

化 学

命题人： 赵浏 审核人： 陈宏霞、刘然 得分： _____

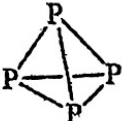


可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 S-32

一、选择题（每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。）

1. 近年来，我国新能源产业得到了蓬勃发展，下列说法错误的是

- A. 理想的新能源应具有资源丰富、可再生、对环境无污染等特点
- B. 氢氧燃料电池具有能量转化率高、清洁等优点
- C. 锂离子电池放电时锂离子从负极脱嵌，充电时锂离子从正极脱嵌
- D. 太阳能电池是一种将化学能转化为电能的装置

2. 下列化学用语表述错误的是

A. NaOH 的电子式： $\text{Na}^+[:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$ B. P_4 的空间结构：C. NaCl 溶液中的水合离子：D. Cl_2 分子中 σ 键的形成：

轨道相互靠拢

轨道相互重叠

形成共价单键

北京
中考

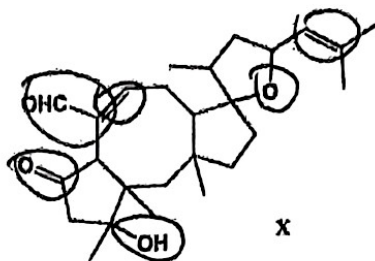
3. 科学家发现宇宙中存在 100 多种星际分子。下列关于星际分子说法正确的是

- A. 分子的极性： $\text{SiH}_4 > \text{NH}_3$
- B. 键的极性： $\text{H-Cl} > \text{H-H}$
- C. 键角： $\text{H}_2\text{O} > \text{CH}_4$
- D. 分子中三键的键长： $\text{HC}\equiv\text{I} > \text{HC}\equiv\text{CH}$

4. 某新材料阳离子为 $\text{W}_{36}\text{X}_{18}\text{Y}_2\text{Z}_6\text{M}^+$ 。W、X、Y、Z和M是原子序数依次增大的前 20 号主族元素，前四周期中M原子半径最大，X、Y、Z同周期。 X_6W_6 分子含有大 π 键， XZ_2 分子呈直线形。下列说法正确的是

- A. WYZ_3 是弱酸
- B. MZW 是强碱
- C. M_2Z_2 是共价化合物
- D. X_2W_2 是离子化合物

5. 蛇孢菌素(X)是一种具有抗病活性的天然植物毒素。下列关于X说法正确的是

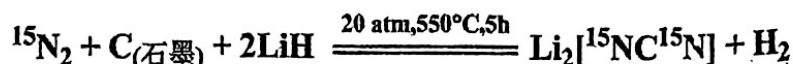


- A. 含有4种官能团, 8个手性碳原子 B. 1 mol X最多可以和3 mol H₂发生加成反应
C. 只有1种消去产物 D. 可与新制的 Cu(OH)₂反应生成砖红色沉淀

6. 由下列实验事实得出的结论正确的是

	实验事实	结论
A.	铝和氧化铁反应需要引燃	该反应 $\Delta H > 0$
B.	KI溶液加热浓缩后加入淀粉溶液, 溶液变蓝	氧化性: O ₂ > I ₂
C.	久置的NaOH 溶液试剂瓶口出现白色固体	NaOH结晶析出
D.	久置的 FeCl ₂ 溶液中出现红褐色沉淀	$K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] > K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2]$

7. 我国学者把游离态氮固定在碳上(示踪反应如下), 制得的 [N=C=N]²⁻离子可用于合成核酸的结构单元。阿伏加德罗常数的值为 N_A, 下列说法正确的是

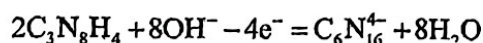


- A. 22.4 L ¹⁵N₂含有的中子数为 16 N_A
B. 12 g C_(石墨)中 sp²杂化轨道含有的电子数为 6 N_A
C. 1 mol [N=C=N]²⁻中含有的 π键数为 4 N_A
D. 生成 1 mol H₂时, 总反应转移的电子数为 6 N_A

