

2023 年湖北省荆荆宜仙高三下学期 2 月联考

高三化学试题

命题学校：宜昌一中

命题教师：高三备课组

审题学校：荆州中学

考试时间：2023 年 2 月 16 日下午 14:30-17:05

试卷满分：100 分

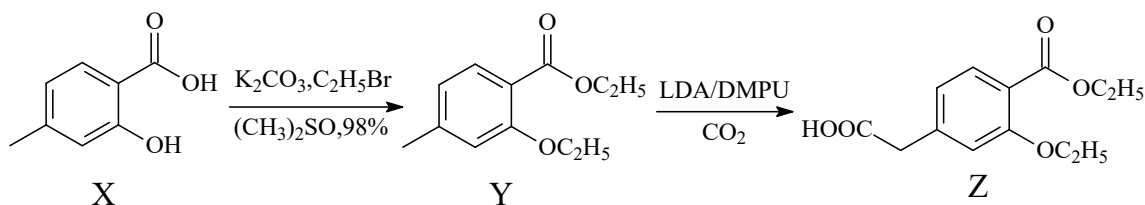
注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 V-51

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题目要求的。

1. 化学与生产、生活、科技等密切相关。下列说法错误的是
 - A. 冬奥会开发了全新的车载光伏发电系统，符合“碳达峰”的要求
 - B. 使用食品添加剂不应降低食品本身营养价值
 - C. 晶体硅的导电性介于导体和绝缘体之间，常用于制造光导纤维
 - D. 红酒中添加适量 SO_2 可以杀菌和抗氧化
2. 化合物 Z 是一种治疗糖尿病药物的重要中间体，可由下列反应制得。



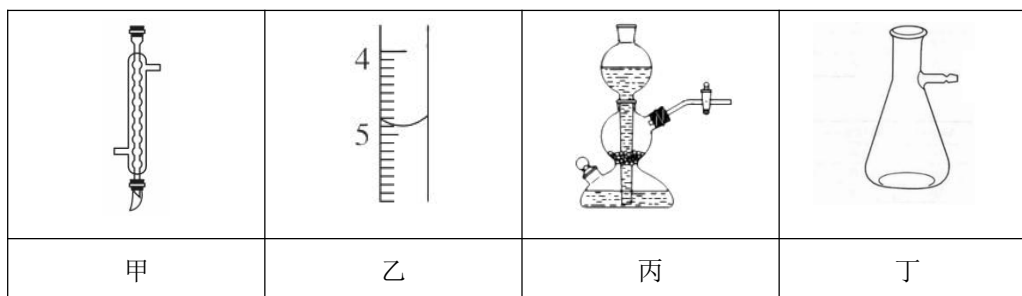
下列有关 X、Y、Z 的说法正确的是

- A. Y 在水中的溶解度比 X 在水中的溶解度大
 - B. 1 mol X 与足量 H_2 在一定条件下发生加成反应可消耗 4 mol H_2
 - C. Y 中所有碳原子不可能共平面
 - D. Z 有不同于 X 的特征红外吸收峰
3. 下列有关说法错误的是
 - A. 淀粉不能被银氨溶液氧化，属于非还原糖
 - B. 具有特定三级结构的多肽链通过共价键排列组装，形成蛋白质的四级结构
 - C. 食用油久置变“哈喇”，发生了氧化反应
 - D. 天然气可作化工原料，用于合成氨和生产甲醇

4. 下列对有关实验现象的解释或结论正确的是

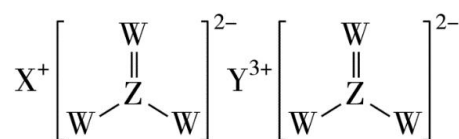
选项	实验操作	现象	解释或结论
A	分别测定 NaF 溶液和 NaCN 溶液的 pH	NaF 溶液的 pH 约为 9, NaCN 溶液的 pH 约为 8	HCN 电离出 H ⁺ 的能力比 HF 的强
B	向苯的样品中加入浓溴水, 振荡	未出现白色沉淀	说明苯的样品中不存在苯酚
C	将 25℃ 0.1 mol/L 的 Na ₂ CO ₃ 溶液加热, 用数字传感器监测 35℃~50℃ 溶液 pH 变化	溶液的 pH 逐渐减小	温度升高, CO ₃ ²⁻ 的水解增大程度小于水的电离增大程度, 导致最终 H ⁺ 浓度升高
D	向某补血口服液中滴加几滴酸性 KMnO ₄ 溶液	酸性 KMnO ₄ 溶液紫色褪去	该补血口服液中一定含有 Fe ²⁺

5. 单质硫与可溶性硫化物溶液作用生成多硫化物, 如 $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq}) + (\text{x}-1)\text{S} = \text{Na}_2\text{S}_\text{x}$ (x 一般为 2~6); 多硫化物在酸性溶液中不稳定, 易歧化: $\text{As}_2\text{S}_3 + 2\text{Na}_2\text{S}_2(\text{aq}) = \text{As}_2\text{S}_5 + 2\text{Na}_2\text{S}$ 。下列说法错误的是
- A. As₂S₃(其中 As 显+3 价)是多硫化物 B. As₂S₅ 是氧化产物
- C. Na₂S₂ 中阴阳离子个数比为 1:2 D. 久置 Na₂S 溶液遇酸可能变浑浊
6. 甲~丁图为中学化学常用的仪器的全部或局部, 下列说法正确的是



