

2019 年北京市海淀区高三二模化学考试逐题解析

2019.5

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 K 39 Mn 55

第 I 卷（选择题，共 42 分）

本部分共 7 道小题，每小题 6 分，共 42 分。在每小题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

6. 港珠澳大桥被称为“现代世界新七大奇迹”之一，涵盖了当今世界岛隧桥多项尖端科技，化工行业在这座宏伟的“超级工程”中发挥了巨大作用。下列材料的主材属于无机材料的是



- A. 高强度耐腐蚀钢筋 B. 超高分子量聚乙烯纤维
C. 大尺寸橡胶隔震支座 D. 高韧薄层沥青罩面

【答案】A

【解析】

- A. 钢筋为合金属于无机材料，故正确；
B. 聚乙烯为有机高分子属于有机材料，故错误；
C. 橡胶为有机高分子属于有机材料，故错误；
D. 沥青为有机物属于有机材料，故错误。
7. 化学与人类生活密切相关，下列说法与氧化还原反应无关的是
- A. 油炸食品酸败变质
B. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅藻土吸收水果释放的乙烯
C. 服用阿司匹林出现水杨酸反应时静脉滴注 NaHCO_3 溶液
D. 生吃新鲜蔬菜比熟吃时维生素 C 的损失小

【答案】C

【解析】

- A. 油炸食品酸败是油脂的不饱和成分发生氧化，属于氧化还原反应，故错误；
- B. 乙烯被 KMnO_4 氧化为 CO_2 ，属于氧化还原反应，故错误；
- C. 水杨酸与 NaHCO_3 发生反应生成水杨酸钠和 CO_2 ，属于复分解反应，故正确；
- D. 维生素 C 具有还原性，加热会导致其被氧化，属于氧化还原反应，故错误。

8. 2019 年是元素周期表诞生 150 周年。目前周期表七个周期均已排满，共 118 种元素。短周期元素 W、X、Y、Z 在周期表中的相对位置如右图所示，且四种元素的原子最外层电子数之和为 24。下列说法不正确的是

W	X	
	Y	Z

- A. 最高价氧化物对应水化物的酸性： $Z > Y$
- B. W 的氢化物与 Z 的氢化物反应，产物的水溶液呈碱性
- C. 在元素周期表中，117 号元素与 Z 元素位于同一主族
- D. 工业上常用 YX_2 漂白纸浆、毛、丝等

【答案】B**【解析】**

根据四种短周期元素的原子最外层电子数和为 24，以及表格中位置可推出 W 为 N，X 为 O，Y 为 S，Z 为 Cl。

- A. 非金属性： $\text{Cl} > \text{S}$ ，故最高价氧化物对应水化物的酸性 $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$ ，故正确；
- B. W 的氢化物为 NH_3 与 Z 的氢化物 HCl 反应生成 NH_4Cl ， NH_4Cl 的水溶液中 NH_4^+ 发生水解溶液显酸性，故错误；
- C. 根据题目七个周期共 118 种元素，118 号元素位于 0 族，故 117 号元素位于第 VIIA 族与 Cl 同主族，故正确；
- D. SO_2 有漂白性，可漂白纸浆、毛、丝等，故正确。

9. 下列化学用语的表述正确的是

- A. 钢铁吸氧腐蚀中的正极反应： $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- == 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
- B. 由Na和Cl形成离子键的过程： $\text{Na} \cdot + \cdot \ddot{\text{Cl}}: \longrightarrow \text{Na}^+[:\ddot{\text{Cl}}:]^-$
- C. NaHCO_3 的水解平衡： $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- D. 实验室制乙炔的反应： $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$

【答案】B

【解析】

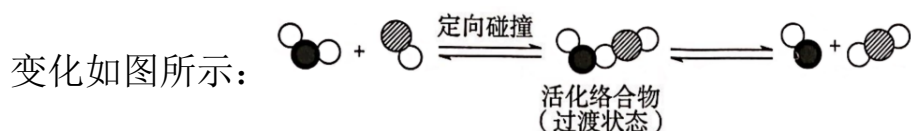
A. 吸氧腐蚀，正极发生还原反应，得 e^- ，发生反应为 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} == 4\text{OH}^-$ ，故错误；