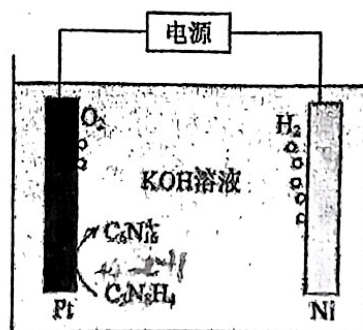


8. 在 KOH 水溶液中, 电化学方法合成高能物质 K₄C₆N₁₆ 时, 伴随少量 O₂ 生成, 电解原理如图所示, 下列说法正确的是

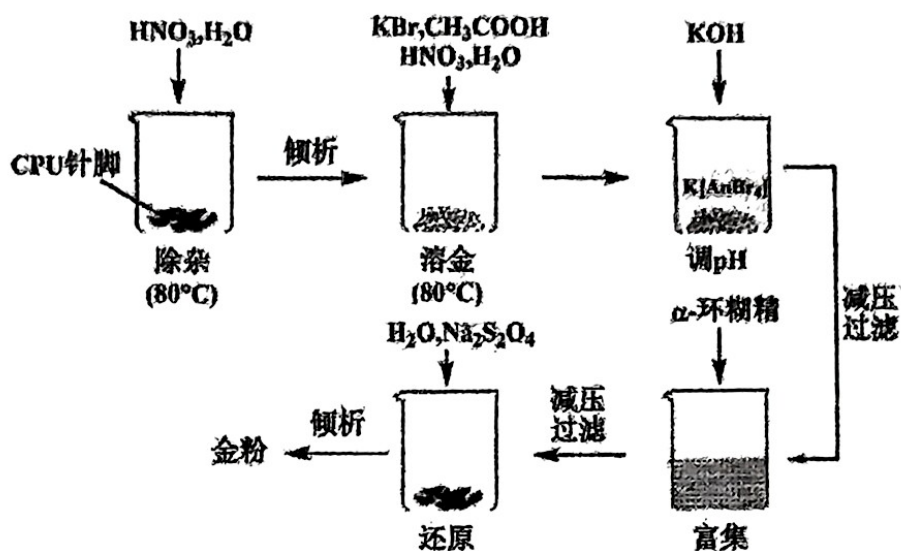
- A. 电解时, OH⁻向 Ni 电极移动
B. 生成 C₆N₁₆⁴⁻的电极反应:



- C. 电解一段时间后, 溶液 pH 升高
D. 每生成 1 mol H₂的同时, 生成 0.5 mol K₄C₆N₁₆

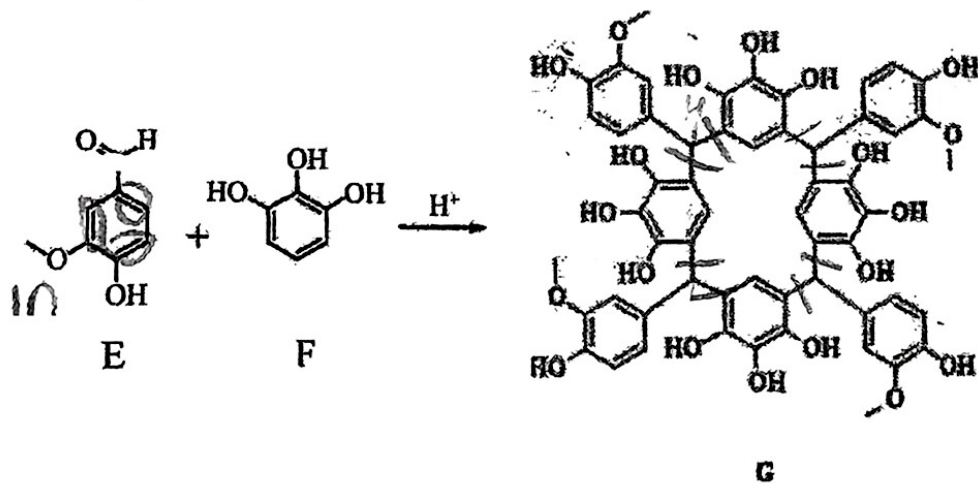


9. 从CPU针脚（含有铜、镍和钴等金属）中回收金的实验步骤如图，下列说法错误的是



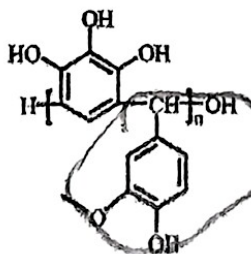
- A. 将CPU针脚粉碎可加速溶解
 B. 除杂和溶金步骤需在通风橱中进行
 C. 富集后， $K[AuBr_4]$ 主要存在于滤液中
 D. 还原步骤中有 SO_4^{2-} 生成