- A. 甲图所示仪器可用于蒸馏操作, 冷却水应从下口通入
- B. 乙图所示仪器读数为 4.9 mL
- C. 丙图所示仪器可用于实验室制备二氧化硫
- D. 丁图所示仪器可用于组装减压过滤装置
7. 短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子半径依次减小且质子数之和为 46, 四种元素形成的一种化合物的结构如图所示, 该化合物中 X⁺、Y³⁺ 及阴离子中每个原子的最外层均满足 8 电子稳定结构。下列说法错误的是

- A. Y 与 Z 的单质均可溶于 X 的氧化物的水化物
- B. W 与 Z 形成的晶体中每摩尔含 4 mol 极性键
- C. 与 Z 相邻的短周期同族元素形成的氢化物的熔沸点一定低于 W 的氢化物
- D. W 与 X 形成的化合物中可含共价键

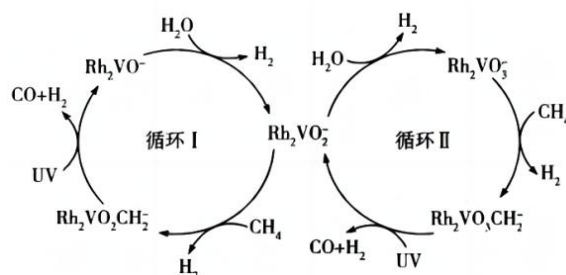


8. 我国科学家研制的 $\text{NiO}/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Pt}$ 催化剂能实现氨硼烷 (H_3NBH_3) 高效制备氢气, 制氢气原理: $\text{H}_3\text{NBH}_3 + 4\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{NH}_4\text{B}(\text{OCH}_3)_4 + 3\text{H}_2\uparrow$ 。下列说法正确的是
- A. $\text{NH}_4\text{B}(\text{OCH}_3)_4$ 中 sp^3 杂化的原子有三种
- B. $\angle\text{HNBH}_3$ 键角: $\text{NH}_3 < \text{H}_3\text{NBH}_3$
- C. 基态 Ni 原子核外电子有 14 种空间运动状态
- D. 基态 O 原子的 s 和 p 能级电子数之比为 1:2
9. 用化学方法在钢铁部件表面进行“发蓝”处理是一种普遍采用的金属防护方法: 将洁净的铁件浸入一定浓度的 NaOH 和 NaNO_2 溶液中 (必要时加入其他辅助物质), 加热到适当温度并保持一定时间, 铁件的表面形成一层致密的氧化物薄膜并有能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的无色气体放出。关于“发蓝”, 下列说法错误的是
- A. 铁件表面形成的氧化物薄膜主要成分是 Fe_2O_3
- B. 加热时, 无色气体能够还原 CuO
- C. “发蓝”之前可用 Na_2CO_3 溶液和稀硫酸处理铁件
- D. 硫酸铜溶液可用于检验铁件是否“发蓝”成功
10. N 和 P 两种元素性质相似, 下列关于 PH_3 与 NH_3 的说法错误的是
- A. 分子的极性: $\text{PH}_3 < \text{NH}_3$
- B. 水中的溶解度: $\text{PH}_3 > \text{NH}_3$
- C. 还原性: $\text{PH}_3 > \text{NH}_3$
- D. 结合 H^+ 的能力: $\text{PH}_3 < \text{NH}_3$
11. 某无色溶液可能含有 Na^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 Br^- 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的若干种, 依次进行下列实验 (每一步所加试剂均过量), 观察到的现象如下:

步骤	操作	现象
(1)	向溶液中滴加氯水, 再加入 CCl_4 , 振荡、静置	下层呈橙红色
(2)	分液, 向水溶液中加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液和稀 HNO_3	有白色沉淀产生
(3)	过滤, 向滤液中加入 AgNO_3 稀溶液和稀 HNO_3	有白色沉淀产生

下列结论正确的是

- A. 肯定含有的离子是 Na^+ 、 Br^-
- B. 肯定没有的离子是 Ba^{2+} 、 SO_4^{2-}
- C. 如果步骤(2)没有加入稀 HNO_3 , 白色沉淀可能含有 BaSO_3
- D. 如果将步骤(1)中氯水换成 H_2O_2 , 对结论没有影响
12. 由 $\text{Rh}_2\text{VO}_{i-3}$ 簇介导的光辅助水蒸气重整甲烷的两个连续催化循环机理如图所示 (“UV” 代表紫外线)。
- 下列说法错误的是
- A. 反应过程中有极性键的断裂和生成
- B. $\text{Rh}_2\text{VO}_{i-3}$ 都有可能在循环中作催化剂
- C. 反应过程中金属元素 Rh 、 V 的价态均不变
- D. 该循环的总反应为: $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$