B. 大部分活泼金属与活泼非金属形成离子键，Na 最外层有 1 个电子，Cl 最外层有 7 个电子，Na 原子的电子转移给 Cl 原子，形成 NaCl 含有离子键，故正确；

C. HCO_3^- 水解的方程式为： $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$ ，故错误；

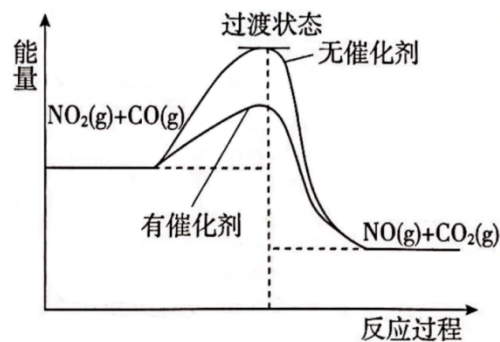
D. 实验室制乙炔的方程式为： $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ ，故错误。

10. 汽车尾气处理存在反应： $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，该反应过程及能量



下列说法正确的是

- A. 升高温度，平衡正向移动
- B. 该反应生成了具有非极性共价键的 CO_2
- C. 使用催化剂可以有效提高反应物的平衡转化率
- D. 反应物转化为活化络合物需要吸收能量

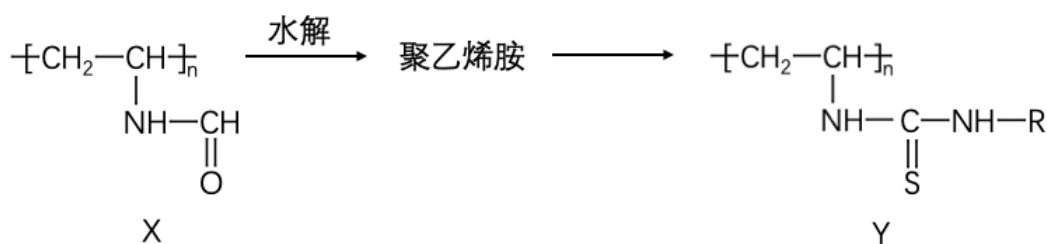


【答案】D

【解析】

- A. $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，由图可知，反应物的总能量高于生成物总能量，故该反应正方向为放热， $\Delta H < 0$ ，温度升高，平衡逆向移动，故错误；
- B. 该反应生成的 CO_2 是只含有极性共价键的共价化合物，故错误；
- C. 使用催化剂，平衡不发生移动，因此加入催化剂不会增大反应物平衡转化率，故错误；
- D. 由图可知，反应物转化为活化络合物时能量升高，因此需要吸收能量，故正确。

11. 聚乙烯胺可用于合成染料 Y，增加纤维着色度。乙烯胺 ($\text{CH}_2=\text{CHNH}_2$) 不稳定，所以聚乙烯胺常用聚合物 X 水解法制备。



下列说法不正确的是

- A. 乙烯胺与 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{NH}$ 互为同分异构体
- B. 测定聚乙烯胺的平均相对分子质量，可得其聚合度
- C. 聚合物 X 在酸性或碱性条件下发生水解反应后的产物相同
- D. 聚乙烯胺和 $\text{R-N}=\text{C}=\text{S}$ 合成聚合物 Y 的反应类型是加成反应

【答案】C

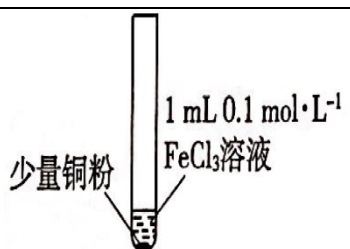
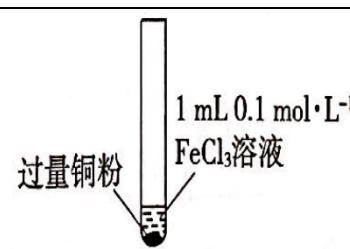
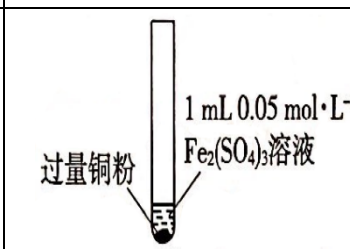
【解析】

- A. 乙烯胺结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CHNH}_2$ ，即分子式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{N}$ ，与 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{NH}$ 分子式相同，结构不同，互为同分异构体，故正确；
- B. 加聚产物聚合度 $n = \text{平均相对分子质量} / \text{链节相对质量}$ ，故正确；
- C. X 水解后产物中有 $-\text{NH}_2$ 与 $-\text{COOH}$ ， $-\text{NH}_2$ 可与 H^+ 反应； $-\text{COOH}$ 可与 OH^- 反应，所以酸