10. 利用香草醛（E）和邻苯三酚（F）制备的香草醛基杯芳烃（G），可作为生物基体复合材料的固化剂。下列说法不正确的是

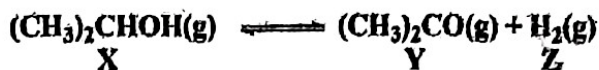


- A. 1 mol E 最多可与 4 mol H_2 反应
 B. F 中 C—H 易断裂是因为苯环受羟基的影响而被活化
 C. 生成 1 mol G 的同时产生 8 mol H_2O

D. E 和 F 反应还可能产生高分子化合物



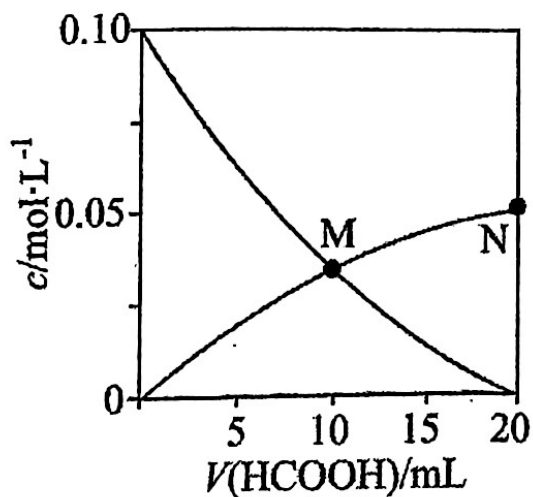
11. 温度T下, 向1 L真空刚性容器中加入1 mol $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$, 反应达到平衡时, $c(\text{Y})=0.4$ mol/L。下列说法正确的是



- A. 再充入1 mol X和1 mol Y, 此时 $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$
- B. 再充入1 mol X, 平衡时 $c(\text{Y}) = 0.8$ mol/L
- C. 再充入1 mol N_2 , 平衡向右移动
- D. 若温度升高, X的转化率增加, 则上述反应 $\Delta H < 0$



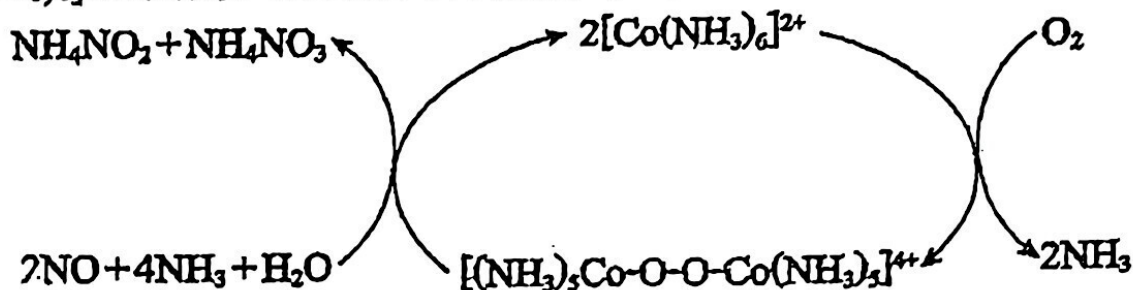
12 常温下 $K_a(\text{HCOOH})=1.8 \times 10^{-4}$, 向 20 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液中缓慢滴入相同浓度的 HCOOH 溶液, 混合溶液中某两种离子的浓度随加入 HCOOH 溶液体积的变化关系如图所示, 下列说法错误的是



- A. 水的电离程度: $M < N$
- B. M点: $2c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$
- C. 当 $V(\text{HCOOH}) = 10 \text{ mL}$ 时, $c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + 2c(\text{HCOOH}) + c(\text{HCOO}^-)$
- D. N点: $c(\text{Na}^+) > c(\text{HCOO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{HCOOH})$

13. 研究 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液的制备、性质和应用。

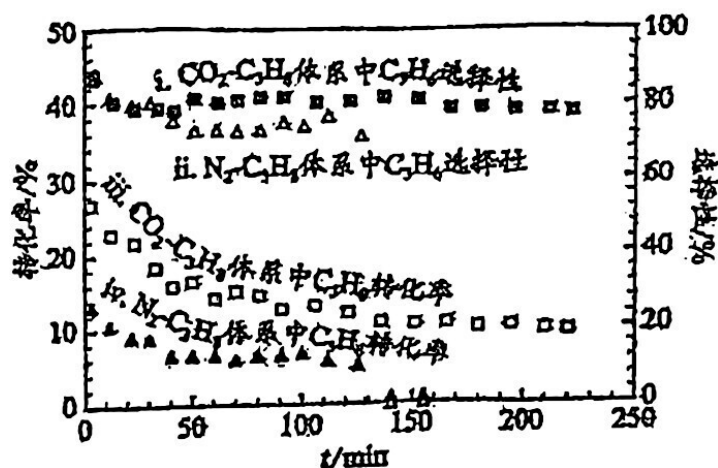
- ① 向 CoSO_4 溶液中逐滴加入氨水，得到 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液。
- ② 分别将等浓度的 CoSO_4 溶液、 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液放置于空气中，一段时间后，加入浓盐酸，前者无明显现象，后者产生使淀粉KI溶液变蓝的气体。
- ③ $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液可处理含NO的废气，反应过程如下。