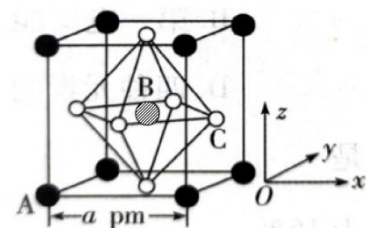
13. 钙钛矿太阳能电池是当前世界最有前途的薄膜光伏技术之一, $(\text{CH}_3\text{NH}_3)\text{PbI}_3$ (相对分子质量为 620) 是最主要的有机无机杂化钙钛矿材料, 其晶胞结构如图所示, A 为有机阳离子, 其分数坐标为 $(0, 0, 0)$, B 的分数坐标为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, N_A 为阿伏伽德罗常数的值。下列说法错误的是

A. C 的分数坐标为 $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$

B. 每个 A 周围与它最近且等距离的 B 有 8 个

C. $_{82}\text{Pb}$ 原子的简化电子排布式为 $[\text{Xe}]5\text{d}^{10}6\text{s}^26\text{p}^2$

D. 该晶体的密度为 $\frac{6.2 \times 10^{32}}{a^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$



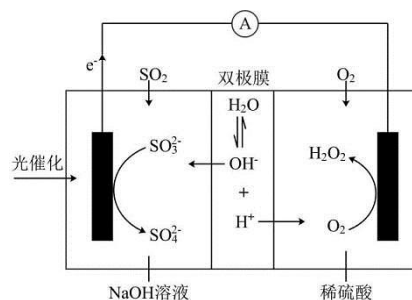
14. 我国科研人员将脱除 SO_2 的反应与 H_2O_2 的制备反应相结合, 实现协同转化。协同转化装置如图所示在电场作用下, 双极膜中间层的 H_2O 解离为 OH^- 和 H^+ , 并向两极迁移。下列叙述错误的是

A. 一段时间后, 正极区域 $c(\text{H}^+)$ 减小

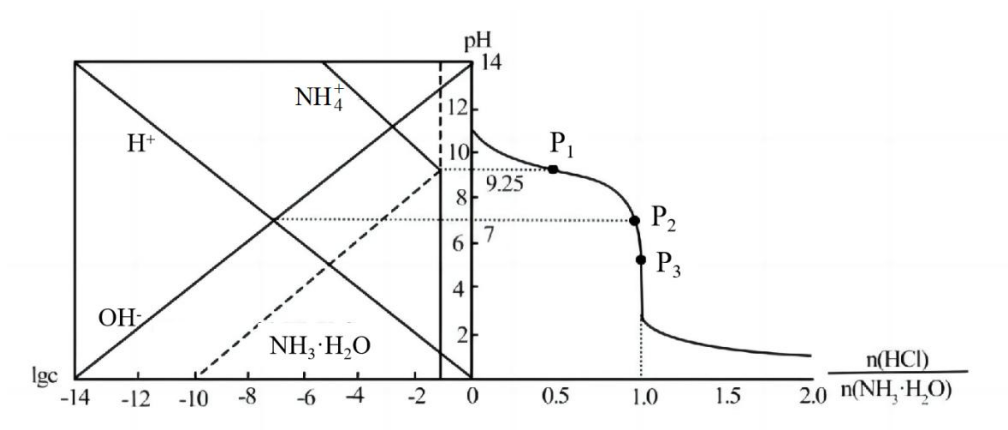
B. 将双极膜换成阳离子交换膜, 该装置不能稳定、持续地工作

C. 协同转化总反应为 $\text{SO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{NaOH} = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

D. 当正极生成 1 mol H_2O_2 时, 负极区域的溶液质量增重 98 g



15. 25°C 时, 用 HCl 气体调节 0.1 mol/L 氨水的 pH, 溶液中微粒浓度的对数值 ($\lg c$)、反应物的物质的量之比 $[n(\text{HCl})/n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})]$ 与 pH 的关系如下图。若忽略通入气体后溶液体积的变化, 下列说法错误的是



A. P_2 所示溶液中: $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$

B. P_1 所示溶液中: $c(\text{Cl}^-) = 0.05 \text{ mol/L}$

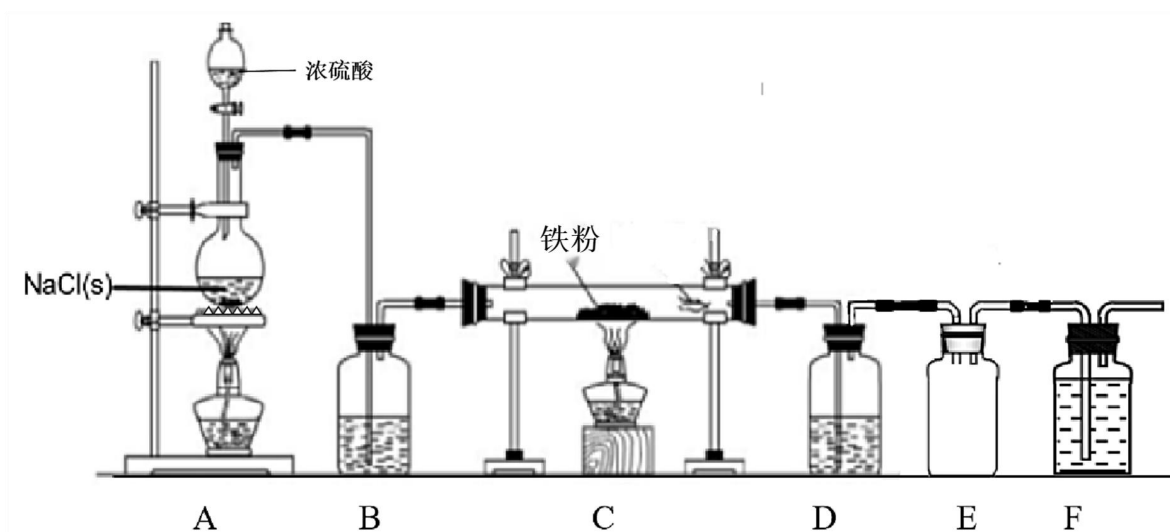
C. $[n(\text{HCl})/n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})] = 0.75$ 时溶液中: $4c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) = 4c(\text{OH}^-) + 3c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$