性或碱性条件水解产物不同，故错误；

D. 聚乙烯胺结构简式为 $\begin{matrix} \text{---CH}_2\text{---CH---} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$ 与 R-N=C=S 发生反应时， $-\text{NH}_2$ 的 N-H 断裂，N、H 原子分别与双键断开后的 C、N 原子相连，形成加成产物，故正确。

12. 某小组同学通过实验研究 FeCl_3 溶液与 Cu 粉发生氧化还原反应。实验记录如下：

序号	I	II	III
实验步骤	 <p>1 mL 0.1 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液</p> <p>少量铜粉</p> <p>充分振荡，加 2mL 蒸馏水</p>	 <p>1 mL 0.1 mol·L⁻¹ FeCl₃溶液</p> <p>过量铜粉</p> <p>充分振荡，加 2mL 蒸馏水</p>	 <p>1 mL 0.05 mol·L⁻¹ Fe₂(SO₄)₃溶液</p> <p>过量铜粉</p> <p>充分振荡，加 2mL 蒸馏水</p>
实验现象	铜粉消失，溶液黄色变浅，加入蒸馏水后无明显现象	铜粉有剩余，溶液黄色褪去，加入蒸馏水后生成白色沉淀	铜粉有剩余，溶液黄色褪去，变成蓝色，加入蒸馏水后无白色沉淀

下列说法不正确的是

- A. 实验 I、II、III 中均涉及 Fe^{3+} 被还原
- B. 对比实验 I、II 说明白色沉淀的产生与铜粉的量有关
- C. 实验 II、III 中加入蒸馏水后 $c(\text{Cu}^{2+})$ 相同
- D. 向实验 III 反应后的溶液中加入饱和 NaCl 溶液可能出现白色沉淀

【答案】C

【解析】

- A. 由现象可知，三个实验中均存在 Cu 单质被氧化，所以 Fe^{3+} 被还原，故正确；
- B. 实验 I、II 中，变量只有铜粉的量，现象区别与铜粉的量有关，故正确；
- C. II 中白色沉淀为 CuCl ，说明 Cl 存在时，Cu 与 Cu^{2+} ，发生反应， Cu^{2+} 被消耗，起初未沉淀是因为 $\text{CuCl}(s) + 2\text{Cl}^-(aq) \rightleftharpoons \text{CuCl}_3^{2-}(aq)$ 加水稀释，平衡逆移，沉淀生成；III 中无沉淀，由 II、III 中 $n(\text{Fe}^{3+})$ 相同可得，II 中 $c(\text{Cu}^{2+}) < \text{III}$ 中 $c(\text{Cu}^{2+})$ ，故错误；

