度减小而增大。请参照 I_3^- 的 VSEPR 模型(小球表示 I 或孤电子对),判断 I_3^+ 的实际结构为_____ (填字母序号)。



I_3^- 的 VSEPR 模型

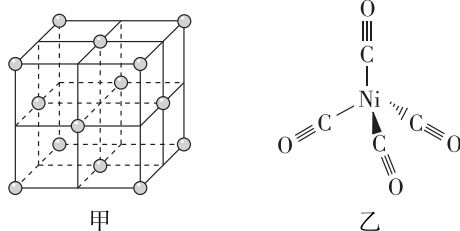


- (3)已知 I_3^- 和 I_3^+ 的还原产物均为 I^- 。相同条件下,比较氧化性强弱: I_3^- _____ I_3^+ (填“>”“<”或“=”);
 比较 $\text{I}-\text{I}$ 的键长: I_3^- _____ I_3^+ (填“>”“<”或“=”),试从结构上解释:_____。

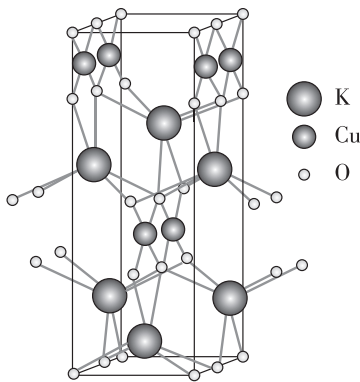
1. [2024·浙江温州二模] GaAs 是一种重要的半导体材料,其熔点为 1238 °C,可由如下反应制备:

$(\text{CH}_3)_3\text{Ga} + \text{AsH}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{CH}_4 + \text{GaAs}$ 。(电负性:Ga 1.6, As 2.0, H 2.1, C 2.5)下列说法正确的是_____。

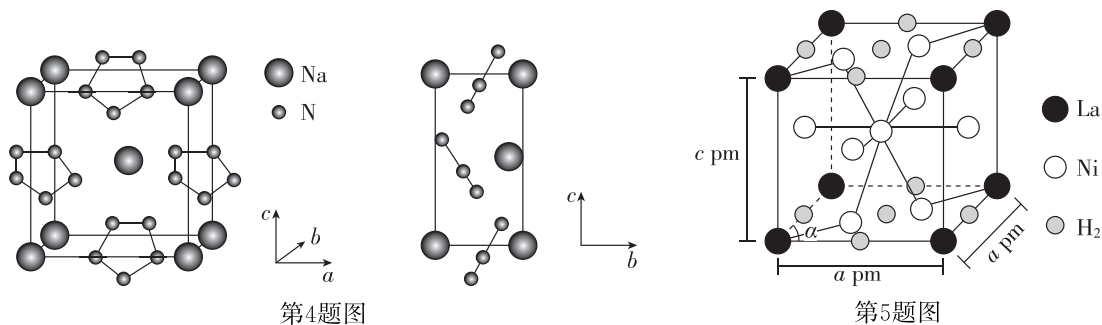
- A. 原子半径:Ga<As
B. GaAs 为共价晶体,AsH₃ 为分子晶体
C. 沸点:CH₄<NH₃<AsH₃
D. 化学键中离子键成分的百分数:GaN>GaAs
2. [2024·全国新课标卷节选] Ni(CO)₄(四羰合镍,沸点 43 °C)可用于制备高纯镍,也是有机化合物碳化反应的催化剂。回答下列问题:



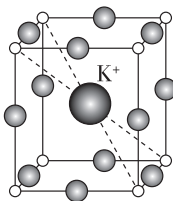
- (1)镍的晶胞结构如图甲所示,晶胞体积为 a^3 ,镍原子半径为_____。
- (2)Ni(CO)₄ 结构如图乙所示,其中含有 σ 键的数目为_____,Ni(CO)₄ 晶体的类型为_____。
3. [2025·浙江温州一模] 过渡元素是构建化合物的重要元素。铜的某化合物 M 的晶胞如图所示,Cu 的配位数为_____,写出化合物 M 的化学式:_____。



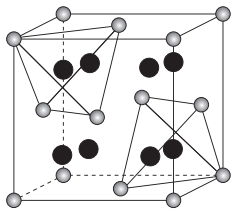
4. [2024·浙江宁波二模] 聚合氮材料是备受关注的高能量密度物质。某新型二元金属富氮化合物的晶胞如图所示,其化学式为_____,晶体类型是_____。



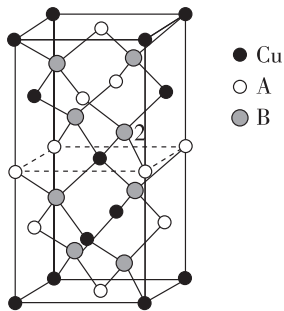
5. [2025·浙江湖州、衢州、丽水三地市一模] 某储氢合金储氢后的晶胞结构如图所示,其对应的化学式为_____。若将 1 dm³ 该储氢合金中的氢气全部释放,可得标准状况下的氢气_____ L ($\alpha=60^\circ$, 1 pm=10⁻¹¹ dm, 设 N_A 表示阿伏伽德罗常数的值)。
6. KMnF₃ 的立方晶胞如图所示,晶胞参数为 a pm,该晶体中与一个 F⁻ 紧邻的 K⁺ 有_____个。已知 N_A 为阿伏伽德罗常数的值,晶体密度为_____ g·cm⁻³ (用含 a 、 N_A 的代数式表示)。



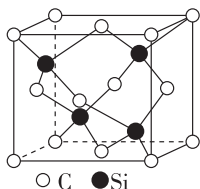
7. [2025·浙江绍兴诸暨一模] 结构探究是化学研究的重要内容。 CeO_2 的晶胞结构如图所示, Ce 的配位数是_____。若晶胞棱长 a nm, 则 Ce 与 O 的最小核间距为_____ nm。