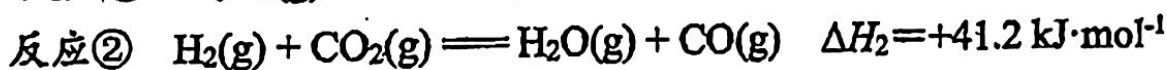
下列说法正确的是

- A. ①中，为避免 CoSO_4 溶液与氨水生成 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 沉淀，可先加入适量的 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 溶液
- B. ②中， CoSO_4 溶液中的 Co^{2+} 浓度比 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 溶液中的高， CoSO_4 的还原性比 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ 的强
- C. ③中， $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 转化为 $[(\text{NH}_3)_5\text{Co}-\text{O}-\text{O}-\text{Co}(\text{NH}_3)_5]^{4+}$ ，Co元素的化合价不变
- D. ③中，降低pH可显著提高NO的脱除率

向丙烷脱氢制丙烯的反应体系中加入 CO_2 ，可以提高丙烷的利用率。在相同温度下，分别将投料比相同的 $\text{CO}_2-\text{C}_3\text{H}_8$ 、 $\text{N}_2-\text{C}_3\text{H}_8$ 混合气体以相同流速持续通过同种催化剂表面， C_3H_8 转化率和 C_3H_6 选择性随通入气体时间的变化如右图。



已知：



II. 反应体系中存在 C_3H_8 的裂解和生成积炭等副反应。

III. C_3H_6 的选择性 = $\frac{n(\text{生成 C}_3\text{H}_6 \text{ 所用的 C}_3\text{H}_8)}{n(\text{反应消耗的 C}_3\text{H}_8)} \times 100\%$



下列说法正确的是

- A. $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = +82.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- B. 30 min 内，两体系中 C_3H_6 选择性相同，生成 C_3H_6 的速率也相同
- C. iii 中的 C_3H_8 转化率高于iv 中的，是因为反应②使反应①的平衡正向移动
- D. iii、iv 对比，150 min 后iv 中 C_3H_8 转化率为0，可能是因为积炭使催化剂失效

二、填空题（共 58 分，将答案填写在答题纸的指定位置）

15. (11 分) 很多物质具有杀菌消毒的作用，不同杀菌剂的作用原理、合成方法也有区别。

I. 氯气是合成漂白液、漂白粉的重要原料。

(1) 写出氯碱工业生产 Cl_2 的离子方程式_____。由氯气生产漂白粉的化学方程式为_____。

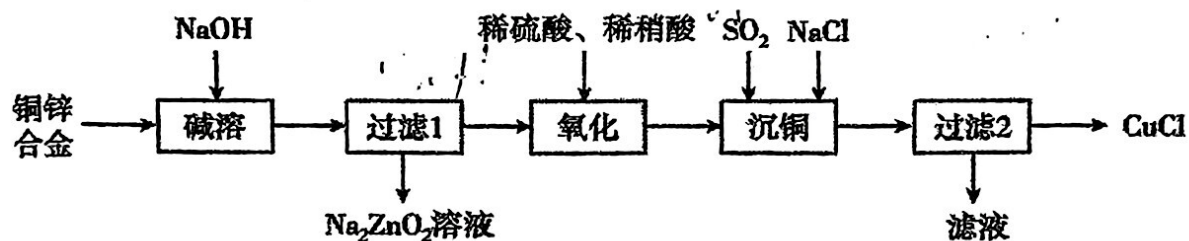
II. 双氧水(过氧化氢的水溶液)被称为“绿色氧化剂”，一定浓度下也有杀菌消毒的作用。

(2) 一种火箭推进器中含有液态肼(N_2H_4)和液态过氧化氢。已知 0.4 mol 液态肼与足量的液态过氧化氢反应，生成氮气和水蒸气，并放出 256.6 kJ 的热量。该反应的热化学方程式为_____。