D. 25°C 时, NH_4Cl 水解平衡常数数量级为 10^{-10}

二、非选择题：本题4小题，共55分。

16. (14分) $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 为淡绿色晶体，易吸潮，在空气中容易被氧化，某兴趣小组做了以下实验：

【实验 1】向炽热的铁屑中通入氯化氢制备无水 FeCl_2 ，装置如下：

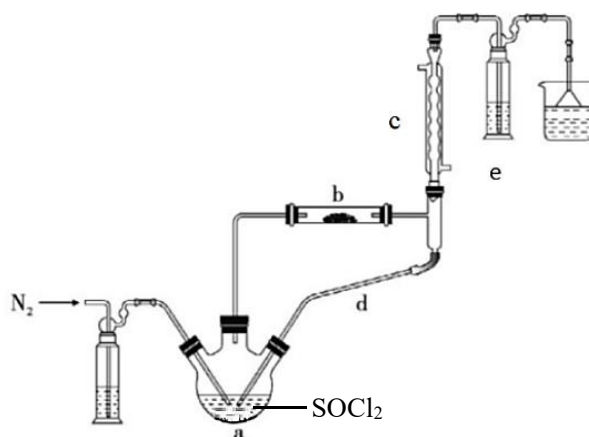


(1) 装置 D 中的试剂为_____。

(2) 强热下，A 中反应的化学方程式为_____。

(3) 本装置存在明显缺陷，改进的措施是_____。

【实验 2】将 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 和亚硫酰氯 (SOCl_2) 混合共热制备无水 FeCl_2 ，装置如图所示(加热及夹持装置略)。已知： SOCl_2 沸点为 76°C ，遇水极易反应生成两种酸性气体。



(4) 仪器 b 的名称为_____，b 中反应的化学方程式为_____。

(5) 装置 c、d 共同起到冷凝回流的作用，回流时，冷凝管气雾上升高度不宜超过 $1/3$ ，若气雾上升过高，可采取的措施是_____。回流结束后，需进行的操作有①停止加热 ②关闭冷凝水 ③移去水浴，正确的顺序为_____。(填字母)

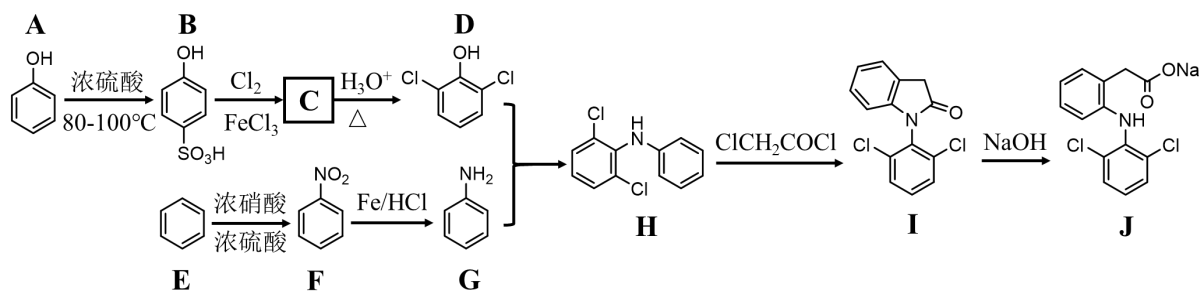
A. ①②③

B. ③①②

C. ②①③

D. ①③②

17. (14 分)双氯芬酸钠(化合物 J)是一种解热镇痛类药物,其一种合成方法如图:



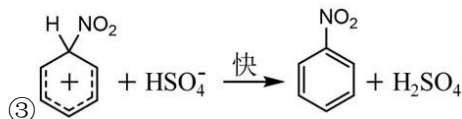
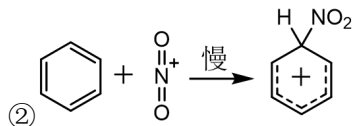
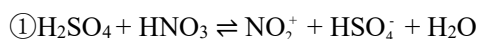
(1) A 中所含的官能团名称: _____, D 的化学名称: _____。

(2) C 的结构简式: _____, H→I 的反应类型: _____。

(3)写出 D+G→H 的化学方程式: _____。

(4)设计 A→B 和 C→D 两步反应的目的是_____。

(5)查阅资料可知 E→F 的反应机理如下:



下列说法错误的是_____。

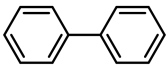
A. 反应②的活化能比反应③高

B. NO_2^+ 的空间结构为直线形

C. $[\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2]^+$ 中碳原子均为 sp^2 杂化

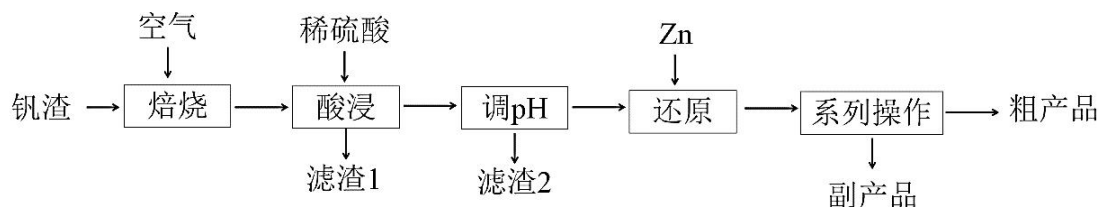
D. 浓硫酸是总反应的催化剂

(6)写出同时符合下列条件的 I 的同分异构体的结构简式_____ (任写 1 种)。

①分子中含有联苯结构()和 $-\text{OCH}_3$ 基团

②核磁共振氢谱中只有 4 组峰

18. (13 分) 钒是人体必需的微量元素，对维持机体生长发育、促进造血功能等有重要作用。某钒渣中钒(V)主要以 $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$ 形式存在，还含有 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 等物质。以钒渣为原料制备 VSO_4 的工艺流程如下：



已知：常温下，溶液中金属离子沉淀的 pH 如下表所示：

金属离子	Fe^{3+}	Fe^{2+}	Al^{3+}
开始沉淀 pH	1.9	7.0	3.0
完全沉淀 pH	3.2	9.0	4.7

- (1) “焙烧”过程中发生的主要反应化学方程式为_____。
- (2) “酸浸”时， V_2O_5 转化为 VO_2^+ ，反应的离子方程式为_____，
滤渣 1 的主要成分为_____ (填化学式)。
- (3) “调 pH”时，若溶液中的铝元素恰好沉淀完全，则 $c(\text{Fe}^{3+}) =$ _____ mol/L (当溶液中离子浓度 $c \leq 1.0 \times 10^{-5}$ mol/L 时，认为沉淀完全)。
- (4) “还原”中， VO_2^+ 逐步被还原成 V^{2+} 。其中 V^{3+} 转化为 V^{2+} 的离子方程式为_____。

- (5) 副产品中可提取 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。资料显示，硫酸锌结晶水合物的形态与温度有如下关系：

温度	低于 39°C	$39 \sim 60^\circ\text{C}$	$60 \sim 100^\circ\text{C}$
晶体形态	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	$\text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

从 ZnSO_4 溶液中获得稳定的 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体的操作是_____，
_____，过滤，洗涤，干燥。

- (6) 为测定粗产品中钒的含量，取 2.50 g 粗产品配成 500 mL 溶液，取 50.00 mL 溶液于锥形瓶中，用 0.0500 mol/L KMnO_4 标准溶液滴定，平行滴定三次，消耗 KMnO_4 溶液体积的平均值为 26.50 mL。该反应方程式为 $6\text{VSO}_4 + 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{V}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{V}_2\text{O}_3 \downarrow + 2\text{MnO}_2 \downarrow + 2\text{KOH}$ 。则该产品中钒元素的质量分数为_____ % (结果保留两位小数)。

19. (14分)石油化工、煤气化等行业废气普遍含有 H_2S ，需要回收处理并加以利用。回答下列问题：

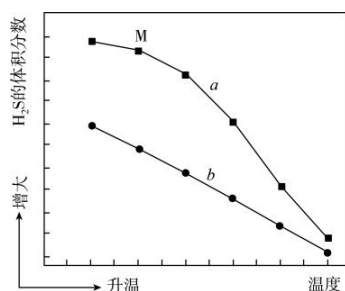
已知：反应I: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g})$ $\Delta H_1 = +170 \text{ kJ/mol}$

反应II: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{S}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H_2 = +64 \text{ kJ/mol}$

反应III: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ ΔH_3

(1) $\Delta H_3 =$ _____。

(2) 在总压强为 100 kPa 条件下， $n(\text{H}_2\text{S}) : n(\text{Ar}) = 3 : 1$ 的混合气在不同温度下发生反应I，反应相同时间后测得 H_2S 的体积分数及 H_2S 在不同温度下的平衡体积分数如下图所示：



①从平衡移动的角度判断，通入 Ar 稀释的目的是_____。

②图中表示平衡状态的曲线为_____ (填“a”或“b”)。某温度下，平衡时 H_2S 的体积分数为 20%，则该反应的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa。

(3) 按体积比 $\frac{V(\text{H}_2\text{S})}{V(\text{CH}_4)} = 2 : 1$ 投料，压强恒定，在不同温度下反应相同时间后测得 H_2 和 $\text{CS}_2(\text{g})$ 的体积分数

如下表：

温度/ $^{\circ}\text{C}$	950	1000	1050	1100	1150
H_2 的体积分数/%	0.5	1.5	3.6	5.5	8.5
CS_2 的体积分数/%	0.0	0.0	0.1	0.4	1.8