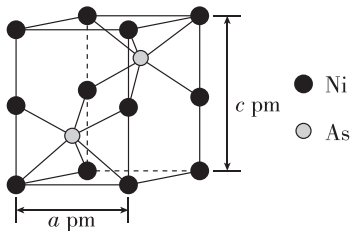
8. [2025·浙江杭州学军中学模拟] 一种铜铟硒晶体(化学式为 CuInSe_2) 的晶胞结构如图所示, 晶胞中 In 和 Se 未标明, 用 A 或者 B 代替。推断 In 是_____ (填“A”或“B”), 晶体中一个 Cu 周围与它最近且等距离的 A 粒子的个数为_____。



9. [2024·浙江嘉兴二模] 已知 SiC 晶体的密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 其立方晶胞结构如图所示。设阿伏伽德罗常数的值为 N_A , 则晶胞中两个 Si 原子之间的距离为_____ pm(用含 ρ 、 N_A 的代数式表示)。

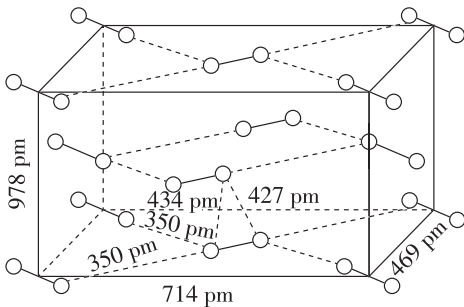


第9题图

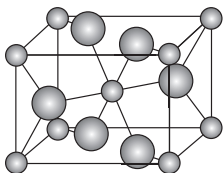


第10题图

10. [2024·浙江诸暨模拟] 某含砷化合物的晶胞如图所示, 每个 As 原子位于紧邻 Ni 原子构成的正三棱柱的体心。设阿伏伽德罗常数的值为 N_A , 则该晶体的密度为_____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (写出计算式即可), 每个 Ni 原子的配位数(紧邻的 As 原子数)为_____。
11. [2025·浙江台州一模] 碘单质的晶胞为长方体, I_2 位于顶角和面心, 结构如图所示。晶胞中两种取向不同的 I_2 个数之比为_____, 晶体中与 I_2 分子相距最近的 I_2 分子个数为_____。



12. [2024·辽宁卷节选] 负载在 TiO_2 上的 RuO_2 催化活性高, 稳定性强。 TiO_2 和 RuO_2 的晶体结构均可用下图表示, 二者晶胞体积近似相等, RuO_2 与 TiO_2 的密度比为 1.66, 则 Ru 的相对原子质量为_____ (精确至 1)。



1. [2025·浙江嘉兴二模] 氯是生命活动中不可或缺的元素。请回答:

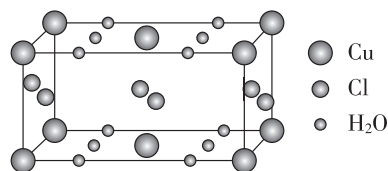
(1)关于第ⅦA族元素原子结构与性质的描述,下列说法正确的是_____。

- A. 基态F原子的电子占据的最高能级的轨道形状是球形
B. 电子排布式为 $[\text{Ne}]3s^1 3p^6$ 的Cl原子的电子跃迁时,由光谱仪可能捕捉到发射光谱
C. Br的半径大于 Br^- 的半径
D. I元素的原子序数为53

(2)某含有结晶水的化合物的晶胞如图所示。

①化学式是_____。

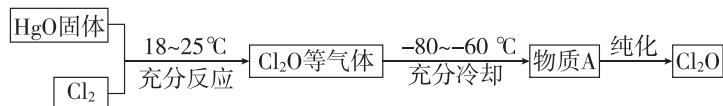
②将该化合物配成 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的水溶液,然后取2 mL于试管中并将其加热,实验现象是_____ (从平衡移动角度考虑)。



(3)已知常压下 NH_4Cl 的分解温度为 337°C , NH_4Br 的分解温度为 452°C ,从化学键角度分析两者分解温度差异的原因:_____。

(4) Cl_2O 是高效安全消毒灭菌剂,某兴趣小组设计了两种制备 Cl_2O 的方法:

I. 用新制的 HgO 和 Cl_2 反应。



已知:i. HgO 与 Cl_2 发生的主反应: $\text{HgO} + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{HgCl}_2 + \text{Cl}_2\text{O}$,副反应: $2\text{HgO} + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{HgCl}_2 + \text{O}_2$ 。

ii. 常压下, Cl_2 的沸点为 -34.0°C ,熔点为 -101.0°C ; Cl_2O 的沸点为 2.0°C ,熔点为 -120.6°C ; O_2 的沸点为 -183°C ,熔点为 -218°C 。

iii. Cl_2O 在 CCl_4 中的溶解度远大于其在水中的溶解度。

II. 将 Cl_2 通入过量潮湿的 Na_2CO_3 。

①方法I,所得物质A的成分是_____。将纯化后的 Cl_2O 产品汽化,通入水中得到高纯度 Cl_2O 的浓溶液,于阴凉暗处贮存。当需要 Cl_2O 时,可将 Cl_2O 浓溶液用 CCl_4 _____ (操作名称),得到的混合液再经过_____ (操作名称),可重新得到 Cl_2O 。

②写出方法II中反应的化学方程式:_____。

③ ClO_2 也是一种高效安全消毒灭菌剂。现有一瓶气体X,可能是 ClO_2 或 Cl_2O 。已知 ClO_2 或 Cl_2O 都可完全分解,产物都是 Cl_2 和 O_2 。请设计实验通过分解产物来确定气体X是哪种化合物:_____。

2. [2025·浙江温州二模] 氟元素在医疗、生活和工业等多个领域发挥着重要作用。请回答:

(1)第ⅦA族元素又称为卤族元素,下列关于卤族元素的表达中正确的是_____。

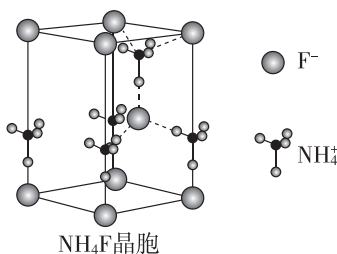
- A. F、Cl、Br、I的第一电离能逐渐减小
B. 基态溴原子的核外电子排布式: $[\text{Ar}]4s^2 4p^5$
C. 微粒半径: $r(\text{Cl}^-) > r(\text{Cl}) > r(\text{Cl}^+)$
D. ClO_3^- 的VSEPR模型为平面三角形

(2) NF_3 是微电子工业中一种优良的等离子蚀刻气体,可用以下方法制备: $4\text{NH}_3 + 3\text{F}_2 \longrightarrow \text{NF}_3 + 3\text{NH}_4\text{F}$ 。

①比较键角的大小: NH_3 _____ NF_3 (填“>”“<”或“=”)。

②比较配位键($\rightarrow$)的强弱: $\text{H}_3\text{N} \rightarrow \text{BF}_3$ _____ $\text{F}_3\text{N} \rightarrow \text{BF}_3$ (填“>”“<”或“=”)。

(3)一般来说,晶体结构中阴、阳离子的配位数由结构中阴、阳离子半径的比值来决定。 K^+ 的半径与 NH_4^+ 的半径非常接近。两种物质的晶胞结构如图所示:



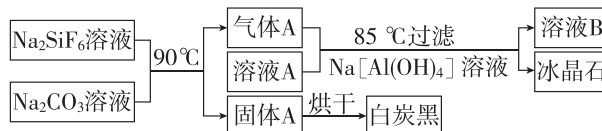
① NH_4F 晶胞中, F^- 的配位数为_____。

② NH_4F 晶胞中的阴、阳离子配位数与 KF 不同的原因是_____。

(4)湿法生产磷酸的废液中含有一种二元强酸 H_2SiF_6 , 利用废液可以生产白炭黑和冰晶石(Na_3AlF_6)。

步骤 I : 向废液中加入 Na_2SO_4 溶液, 过滤、洗涤, 得到 Na_2SiF_6 固体。

步骤 II : Na_2SiF_6 经过下列流程, 分别得到白炭黑和冰晶石。



已知: Na_2SiF_6 在水中溶解度随温度的升高急剧增大, Na_2SiF_6 溶液在加热的过程中会与水发生反应, 生成的产物中没有 $\text{Si}-\text{F}$ 。 $K_a(\text{HF})=3.5\times 10^{-4}$ 。

①写出步骤 I 中的离子方程式:_____。

② Na_2SiF_6 溶液在长时间加热之后(忽略物质的挥发), 溶液的 pH_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

③白炭黑的主要成分是_____ (写化学式)。

④写出生产冰晶石的化学方程式:_____。

3. [2025·浙江温州三模] 第ⅢA 族元素及其化合物应用广泛。请回答:

(1)关于第ⅢA 族元素原子结构及性质的描述, 下列说法正确的是_____。

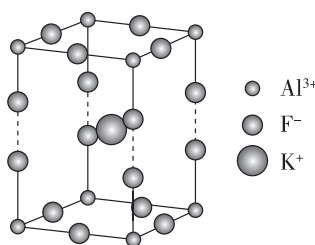
A. 硼的第一电离能比同周期相邻元素的小

B. 第三周期元素的简单离子中, Al^{3+} 半径最小

C. 共价晶体硬度: $\text{AlN}>\text{BN}$

D. 基态 Ga^+ 的价层电子排布: $3\text{d}^{10}4\text{s}^2$

(2)某种含铝晶胞结构如图所示。

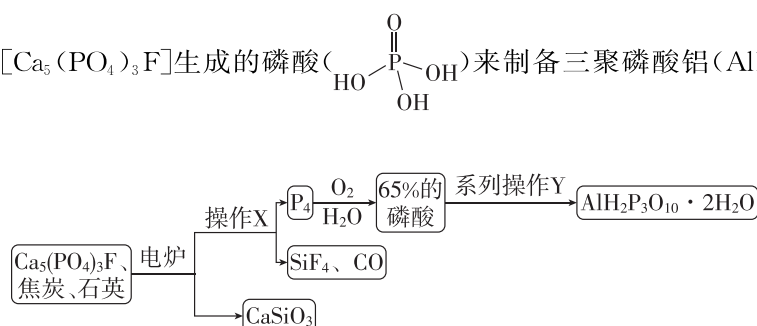


①该物质的化学式是_____。

②该晶胞图中有_____ 种不同化学环境的 F^- 。

(3) PCl_5 能与一些缺电子化合物 BCl_3 、 AlCl_3 等形成配合物, 原因是_____。

(4)工业上用氟磷灰石 $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}]$ 生成的磷酸(H_3PO_4)来制备三聚磷酸铝($\text{AlH}_2\text{P}_3\text{O}_{10}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 流程如图所示。



已知: 三聚磷酸铝为白色片状晶体, 难溶于水。

①操作 X 为_____。

②写出电炉中发生反应的化学方程式:_____。

③ H_3PO_4 脱水成环生成三聚偏磷酸 $[(\text{HPO}_3)_3]$, 画出 $(\text{HPO}_3)_3$ 的结构:_____。

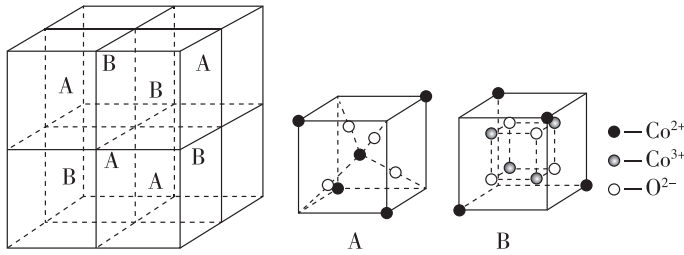
④系列操作 Y: 升温至 40°C , 边搅拌边缓慢加入_____ (两性物质), 中和, 缩合, 一段时间后, _____ (操作方法), 得到 $\text{AlH}_2\text{P}_3\text{O}_{10}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。