D. 由实验 II 可得 Cl 存在时可令 Cu 与 Cu^{2+} 发生归中反应，生成白色 CuCl 沉淀，故正确。

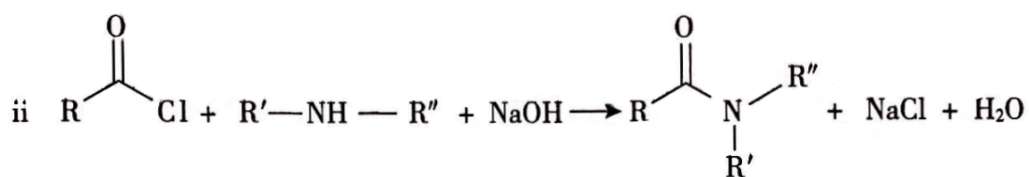
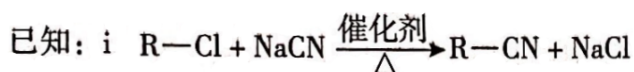
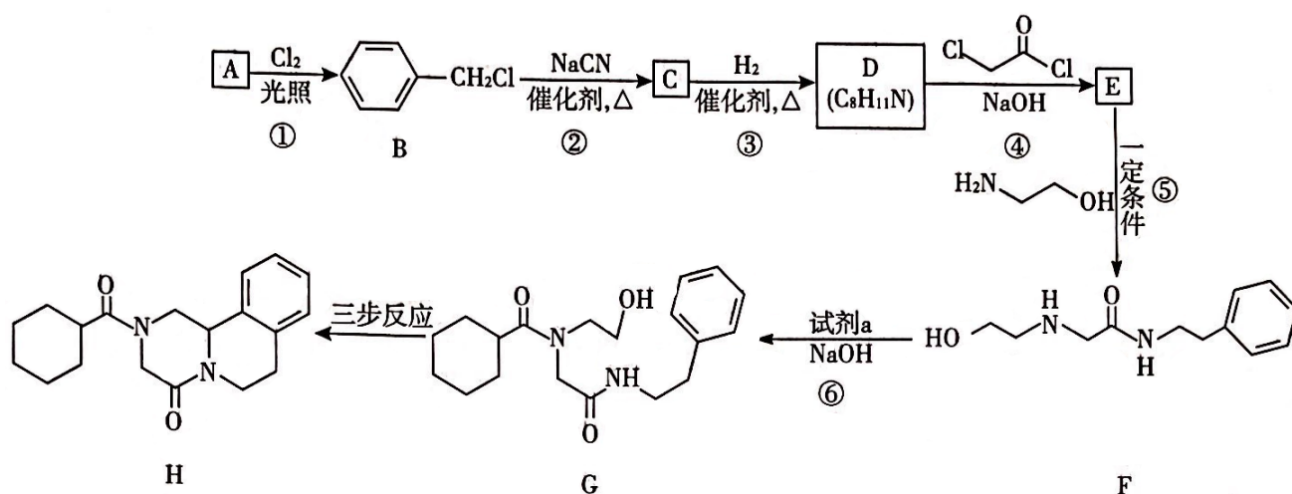
第二部分（共 58 分）

25. （17 分）

键线式是表达有机化合物结构的一种方式，如 $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 用键线式可以表

达为

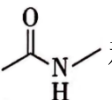
吡嗪酮（H）是一种治疗血吸虫病的药物，合成路线如下图所示：



（R、R' 表示烃基，R'' 表示烃基或 H）

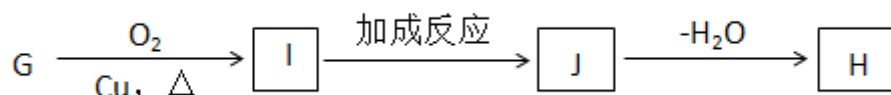
- (1) A 属于芳香烃，其名称是_____。
- (2) ② 的反应类型是_____。
- (3) B 的一种同分异构体，含苯环且核磁共振氢谱中出现三组峰，其结构简式为_____。
- (4) ③ 中 1mol C 理论上需要消耗_____mol H_2 生成 D。

(5) ④的化学方程式是_____。

(6) F 中含氧官能团是  和_____。

(7) 试剂 a 的结构简式是_____。

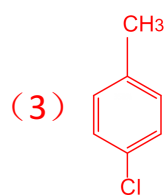
(8) G→H 分为三步反应, J 中含有 3 个六元环, 写出 I、J 的结构简式。



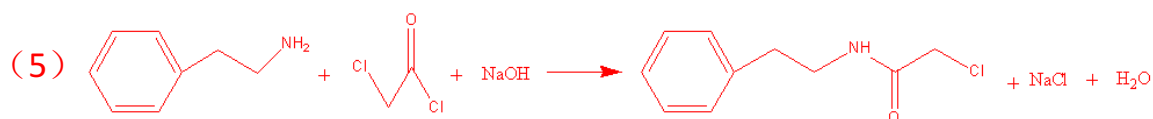
【答案】

(1) 甲苯

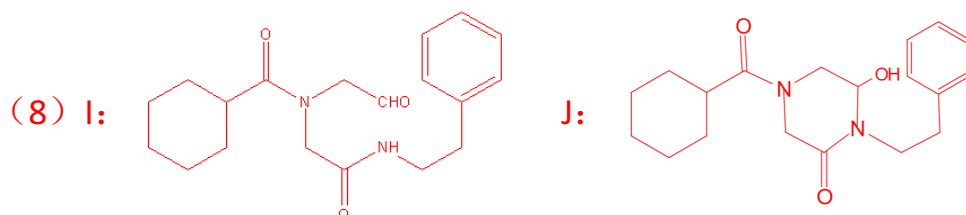
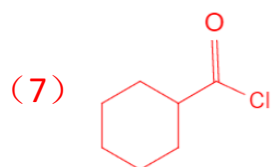
(2) 取代反应