试解释在 950~1150 $^{\circ}\text{C}$ 内(其他条件不变)， $\text{S}_2(\text{g})$ 的体积分数随温度升高先增大后减小的原因是

_____。

(4) H_2S 可用于处理工业废水中的重金属离子(如： Cu^{2+} 、 Ag^{+} 、 Hg^{2+} 等)

已知反应IV: $2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{H}^{+}(\text{aq})$

①温度为 T 时， $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S}) = x$ ，则 Ag_2S 饱和溶液中 $c(\text{Ag}^{+}) =$ _____。

②下列关于反应IV及相关物质的说法正确的是_____。

- A. 纯银器表面生成 Ag_2S 属于电化学腐蚀
- B. 将 Ag_2S 从反应IV体系中及时分离出去有利于该反应平衡右移
- C. 适当增大压强有利于反应IV平衡右移
- D. 反应IV能够自发进行说明该反应 $\Delta H < 0$

2023 年湖北省荆荆宜仙高三 2 月联考

高三化学答案与解析

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。

1. 【答案 C】

C. 制造光导纤维原料是二氧化硅，错误

2. 【答案 D】

A. X 中的羧基和羟基均为亲水基团，因此 X 在水中的溶解度大于 Y，错误

B. X 中-COOH 不能与 H_2 加成，1 mol X 只消耗 3 mol H_2 ，错误

D. Z 中有不同于 X 的官能团，故有不同于 X 的特征红外吸收峰，正确

3. 【答案 B】

A. 淀粉不能被银氨溶液等弱氧化剂氧化，属于非还原糖，正确

B. 具有特定三级结构的多肽链通过氢键排列组装形成蛋白质的四级结构，错误

C. 食用油烃基中含有碳碳双键，在空气中久置会被氧化而变“哈喇”，正确

D. 天然气可作为化工原料，用于合成氨和生产甲醇，正确

4. 【答案 C】

A. NaF 溶液和 NaCN 溶液浓度不确定，无法比较，错误

B. 可能生成的三溴苯酚溶解于苯中，所以看不到沉淀，错误

C. 加热时 Na_2CO_3 溶液的 pH 变化是碳酸钠水解平衡移动和水的电离平衡移动的共同作用的结果，正确

D. $KMnO_4$ 溶液褪色只能说明口服液中有还原性物质，不能证明 Fe^{2+} 存在，错误

5. 【答案 A】

A. 由题干信息知，多硫离子 S_x^{2-} 中 S 元素化合价为 $-\frac{2}{x}$ 价 > -2 价，而 As_2S_3 中 S 元素为 -2 价，是正常硫化物，错误；

D. 久置 Na_2S 溶液被空气中氧气氧化后生成单质硫，进一步生成多硫化物，多硫化物在酸性条件下歧化可能生成单质硫，溶液浑浊，正确

6. 【答案 D】

A. 用于蒸馏时要用直形冷凝管，错误

B. 乙图所示仪器读数为 4.90 mL，错误

C. 二氧化硫易溶于水，不能用启普发生器制取，错误

7. 【答案 C】

由化合物的结构图知：X 为+1 价离子、Y 为+3 价离子，则 X 位于 IA、Y 位于 IIIA，W 位于 VIA，短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子半径依次减小， X^+ 、 Y^{3+} 及阴离子中每个原子的最外层均满足 8 电子稳定结构，且质子数之和为 46，则 W 为氧、X 为钠、Y 为铝，Z 为硅。

C.与 Z 相邻的短周期同族元素是 C，氢化物为烃类，其中有熔沸点高于水的烃，错误

8. 【答案 B】

A. $NH_4B(OCH_3)_4$ 中 sp^3 杂化的原子有 N、B、C、O 共 4 种，错误

B. NH_3 和 H_3NBH_3 中 N 都是 sp^3 杂化， NH_3 中 N 原子有一对孤电子对，而 H_3NBH_3 中 N 原子无孤电子对，正确

C. 基态 Ni 原子核外电子有 15 种空间运动状态，错误

9. 【答案 A】

A. 铁件表面形成的氧化物薄膜主要成分是 Fe_3O_4 ，错误

B. 无色气体为 NH_3 ， NH_3 具有还原性，加热时，能还原 CuO ，正确

C. 用碳酸钠溶液和稀硫酸分别除去铁件表面的油污和铁锈，有利于“发蓝”的进行，正确

D. “发蓝”后氧化膜阻止铁与硫酸铜溶液接触反应，可用该方法检验铁件是否“发蓝”成功，正确

10. 【答案 B】

电负性 $N>P$ ， NH_3 极性比 PH_3 大， NH_3 能与水分子形成分子间氢键，所以 NH_3 在水中的溶解度比 PH_3 大，A 正确，B 错误

C. 非金属性 $N>P$ ，故 PH_3 的还原性比 NH_3 强，正确

D. 磷原子半径比氮原子半径大， PH_3 与 H^+ 结合的能力较 NH_3 与 H^+ 结合的能力弱，正确

11. 【答案 A】

由步骤(1)可知，溶液中一定存在 Br^- ；

由步骤(2)可知，白色沉淀为 $BaSO_4$ ，但 SO_3^{2-} 能被氧化为 SO_4^{2-} ，则 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 至少有一种，因 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 均与 Ba^{2+} 不能大量共存，则一定没有 Ba^{2+} ；