4. [2025·浙江桐乡模拟] 钴及其化合物在工业与材料科学中应用广泛。回答下列问题:

(1)关于钴原子结构的描述,下列说法正确的是_____。

- A. 基态 Co 原子 3d 轨道上有 3 对成对电子 B. Co^{3+} 的离子半径小于 Fe^{2+} 的离子半径
C. 电子排布式为 $[\text{Ar}]3\text{d}^6 4\text{s}^2$ 的 Co^+ 处于基态 D. Co 的第三电离能大于第二电离能

(2)某钴氧化物的晶胞结构如图所示:

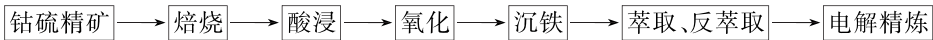


①该氧化物的化学式为_____。

②已知三价钴有强氧化性,将少量该氧化物粉末加入浓盐酸中加热,生成气体的化学式为_____。

(3) Co^{2+} 与 NH_3 形成的配合物 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 的稳定性高于 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$,从配位键强度角度分析原因:

(4)工业上以钴硫精矿(主要成分为 CoS ,含 FeS_2 、 SiO_2 、 MnO_2 等杂质)为原料制备金属钴的流程如图所示。



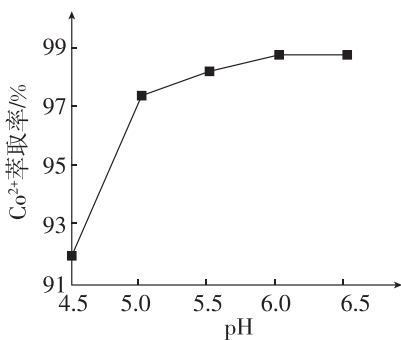
已知:

沉淀	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Co}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Mn}(\text{OH})_2$
恰好完全沉淀时的 pH	2.8	9.4	9.6	10.1

①为提高“酸浸”效率,可采取的措施有_____ (写出两种)。

②“氧化”过程是向溶液中加入足量 NaClO_3 ,发生反应的离子方程式为_____。

③“萃取、反萃取”过程是向“沉铁”后的溶液中加入某有机酸萃取剂 $(\text{HA})_2$,发生反应: $\text{Co}^{2+} + n(\text{HA})_2 \rightleftharpoons \text{CoA}_2 \cdot (n-1)(\text{HA})_2 + 2\text{H}^+$,实验测得:当溶液 pH 处于 4.5~6.5 范围内, Co^{2+} 萃取率随溶液 pH 的增大而增大(如图所示),其原因是_____。



④向萃取所得有机相中加入 H_2SO_4 ,反萃取得到水相。该工艺中设计“萃取、反萃取”的目的是_____。

_____。

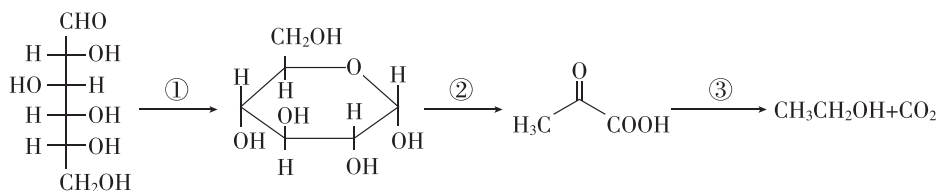


选择题限时练（一）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案																

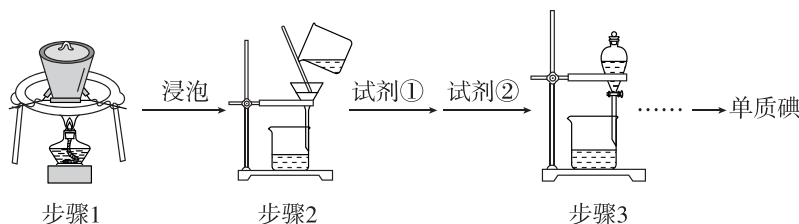
- 下列物质中,具有极性键的非极性分子是 ()
A. SiO_2 B. SO_3 C. O_3 D. P_4
- [2025·浙江杭州二中等五校模拟联考] 下列表示正确的是 ()
A. 醛基的电子式: $\cdot \ddot{\text{C}} : \text{H}$
B. SO_2 的价层电子对互斥(VSEPR)模型:
C. H_2O_2 分子的球棍模型:
D. 某烷烃名称:2-甲基-3-乙基戊烷
- [2025·浙江县域教研联盟模拟] 化学与生活关系密切,下列说法不正确的是 ()
A. 碳酸氢钠可以用于制备膨松剂
B. 使用石膏制豆腐是利用了蛋白质聚沉的原理
C. 明矾净水是利用了 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体的吸附性
D. 油脂的摄入可以促进人体对水溶性维生素的吸收
- [2025·浙江宁波模拟] 根据元素周期律,下列说法不正确的是 ()
A. 简单离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{O}^{2-} > \text{Na}^+$ B. 键角 $\angle \text{HOH} : \text{H}_2\text{O} > \text{H}_3\text{O}^+$
C. 分子的极性: $\text{N}_2\text{H}_4 > \text{C}_2\text{H}_4$ D. 熔点:金刚石 $>$ 金刚砂
- 下列有关实验的说法正确的是 ()
A. 对于含重金属(如铅、汞或镉等)离子的废液,可用 Na_2S 或 NaOH 进行沉淀化处理
B. 如果不慎将苯酚沾到皮肤上,应立即用大量水冲洗,再用 3%~5% 的 NaHCO_3 溶液冲洗
C. 向 CuSO_4 溶液中滴加氨水至难溶物溶解得深蓝色溶液,再加入乙醇,无明显现象
D. 滴定用的锥形瓶装待测液前需要保持干燥,并用待测液润洗 2~3 次
- [2025·浙江温州二模] 关于硫的性质,下列说法不正确的是 ()
A. 浓硫酸可干燥 SO_2
B. S 与 Cu 加热条件下反应生成 Cu_2S
C. 向 Na_2S 和 Na_2SO_3 的混合溶液中滴加稀硫酸,溶液变浑浊,说明氧化性: $\text{SO}_4^{2-} > \text{S}$
D. 1 mol FeS_2 与氧气在沸腾炉中完全反应生成 Fe_2O_3 和 SO_2 时,转移 11 mol 电子
- 下列有关物质的结构、性质与用途具有对应关系的是 ()
A. 在淀粉的主链上再接入带有强亲水基团的支链,可以提高吸水能力
B. 浓硫酸具有脱水性,可用浓硫酸干燥 O_2 、 SO_2 等气体
C. Na_2O_2 具有强氧化性,可用作呼吸面具的供氧剂
D. 氮化镓硬度大,可用作半导体材料
- 下列过程对应的离子方程式正确的是 ()
A. 用氢氟酸刻蚀玻璃: $\text{SiO}_3^{2-} + 4\text{F}^- + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{SiF}_4 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
B. 用氯化铁溶液刻制覆铜电路板: $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cu} \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}$
C. 银氨溶液把乙醛氧化: $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+ + 2\text{Ag} \downarrow + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
D. 用饱和碳酸钠溶液浸泡锅炉水垢中的硫酸钙: $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$