(4) 2



(6) 羟基 (或-OH)



【解析】

(1) 由 B 的结构及 A→B 条件可知此反应为甲苯上烷基的取代反应，故 A 为甲苯。

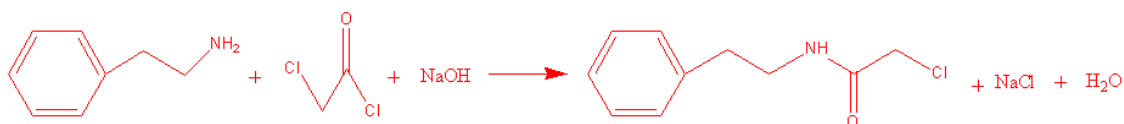
(2) 由已知 i 反应可知反应②为取代反应。

(3) B 的一种同分异构体，含苯环且核磁共振氢谱中出现三组峰，可知 B 为对位结



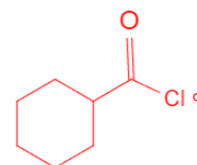
(4) 参加反应的官能团为—CN，其中含 1mol 碳氮三键，故消耗 H₂ 的量为 2mol。

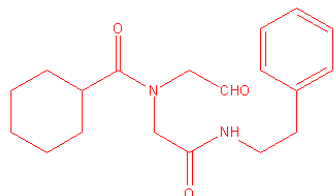
(5) 根据已知 ii 可知，④的反应方程式为

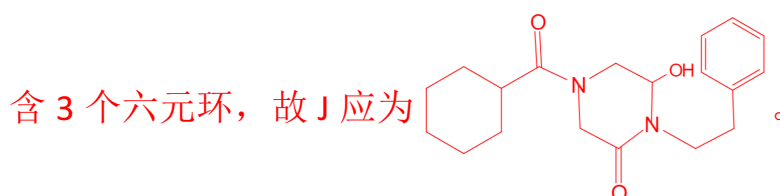


(6) 由 F 的结构易知，含氧官能团为—OH。

(7) F→G 的反应结合已知 ii，可知 F 的氨基与酰氯反应，故 a 为



(8) G→I 为醇被氧化为醛，可得 I 为  ; I→J 为加成反应，且

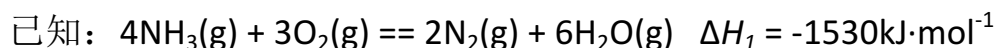


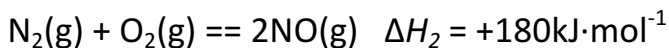
26. (12分)

人类向大气中排放的NO_x对环境会产生危害，脱除NO_x是科学家研究的重要课题。

(1) NO_x对环境的一种危害是_____。

(2) NH₃还原法可将NO_x还原为N₂进行脱除。

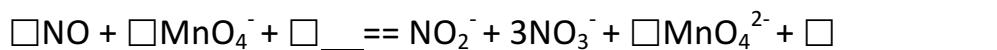




写出 NH_3 还原 NO 反应的热化学方程式：_____。

(3) 碱性 KMnO_4 氧化法也可将 NO_x 进行脱除。

①用 $\text{KMnO}_4(\text{NaOH})$ 溶液进行烟气中 NO 的脱除，将该离子方程式补充完整。



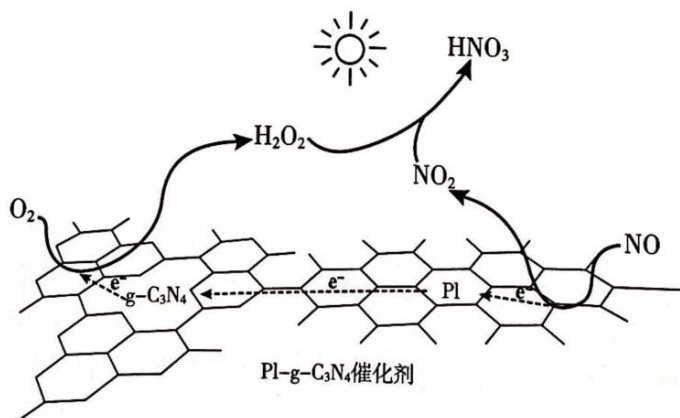
②下列叙述正确的是___（填字母序号）。

- A. 将脱除后的混合溶液进行分离可获得氮肥
- B. 反应后混合溶液中： $c(\text{MnO}_4^-) + 2c(\text{MnO}_4^{2-}) = c(\text{K}^+)$
- C. 在不同酸碱性条件下， KMnO_4 发生氧化还原反应的产物可能不同