由步骤(3)可知，白色沉淀可能为 $AgCl$ ，步骤(1)中引入 Cl^- ，不能确定原溶液是否含有 Cl^- ，又溶液为电中性，一定存在阳离子，则一定存在 Na^+ ；

综上所述，一定存在 Na^+ 、 Br^- ， SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 至少有一种，一定不存在 Ba^{2+} ，不能确定的离子为 Cl^- 。

C. 步骤(1)氯水过量，白色沉淀只能是 $BaSO_4$ ，错误

D. 如果将步骤(1)中氯水换成 H_2O_2 ，由步骤(3)可知，白色沉淀一定为 $AgCl$ ，可确定原溶液含有 Cl^- ，对结论有影响，错误

12. 【答案 C】

- B. 循环的起点不同, 催化剂不同, 由催化循环 I、II 和催化剂性质知 B 正确
C. Rh_2VO^- 、 Rh_2VO_2^- 、 Rh_2VO_3^- 中 V 的化合价一定不同, 错误

13. 【答案 C】

- A. C 位于晶胞的面心, 正确
B. 每个 A 周围与它最近且等距离的 B 有 8 个, 正确
C. $_{82}\text{Pb}$ 原子的简化电子排布式为 $[\text{Xe}]4f^{14}5d^{10}6s^26p^2$, 错误

- D. 该晶体的密度为 $\frac{620}{(a \times 10^{-10})^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 正确

14. 【答案 A】

- A. 正极区域反应: $2\text{H}^+ + \text{O}_2 + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}_2$, 消耗 H^+ 的量等于迁移过来 H^+ 的量, 错误
D. 当正极生成 1 mol H_2O_2 时, 负极区域的溶液质量增重 $64 \text{ g} + 2 \times 17 \text{ g} = 98 \text{ g}$, 正确

15. 【答案 B】

- A. 由图知 P_2 , $\text{pH}=7$, $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-)$, $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 得 $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 正确
B. 由图知 P_1 点 $c(\text{H}^+) = 10^{-9.25}$, $c(\text{OH}^-) = 10^{-4.75}$, $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 0.05 \text{ mol/L}$, 带入电荷守恒 $c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$, $10^{-9.25} + 0.05 \text{ mol/L} = 10^{-4.75} + c(\text{Cl}^-)$, $c(\text{Cl}^-) < 0.05 \text{ mol/L}$, 错误
C. $[n(\text{HCl})/n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})] = 0.75$ 时溶液中存在 $c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{Cl}^-)$, 物料守恒: $3c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + 3c(\text{NH}_4^+) = 4c(\text{Cl}^-)$, 联立得 $4c(\text{H}^+) + c(\text{NH}_4^+) = 4c(\text{OH}^-) + 3c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 正确
D. 25°C 时, $K_b = [c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{OH}^-)]/c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 由图知 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 时, $\text{pH}=9.25$, $K_b = c(\text{OH}^-) = 10^{-4.75}$, $K_h = 10^{-9.25}$, 正确

二、非选择题: 本题4小题, 共55分。

16. (14 分, 每空 2 分)

(1) 浓硫酸(或浓 H_2SO_4)

(2) $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$

(3) 在 F 装置后添加处理 H_2 的尾气处理装置 (或在 F 装置出气口处放一盏点燃的酒精灯。其它合理答案均给分)

(4) 硬质玻璃管 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O} + 4\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{FeCl}_2 + 4\text{SO}_2 + 8\text{HCl}$

(5) 停止加热(或加快冷凝水的流速或降低冷凝水的温度, 其它合理答案均给分) D

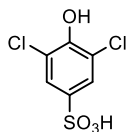
【解析】(1) 装置 D 内盛装浓硫酸, 防止后续装置中的水蒸气进入 C 装置造成 FeCl_2 吸潮。

(3)铁粉与 HCl 反应生成 FeCl₂ 的同时产生了 H₂, H₂ 在后续装置中不能被吸收, 也不能直接排入空气, 需进行尾气处理。

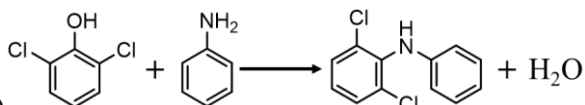
(5)若气雾上升过高, 说明冷凝管温度过高, 因此可以采取停止加热或加快冷凝水的流速或降低冷凝水的温度等措施。回流结束后, 应先停止加热, 最后移去水浴。

17. (14 分, 除标注外每空 2 分)

(1) 羟基 (1 分) 2,6-二氯苯酚



(2) 取代反应 (1 分)

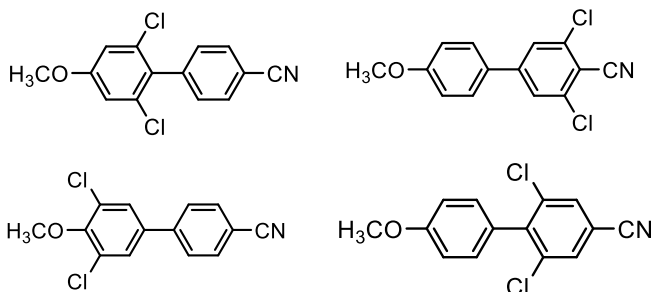


(3)