9. D-葡萄糖的醇化过程如图所示,过程①是可逆互变过程。下列说法正确的是 ()



- A. 两种葡萄糖分子中都只存在 4 个手性碳原子
- B. 要实现过程③的变化需加入氧化剂
- C. 1 mol 丙酮酸最多能与 2 mol H_2 加成
- D. 等质量的葡萄糖和丙酮酸分别完全燃烧时,葡萄糖的耗氧量更大

10. [2025·浙江金华二模] 从海带中提取碘的实验方案如下,下列说法不正确的是 ()

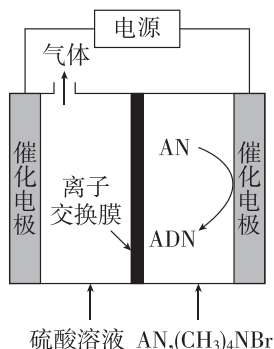


- A. 试剂①是双氧水和稀硫酸, $n(H_2O_2)_{消耗} : n(I_2)_{生成} = 1 : 1$
- B. 试剂②可以是 CCl_4 ,也可以是苯
- C. 海带灰中可溶性的硫酸盐、碳酸盐可在步骤 3 中除去
- D. 向步骤 3 所得有机层中加浓 $NaOH$ 溶液,经分液、酸化、过滤、升华,可获得高纯碘

11. [2025·浙江桐乡模拟] 下列说法不正确的是 ()

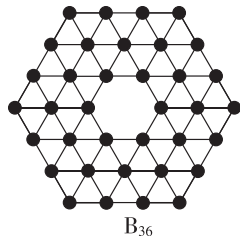
- A. 高温有利于反应 $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ 的自发进行
- B. 对有气体参加的化学反应,缩小容积,单位体积内活化分子数增多但活化分子百分数不变
- C. $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ 为基元反应,将盛有 NO_2 的密闭烧瓶浸入热水,红棕色加深;说明正反应活化能小于逆反应活化能
- D. 工业合成氨反应: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$,其他条件不变,增大投料比 $\left[\frac{n(N_2)}{n(H_2)} \right]$ 可提高 N_2 的平衡转化率

12. 己二腈 $[NC(CH_2)_4CN]$,简称 ADN]是制造尼龙-66 的原料,可以通过有机电合成的方法以丙烯腈 ($CH_2=CHCN$,简称 AN)为原料制得,电解池示意图如图所示, $(CH_3)_4NBr$ 为有机电解质,下列说法不正确的是 ()



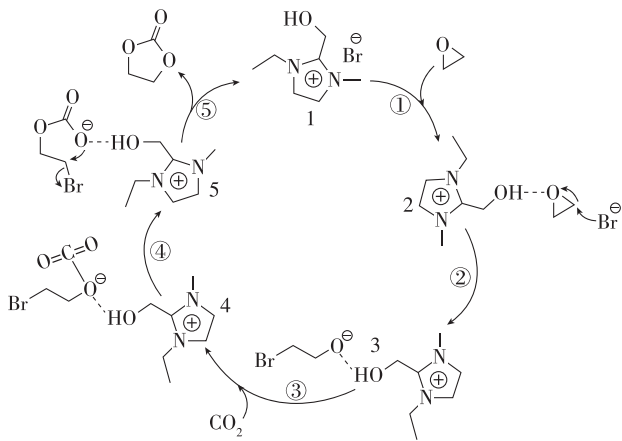
- A. 电解所需的能量可来源于风能和太阳能等可再生能源
- B. 理论上,当电路转移 1 mol e^- ,电解池总质量减少 16 g(仅考虑反应生成的气体完全排出)
- C. 该电解池可能会产生较多的副产物,例如丙腈(CH_3CH_2CN)
- D. 阴极区电极反应式: $2CH_2=CHCN + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NC(CH_2)_4CN$