③在实验室中用 $\text{KMnO}_4(\text{NaOH})$ 溶液对模拟烟气中的 NO 进行脱除。若将标准状况下224L含 NO 体积分数为10%的模拟烟气进行处理，假设 NO 最终全部转化为

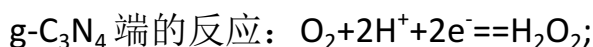
NO_3^- ，理论上需要 KMnO_4 的质量为_____g（ KMnO_4 摩尔质量为158g/mol）。

(4) 用 $\text{PI-g-C}_3\text{N}_4$ 光催化氧化法脱除 NO 的过程如下图所示。



①该脱除过程中，太阳能转化为_____能。

②在酸性水溶液中，光催化脱除原理和电化学反应原理类似。

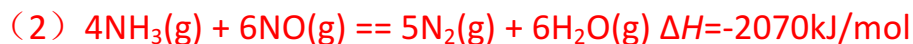


PI 端的反应：_____；

NO_2 最终转化为 HNO_3 的化学方程式：_____。

【答案】

(1) 酸雨、光化学烟雾、破坏臭氧层 (汽车尾气产生空气污染、雾霾, 合理给分)



(3) ① 4 10 14 OH^- 10 7 H_2O

② AC

③ 474

(4) ① 化学

**【解析】**

(1) NO_x 对环境的危害常见的有硝酸型酸雨、光化学烟雾。

(2) 根据题意书写化学方程式, 再根据盖斯定律可得 $\Delta H_1 - 3\Delta H_2 = -2070\text{kJ/mol}$

故答案为 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) == 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -2070\text{kJ/mol}$ 。

(3)

① 该题为陌生方程式的配平, 根据配平原则: 4NO 共升 $(1 \times 1 + 3 \times 3) = 10$ 价, 可知 MnO_4^- 、 MnO_4^{2-} 系数均为 10; 再由溶液显碱性, 根据电荷守恒可知前面配 10OH^- 后面补 $7\text{H}_2\text{O}$, 完成原子守恒。

② 脱除后的混合液含 NO_3^- 分离可以获得氮肥, 故 A 正确;

根据元素守恒可知 $c(\text{MnO}_4^-) + c(\text{MnO}_4^{2-}) = c(\text{K}^+)$, 故 B 错误;

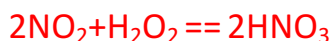
由题意结合所学知识, 在不同酸碱性条件下, KMnO_4 发生氧化还原反应的产物可能不同, 故 C 正确。

③ 利用电子守恒, 有关系式 $\text{NO} \sim 3\text{MnO}_4^-$, 故 KMnO_4 的质量为 $158 \times 3 = 474(\text{g})$

(4)

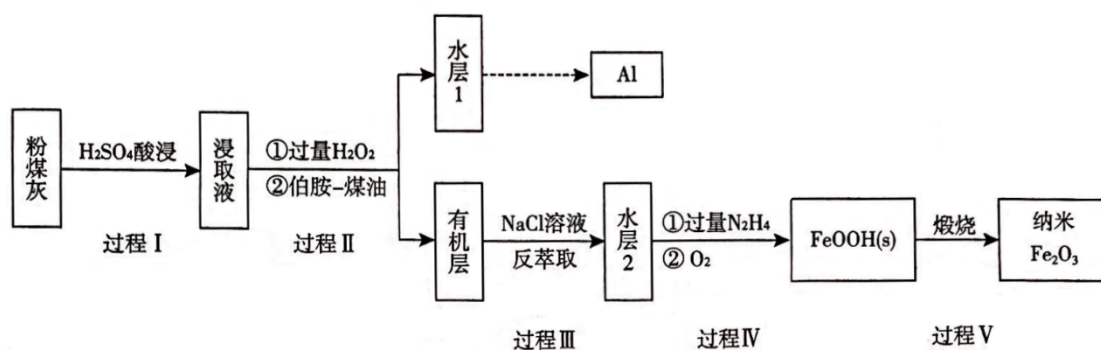
①光催化氧化法是太阳能转化为化学能方法。

②电极反应方程式的书写，需注意信息中的反应物及产物，结合环境为酸性得：

 $\text{NO} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{NO}_2 + 2\text{H}^+$ ； NO_2 最终与 H_2O_2 反应转化为 HNO_3 ，故化学方程式为