(4)防止氯原子在酚羟基对位取代, 提高 D 的产率

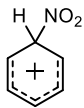
(5)C

(6)



【解析】(5)A. 反应②是慢反应, 反应③是快反应, 故活化能②>③;

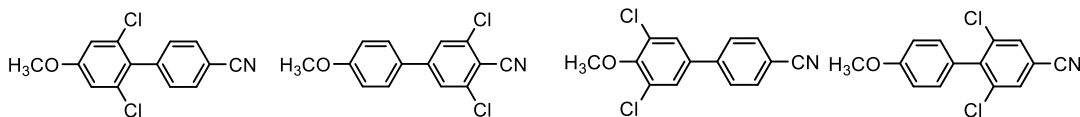
B. 中间产物 NO₂⁺中 N 原子的孤电子对数为 0, 价层电子对数为 2, 空间结构是直线形;



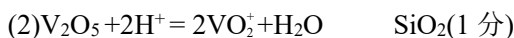
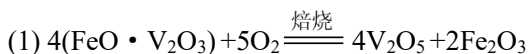
C. 中与硝基相连的碳原子形成 4 个 σ 键, 没有孤对电子, 价层电子对数为 4, 该碳原子采取 sp³ 杂化, C 错误;

D. 由反应机理知, 浓硫酸作了催化剂, D 正确。

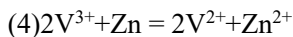
(6)分子中含有联苯结构和—OCH₃ 基团, 且核磁共振氢谱显示只有 4 种不同的 H 原子, 则高度对称, 符合条件的同分异构体有:



18. (13 分, 除标注外每空 2 分)



(3) $1.0 \times 10^{-9.5}$



(5) 蒸发浓缩 (1 分) 低于 39°C 降温结晶 (1 分)

(6) 81.09

【解析】(1) 在空气中对钒渣进行焙烧, 结合 (2) 中的信息, 主要成分 $\text{FeO} \cdot \text{V}_2\text{O}_3$ 在空气中被氧化为 V_2O_5 与 Fe_2O_3 。

(3) 结合表中数据, 溶液中 Fe^{3+} 完全沉淀时 $\text{pH}=3.2$, 即 $c(\text{OH}^-)=1.0 \times 10^{-10.8} \text{ mol/L}$, 可求得 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=c(\text{Fe}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-)=1.0 \times 10^{-37.4}$ 。当溶液中铝离子恰好沉淀完全时, 溶液 pH 为 4.7, 此时溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 为 $1.0 \times 10^{-9.3} \text{ mol/L}$, 带入到 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$, 可求得溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})=1.0 \times 10^{-9.5} \text{ mol/L}$ 。

(5) 由于不同温度下析出的晶体形态不同, 故在结晶过程中需要控制温度在低于 39°C 结晶, 从而获得 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 。

(6) 根据反应过程得关系式: $3\text{V}^{2+} \sim \text{MnO}_4^-$

$$\frac{3 \times 0.0500 \times 26.50 \times 10^{-3} \times \frac{500}{50} \times 51}{2.500} \times 100\% = 81.09\%$$

该产品中钒元素的质量分数为:

19. (14 分, 每空 2 分)

(1) $+234 \text{ kJ/mol}$

(2) ① 恒压条件下通入 Ar 相当于减小原平衡体系分压, 有利于平衡向生成 H_2 的方向移动。

② b 80

(3) 低温段只发生反应 I, 温度升高 S_2 的体积分数增大; 在高温段, 温度升高, 反应 II 消耗 S_2 的速率高于反应 I 生成 S_2 的速率。

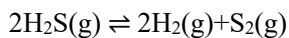
(4) ① $2 \cdot \sqrt[3]{\frac{x}{4}}$ (或 $\sqrt[3]{2x}$)

② CD

【解析】(1) 根据盖斯定律: 反应 III = 反应 I + 反应 II, 故 $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2 = +234 \text{ kJ/mol}$

(2) ② 相同温度下, 平衡状态即反应达到最大限度, 故平衡状态下 H_2S 的体积分数更小, 所以 b 曲线表示平衡状态;

设初始通入的 $n(\text{H}_2\text{S})=3 \text{ mol}$ $n(\text{Ar})=1 \text{ mol}$



初始/mol 3 0 0

转化/mol 2x 2x x

平衡/mol (3-2x) 2x x

平衡时 H_2S 的体积分数为 20%，则有 $\frac{3-2x}{4+x}=0.2$ ，求得 $x=1$ ，故 $K_p = \frac{(2/5 \times 100 \text{ kPa})^2}{(1/5100 \text{ kPa})} = 80 \text{ kPa}$

(4)②纯金属被腐蚀属于化学腐蚀，A 错误； Ag_2S 为固体，改变固体的量对反应平衡无影响，B 错误；该反应为正向气体分子数减小的反应，增大压强可使平衡右移，且增大压强可增大 H_2S 的溶解度，有利于平衡右移，C 正确；因反应 IV 的 $\Delta S < 0$ ，则该反应能自发进行的条件是 $\Delta H < 0$ ，D 正确。