13. B_{36} 是一种二维平面结构的“硼烯”，原子间排成三角形，中间形成一个完美六边形空穴，如图所示，下列有关说法错误的是 ()

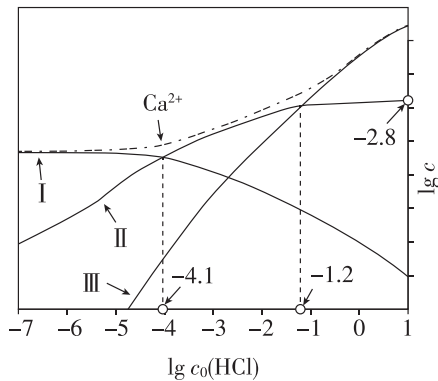


- A. B_{10} 与 B_{36} 互为同素异形体
B. B_{36} 表面形成 B—F, 抗氧化性增强
C. 嵌入 Li 原子形成 $Li@B_{36}$, 可作电池正极材料
D. B_{36} 表面接 $-COOH$, 可增强其水溶性
14. [2024·浙江宁波二模] 由 CO_2 合成环状碳酸酯的一种反应机理如图所示。下列说法不正确的是 ()

- A. 转化过程中涉及极性键的断裂与形成
B. 根据杂化轨道理论, 上述转化过程中的含碳化合物碳原子的杂化方式为 sp^2 和 sp^3
C. 化合物 1 的阳离子体积大, 所含离子键较弱, 其常温下可能为液态
D. 可按照该反应机理与 CO_2 反应生成

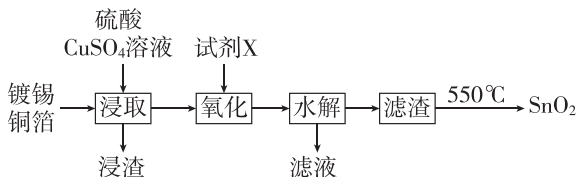


第14题图



第15题图

15. 将草酸钙固体溶于不同初始浓度 $[c_0(HCl)]$ 的盐酸中, 平衡时部分组分的 $lg c$ 与 $lg c_0(HCl)$ 关系如图所示。已知草酸的 $K_{a1}=10^{-1.3}$, $K_{a2}=10^{-4.3}$ 。下列说法错误的是 ()
- A. $lg c_0(HCl)=-1.2$ 时, 溶液的 $pH=1.3$
B. 任意 $c_0(HCl)$ 下均有: $c(Ca^{2+})=c(HC_2O_4^-)+c(H_2C_2O_4)+c(C_2O_4^{2-})$
C. $CaC_2O_4(s)+2H^+(aq) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq)+H_2C_2O_4(aq)$ 的平衡常数为 $10^{-3.0}$
D. $lg c_0(HCl)=-4.1$ 时, $2c(Ca^{2+})+c(H^+)=c(OH^-)+2c(HC_2O_4^-)+c(Cl^-)$
16. [2025·福建福州质检] 镀锡铜箔中锡回收具有极高的价值。实验室回收并制备 SnO_2 的流程如图所示。下列说法错误的是 ()



已知: “浸取”过程得到具有强还原性的 Sn^{2+} ; “水解”制得 $Sn(OH)_4$ 沉淀。

- A. 向浸取液中分次加入镀锡铜箔, 可减少铜粉覆盖反应物, 提高浸取率
B. “氧化”过程使用的试剂 X 可以是 H_2O_2
C. “滤液”经处理后可循环使用
D. “550 °C”需要用到的仪器主要有蒸发皿、酒精灯、玻璃棒

非选择题限时练(一)

17. [2025·浙江金华二模] 氮是自然界中普遍存在的元素,也是生命活动中不可或缺的元素。请回答:

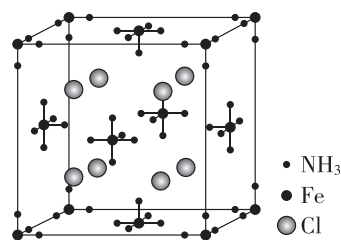
(1)关于氮元素相关的结构与性质,下列说法正确的是_____。

- A. 基态 N 原子的电子排布式可表示为 $1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$
 B. 液氨中存在 $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$, NH_2^- 中 N 的杂化方式为 sp^2
 C. 将 NH_3 通入 H_2O 中,形成的氢键强弱: $\text{O}-\text{H}\cdots\text{N} > \text{N}-\text{H}\cdots\text{O}$
 D. NH_2OH 中的 $\text{H}-\text{N}-\text{O}$ 键角比 NH_3OH^+ 中的 $\text{H}-\text{N}-\text{O}$ 键角大

(2)某化合物 A 的晶胞如图所示。

①化学式是_____。

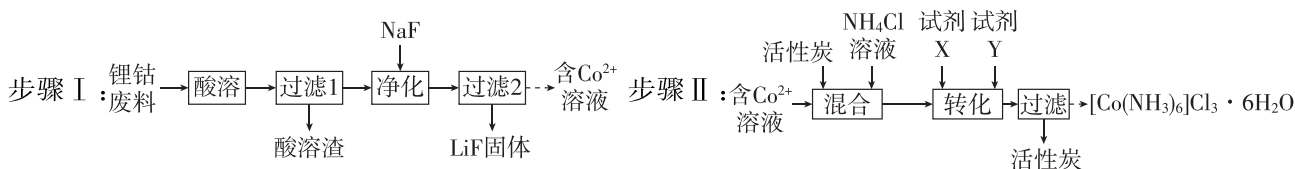
②将 2.28 g 该化合物加入盛有 20 mL 水的烧杯中,充分搅拌后可以观察到的现象是_____。



(3) NH_3 可以与多种金属离子形成配合物。已知: Co^{3+} 具有强氧化性, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 性质稳定; Co^{2+} 不易被氧化, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 具有较强还原性。

①请分析 Co^{3+} 和 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 氧化性差异的原因:_____。

②某研究小组以锂钴废料(主要成分为 LiCoO_2)为原料,活性炭为催化剂,制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 。主要流程如下:



(i)步骤 I 中酸溶时,可以选择的酸是_____。

- a. 浓盐酸 b. 稀硫酸 c. 稀硝酸

(ii)步骤 II “转化”中将 Co^{2+} 转化 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, 应先加_____, 后加_____。(填“氨水”或“ H_2O_2 溶液”)

(iii)步骤 II 中以 CoCl_2 、 NH_4Cl 、 H_2O_2 、浓氨水为原料制备 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 的化学方程式为_____。

18. [2024·浙江嘉兴模拟] 乙烷是一种重要的化工原料,可用作制冷剂、燃料、制备乙烯的原料。回答下列问题:

已知:① $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +136.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

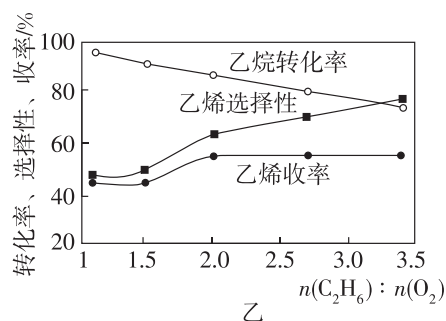
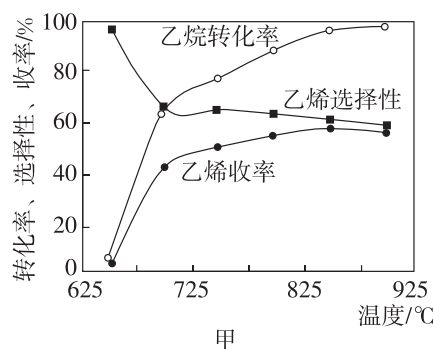
(1)乙烷催化氧化裂解法是一种新型的制备乙烯的方法,则 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$\Delta H_4 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)1000 °C 时,在某刚性密闭容器内充入一定量的 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$,只发生反应①,若平衡时容器中总压强为 p Pa,乙烷的转化率为 α ,则该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ Pa(用含 p 、 α 的代数式表示, K_p 为用分压表示的平衡常数)。达到平衡后,欲同时增大反应速率和乙烷的转化率,可采取的措施有_____ (填选项字母)。

- A. 升高温度 B. 通入惰性气体 C. 增加乙烷浓度 D. 加入催化剂

(3)乙烷的氧化裂解反应产物中除了 C_2H_4 外,还存在 CH_4 、 CO 、 C 等副产物。图甲为温度对乙烷氧化裂解反应性能的影响,图乙为 $n(C_2H_6):n(O_2)$ 的值对乙烷氧化裂解反应性能的影响。



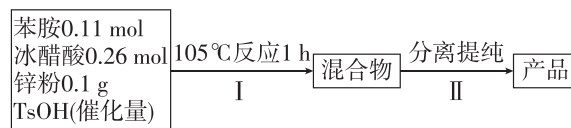
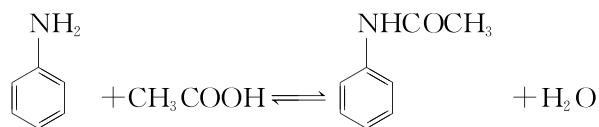
$$[\text{乙烯选择性} = \frac{n(C_2H_4)}{n(C_2H_6)_{\text{转化}}} \times 100\%; \text{乙烯收率} = \text{乙烷转化率} \times \text{乙烯选择性}]$$

下列说法正确的是_____。

- 有利于提高乙烷平衡转化率的条件是高温低压
- 乙烷的转化率随温度的升高而增大的原因是此时反应未达平衡,升高温度,反应速率加快,反应物的转化率增大
- $n(C_2H_6):n(O_2)$ 的值较低时,生成乙烯的选择性较低的原因可能是氧气过量,乙烷发生深度氧化而导致乙烯的选择性降低
- 反应的最佳温度为 $700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右

(4)最新研究发现在乙烷的氧化裂解反应体系中充入一定量 CO_2 能更好地提高乙烷的转化率和乙烯的收率,请结合方程式说明原因:_____。

19. 乙酰苯胺是常用的医药中间体,可由苯胺与乙酸制备。反应的化学方程式及某小组制备乙酰苯胺的流程如下:



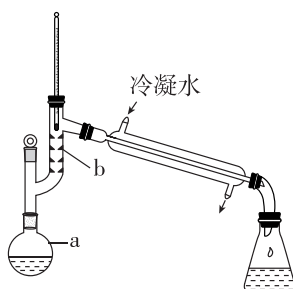
已知:①苯胺易被氧化,乙酰苯胺在碱性条件下水解;

②各物质性质如下表所示:

名称	相对分子质量	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	溶解度	
苯胺	93	-6.2	184	微溶于水	易溶于乙醇、乙醚
乙酸	60	16.7	118.1	易溶于水	
乙酰苯胺	135	115	304	微溶于冷水,溶于热水	

请回答:

- 锌粉的主要作用是_____。
- 如图为步骤 I 的实验装置(加热和夹持仪器已省略)。



①图中仪器 a 的名称为 _____, 应使用的加热方式为 _____ (填“水浴”或“油浴”)。

②下列说法正确的是 _____。

A. 上述装置中至少有 2 处错误

B. 上述装置中仪器 b 起到分馏的作用, 沸点高的优先被分离蒸出

C. 步骤 II 中可用测定熔点的方式验证产物是否纯净

D. 步骤 II 中应收集锥形瓶中的物质进行分离提纯

(3) 制备过程中温度控制在 105 °C 左右, 试从平衡移动角度解释: _____。

(4) 纯化与分析

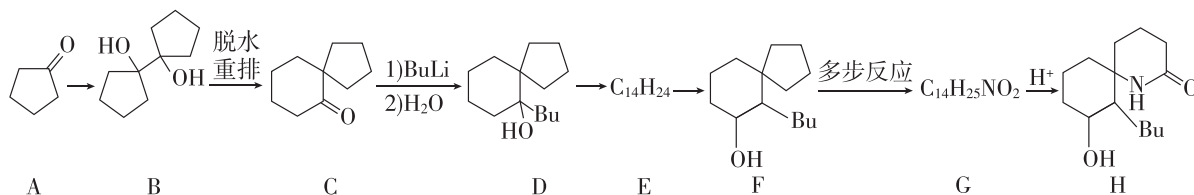
①得到的粗产品可以利用重结晶法进行提纯, 请选择合适的操作补全实验:

_____ → _____ → _____ → _____ → 过滤 → 洗涤 → 干燥

a. 冷却结晶 b. 加冷水溶解 c. 趁热过滤 d. 活性炭脱色 e. 加热水溶解 f. 加乙醇溶解

②该实验最终得到纯品 10.0 g, 则乙酰苯胺的产率是 _____ (结果保留一位小数)。

20. [2025 · 浙江温州 · 一模] 某研究小组按下列路线合成副交感神经抑制剂的中间体 H (部分反应条件已简化)。



已知: ① Bu 代表正丁基; ②
$$\begin{array}{c} R_1 \\ | \\ C=N-OH \\ | \\ R_2 \end{array} \xrightarrow{H^+} R_1-NH-C(=O)-R_2$$
 (R₁ 和 R₂ 均代表烃基, 下同);



请回答:

(1) 化合物 A 中的官能团名称是 _____。

(2) 化合物 G 的结构简式是 _____。

(3) 下列说法正确的是 _____。

A. 化合物 B 可以发生氧化反应

B. C → D 可用 BuMgBr 代替 BuLi 参与反应

C. D → E 可在 NaOH 醇溶液中发生转化

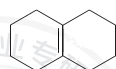
D. F 和 H 中均含有 3 个手性碳原子

(4) 写出 H 与足量盐酸反应的化学方程式: _____。

(5) M 是比 A 多 1 个碳原子的同系物, 写出符合下列条件的 M 的同分异构体的结构简式: _____

(任写 3 个)。

①分子中不存在碳碳三键; ②分子中有 2 种不同化学环境的氢原子。

(6) 设计以  为原料合成有机物 C 的路线 (用流程图表示, 无机试剂任选)。

非选择题限时练(二)

17. [2025·浙江杭州二模] 硫及其化合物在生活、生产中有着广泛的应用,请回答。

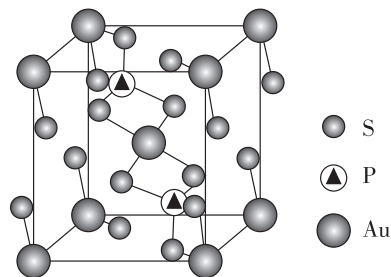
(1)关于ⅥA族元素有关微粒的描述,下列说法正确的是_____。

- A. 第二电离能:基态氧原子高于基态氮原子
B. 基态 Se^{4+} 的简化电子排布式为 $[\text{Ar}]4s^2$
C. 酸性: $\text{CH}_3\text{OH} < \text{CH}_3\text{SH}$
D. 价层电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 3s & 3p & & \\ \hline \end{array}$ 的 S 原子处于激发态

(2)某化合物的晶胞如图所示。

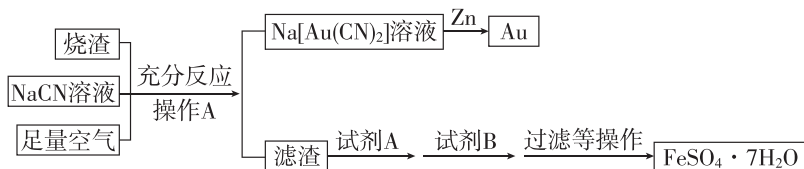
化学式是_____;距离晶胞顶角 Au 原子距离最近的 S 原子有_____个。

(3)焦亚硫酸钠(可视为 $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot \text{SO}_2$)溶于水所得溶液呈_____ (填“酸”或“碱”)性,结合数据说明原因:_____。



(常温下, H_2SO_3 的 $K_{a1} = 1.4 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.0 \times 10^{-8}$)

(4)某兴趣小组将载金硫化矿粉(细小的 Au 颗粒被 FeS_2 、 FeAsS 包裹)通入空气焙烧,得到烟气和烧渣(含有 Fe_2O_3 和 Au),以烧渣为原料,制备单质 Au 和 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,流程如下:



①操作 A 是_____,试剂 B 是_____。

②写出 Zn 和 $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ 生成 Au 的化学方程式(Zn 元素以四配位离子形式存在):_____。

③在碱性条件下, FeAsS 与足量高压 O_2 反应,可得 Fe_2O_3 和两种空间结构相同的酸根离子,写出反应的离子方程式:_____。

18. [2025·浙江宁波二模] 烟气中 SO_2 的去除及回收是一项重要的研究课题。

I. 一定条件下,用 CO 与高浓度烟气中的 SO_2 反应回收硫,发生如下反应 $1: 4\text{CO}(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{S}_2(\text{g}) + 4\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ 。

(1)工业上为提高 SO_2 吸收速率,下列措施合理的是_____。

- A. 加压增大原料气浓度 B. 降低温度 C. 及时分离出 S_2 D. 改用更高效的催化剂

(2)已知 CO 和 $\text{S}_2(\text{g})$ 的标准燃烧热(ΔH)分别为 $-283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-722 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,计算反应 1 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3)在一定温度下,向 1 L 恒容密闭容器中加入 2 mol CO 和 1 mol SO_2 发生反应 1,测得 $v(\text{SO}_2)$ 与 $c(\text{SO}_2)$ 的数值关系如图所示,x 点为平衡点。当升高温度后重新达到平衡,则 x 点将移动到图中的_____点(填字母标号)。