(3) 双氧水能将碱性废水中的 CN^- 转化成碳酸盐和一种对环境无污染的气体。 CN^- 的电子式为_____，该反应的离子方程式为_____。

III. CuCl 在一些特定环境中也可用作杀菌剂。

(4) 一种利用废弃铜锌合金制取 CuCl 的流程如下图所示：

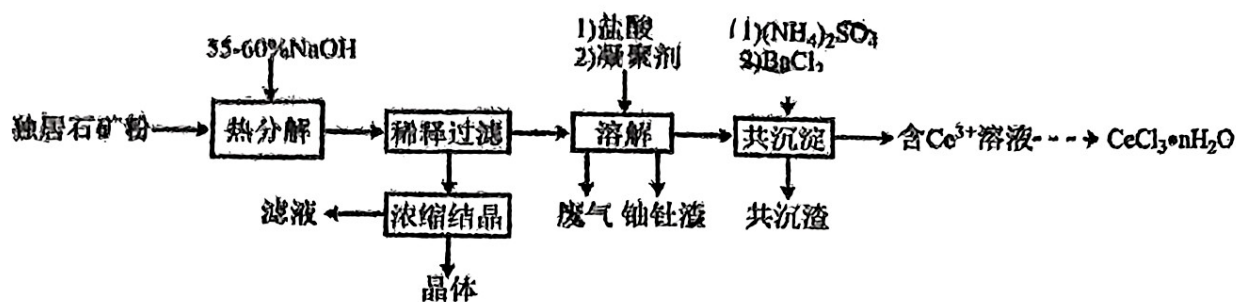


① 与 Al 类似，碱溶 Zn 时还会产生 H_2 。写出碱溶时 Zn 反应的化学方程式_____。

② 写出沉铜时反应的离子方程式_____。



16. (9分) 稀土是国家的战略资源之一。以下是一种以独居石(主要成分为 CePO_4 , 含有 $\text{Th}_3(\text{PO}_4)_4$ 、 U_4O_7 和少量镭(Ra)杂质)为原料制备 $\text{CeCl}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的工艺流程图。



已知: i. $K_{sp}[\text{Th}(\text{OH})_4]=4.0 \times 10^{-45}$, $K_{sp}[\text{Ce}(\text{OH})_3]=1.6 \times 10^{-20}$, $K_{sp}[\text{Ce}(\text{OH})_4]=2.0 \times 10^{-48}$

ii. 镭为第IIA族元素

回答下列问题:

(1) 关于独居石的热分解, 以下说法正确的是 _____ (填标号)。

- a. 降低压强, 分解速率增大
- b. 降低温度, 分解速率降低
- c. 反应时间越长, 分解速率越大
- d. 提高搅拌速度, 分解速率降低

(2) $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$ 中铀元素的化合价为_____, 热分解阶段 U_3O_8 生成 $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$ 的化学反应方程式为_____。

(3) 溶解阶段, 将溶液pH先调到1.5~2.0, 反应后再回调至4.5。

①盐酸溶解 $\text{Ce}(\text{OH})_4$ 的离子方程式为 _____。

②当溶液pH=4.5时, $c(\text{Th}^{4+}) =$ _____ mol/L, 此时完全转化为氢氧化钍沉淀。

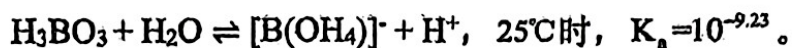
(4) 以 BaSO_4 为载体形成共沉淀, 目的是去除杂质_____。



17. (9分) 硼的化合物有重要应用。

(1) 写出基态 B 的电子排布式_____。

(2) 硼酸(H_3BO_3)的结构如右图所示。在水溶液中硼酸的电离方程式:



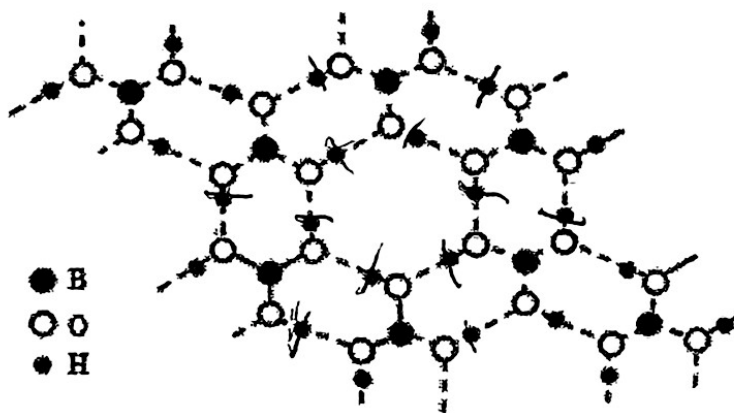
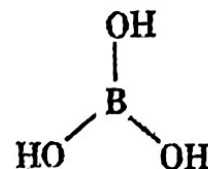
① 将“-OH”视为一个原子, 硼酸分子的空间结构名称为_____。

② 硼酸能够结合 OH⁻形成 $[\text{B}(\text{OH}_4)]^-$ 的原因是_____。

③ 电离过程中, B 原子的杂化轨道类型变为_____。

④ 由于硼酸的酸性极弱, 无法直接用 NaOH 标准液滴定其浓度。甘油可以与 $[\text{B}(\text{OH}_4)]^-$ 形成稳定的硼酸甘油酯离子 A⁻, 从而促进硼酸的电离: $\text{H}_3\text{BO}_3 + 2 \text{甘油} = \text{A}^- + \text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O}$ 。A⁻含两个六元环, 它们共用一个顶点 B 原子, 试写出 A⁻的结构简式_____。

⑤ 常温常压下硼酸(H_3BO_3)晶体结构为层状, 其二维平面结构如下图所示。



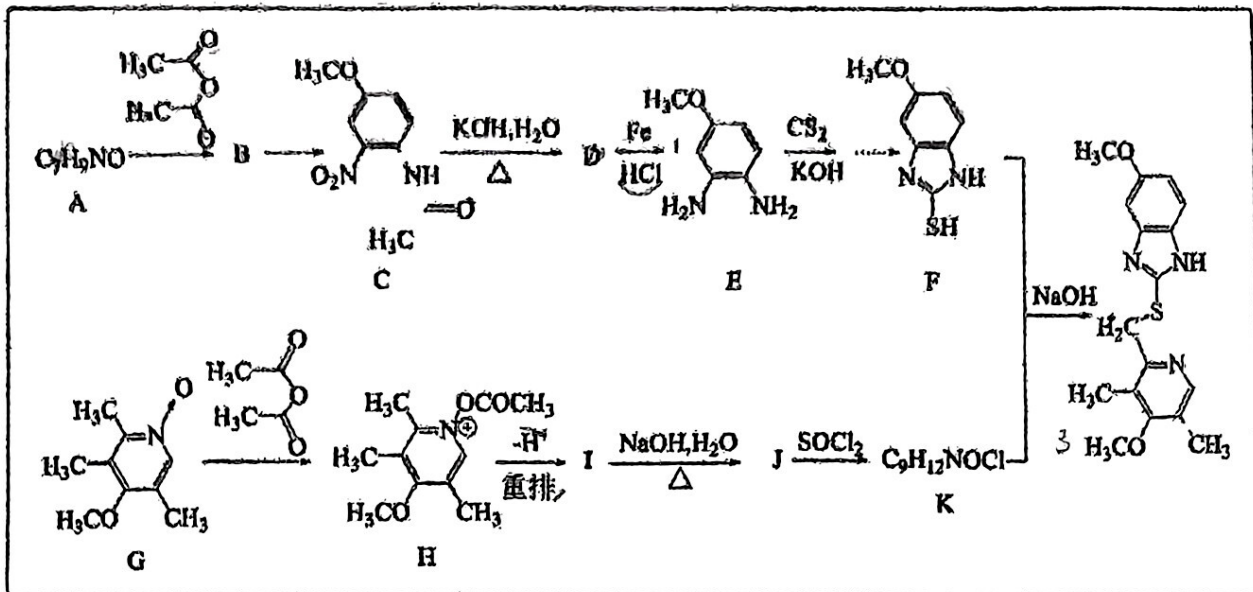
H_3BO_3 的层状结构



i. 1 mol H_3BO_3 晶体中含有_____mol 氢键。

ii. 请解释硼酸在冷水中的溶解度小而加热时溶解度增大的原因_____。

18. (15分) 抗溃疡药奥美拉唑合成路线如下。



已知： >C=S 的某些性质和 >C=O 相似，都能与 R-NH_2 发生加成。

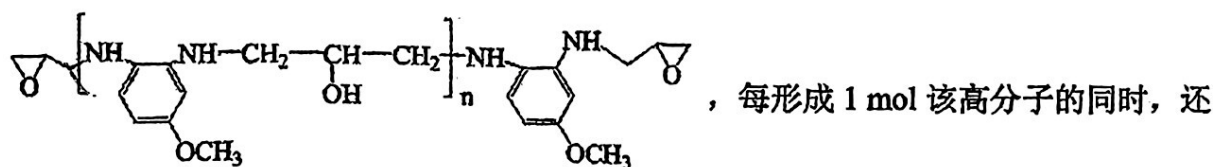
(1) 写出 A 的结构简式_____。

(2) $\text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反应试剂及条件是_____；C 中所含官能团名称为：硝基、_____。

(3) $\text{C} \rightarrow \text{D}$ 的化学方程式是：_____。

(4) $\text{D} \rightarrow \text{E}$ 过程中，氧化剂与还原剂的物质的量之比为_____。

(5) 一定条件下，E 与过量 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ 反应形成高分子



会产生某种小分子产物，其物质的量为_____ mol。 $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{O}$ 与 E 的比值越大，则高分子的分子量越_____。(填“大”或“小”)。

(6) I 的结构简式是_____。

(7) 下列有关 J 的说法正确的是_____ (填序号)。

- a. 分子式是 $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{NO}_2$
- b. 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- c. 核磁共振氢谱有 6 组峰
- d. 具有碱性
- e. 能与 Na_2CO_3 溶液反应

(8) E 经三步反应形成 F，请写出中间体 1 和中间体 2 的结构简式_____、_____。



19. (14分) 某化学小组探究硫酸铁铵 $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]$ 与 Na_2CO_3 、 Na_2SO_3 的反应。

实验	操作	现象
I	向 2 ml $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液($\text{pH}=2.03$)中逐滴加入 $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液	迅速产生大量红褐色沉淀和大量气泡; 继续滴加, 当气泡量明显减少时, 试管口的湿润红色石蕊试纸开始逐渐变蓝
II	向 2 ml $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液($\text{pH}=2.03$)中逐滴加入 $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液	溶液立即变棕红色(无丁达尔现象), 继续滴加 Na_2SO_3 溶液至过量, 溶液依然为棕红色, 放置两天无明显变化

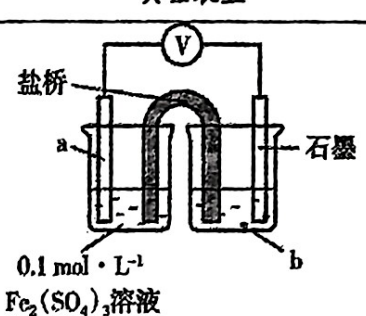
已知: $\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{HSO}_3)]^{2+}$ (棕红)

- (1) ① 实验 I 中产生红褐色沉淀与气泡的离子方程式为_____。
 ② 由实验 I 可得出与 OH^- 结合的能力: NH_4^+ _____ Fe^{3+} (填“>”“<”或“=”)。

(2) 资料显示, Fe^{3+} 可以氧化 SO_3^{2-} 。针对实验 II 中的现象, 小组同学又设计并实施了如下实验。

实验	操作	现象
III	向 2 ml $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液($\text{pH}=1.78$)中加入 0.5 ml $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液	溶液立即变棕红色, 约 2 小时后, 棕红色变为黄色, 检测到 Fe^{2+}
IV	向 2 ml $0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液($\text{pH}=2.03$)中加入 0.5 ml $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液	溶液立即变棕红色, 约 5 小时后, 棕红色变为黄色, 检测到 Fe^{2+}

- ① 实验 III 中 Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 生成 Fe^{2+} 的离子方程式为_____。
 ② 结合化学反应原理解释实验 II、IV 中现象存在差异的可能原因_____。
 (3) 针对实验 III、IV 的现象差异, 小组同学提出猜想: pH 影响了 Fe^{3+} 的氧化性或 SO_3^{2-} 的还原性, 并实施实验。

实验	实验装置	实验步骤及现象
V		1. 按左图搭好装置, 接通电路, 电压表读数为 0.6 V; 2. 向 a 电极附近滴加 3 滴 10% 稀硫酸, 电压表读数不变; 3. 向石墨电极附近滴加 3 滴 10% 稀硫酸, 电压表读数变为 0.5 V

- ① a、b 分别是_____。
 ② 结合电极反应解释步骤 3 中电压表示数减小的原因_____。
 ③ 补充实验 VI: 向实验 II 得到的棕红色液体中加入 3 滴 10% 稀硫酸, 棕红色迅速变黄, 检测到 Fe^{2+} 。
 结合化学用语解释实验 VI 中氧化还原反应明显加快的可能原因_____。
 (4) 综合以上实验, 盐溶液反应多样性与微观粒子种类、试剂的相对用量、 pH 等有关。



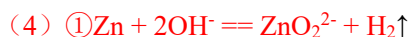
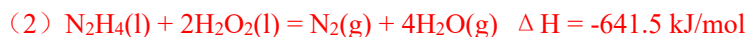
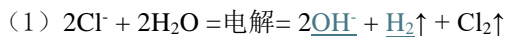
北京二中 2024—2025 学年度高三年级开学统测

答案

2024.8

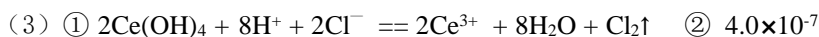
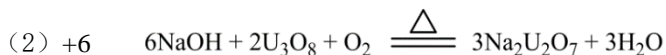
1	A	B	C	D	2	A	B	C	D	3	A	B	C	D	4	A	B	C	D	5	A	B	C	D
6	A	B	C	D	7	A	B	C	D	8	A	B	C	D	9	A	B	C	D	10	A	B	C	D
11	A	B	C	D	12	A	B	C	D	13	A	B	C	D	14	A	B	C	D					

15. (11分)



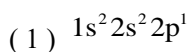
16. (9分)

(1) b



(4) Ra^{2+}

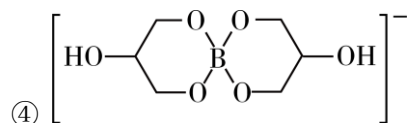
17. (9分)



(2) ① 平面三角形

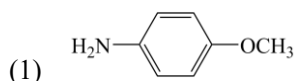
② 硼酸中 B 有空的 p 轨道, OH^- 中 O 的孤电子对可以配位到 B 的空轨道中

③ sp^3

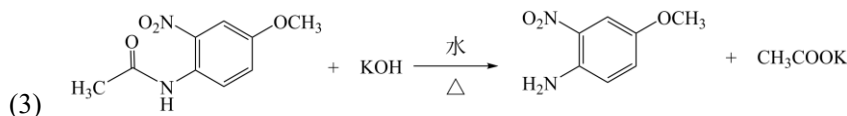


⑤ 3 硼酸分子间的氢键加热时被破坏, 有利于硼酸溶解

18. (15分)

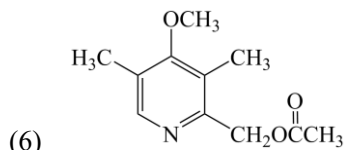


(2) 浓硫酸、浓硝酸; 加热 醚键、酰胺基

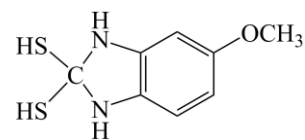
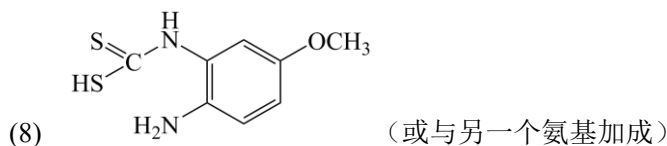


(4) 1: 3

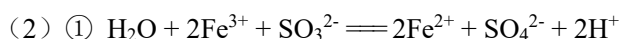
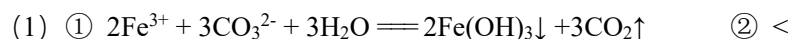
(5) n+2 小



(7) bcd



19. (14分)



②反应 $\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{HSO}_3)]^{2+}$ 的速率大于 Fe^{3+} 与+4价硫发生氧化还原反应的速率；实验II中 Na_2SO_3 过量， $c(\text{Fe}^{3+})$ 较低；实验IV中 Fe^{3+} 过量， $c(\text{Fe}^{3+})$ 较高，发生氧化还原反应的速率比实验II快，并不断促进 $\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{HSO}_3)]^{2+}$ 逆向移动

(3) ①石墨 $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Na}_2\text{SO}_3$ 溶液

② $\text{SO}_2 + 3 - 2e^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_2 + 4 + 2\text{H}^+$ $c(\text{H}^+)$ 增大， $\text{SO}_2 + 3$ 还原性减弱，电压表读数减小

③加入3滴10%稀硫酸，平衡 $\text{HSO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$ 正移， $c(\text{HSO}_3^-)$ 降低，平衡

$\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{HSO}_3)]^{2+}$ 逆移， $c(\text{Fe}^{3+})$ 增大， Fe^{3+} 与+4价硫化合物的氧化还

原

反应速率加快