27. (13 分)

粉煤灰是燃煤产生的重要污染物，主要成分有 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 Fe_3O_4 和 SiO_2 等物质。综合利用粉煤灰不仅能够防止环境污染，还能获得纳米 Fe_2O_3 等重要物质。

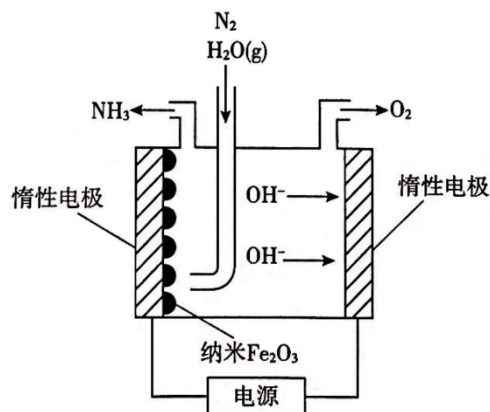
已知：i 伯胺 R-NH_2 能与 Fe^{3+} 反应：
$$3\text{R-NH}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NH}_2\text{-R})_3(\text{OH})\text{SO}_4 + \text{H}^+$$
，生成易溶于煤油的产物。
ii Fe^{3+} 在水溶液中能与 Cl^- 反应： $\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_6]^{3-}$ 。(1) 写出过程 I 中 Fe_2O_3 发生反应的离子方程式：_____。(2) 过程 II 加入过量 H_2O_2 的作用是_____。

(3) 过程 II 加入伯胺-煤油对浸取液进行分离，该操作的名称是_____。

(4) 从化学平衡角度解释过程 III 利用 NaCl 溶液进行反萃取的原理：_____。

(5) N_2H_4 具有碱性，可与 H^+ 结合生成 N_2H_5^+ 。过程 IV 中先用过量的 N_2H_4 将水层 2 中 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} 并生成 N_2 ，反应的离子方程式为_____，得到的 Fe^{2+} 再被 O_2 氧化为 FeOOH 。

(6) 纳米 Fe_2O_3 在常压电化学法合成氨过程中起催化作用。该电解装置如图所示。

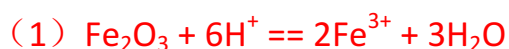


已知熔融 NaOH-KOH 为电解液， Fe_2O_3 在阴极发生电极反应生成中间体 Fe 。用化学用语表示 Fe_2O_3 在阴极催化生成 NH_3 的反应过程。

第一步：_____；

第二步：_____。

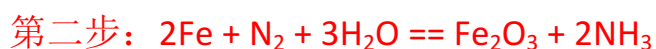
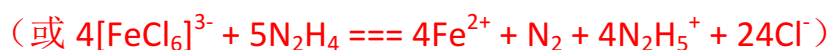
【答案】



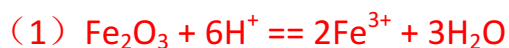
(2) 将 Fe^{2+} 完全氧化为 Fe^{3+} ，有利于与伯胺反应，提高萃取率

(3) 萃取、分液

(4) 有机层中， $3\text{R-NH}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NH}_2\text{-R})_3(\text{OH})\text{SO}_4 + \text{H}^+$ ，加入 NaCl 后，发生 $\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_6]^{3-}$ ，使有机层中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 降低，平衡逆移，将 Fe^{3+} 从有机层中反萃取到无机层中。



【解析】



- (2) 酸浸后溶液中含有 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ， H_2O_2 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} ，生成的 Fe^{3+} 可与伯胺反应。
- (3) 伯胺与 Fe^{3+} 生成 $\text{Fe}(\text{NH}_2\text{-R})_3(\text{OH})\text{SO}_4$ ，可溶于煤油，而煤油与水不互溶，这个过程为萃取，然后分为水层 1 和有机层，这个过程为分液。
- (4) 反萃取的目的是将 Fe^{3+} 从有机层进入无机层中，加入 NaCl 后可发生 $\text{Fe}^{3+} + 6\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{FeCl}_6]^{3-}$ ，从而使 $\text{R-NH}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{NH}_2\text{-R})_3(\text{OH})\text{SO}_4 + \text{H}^+$ 中的 $c(\text{Fe}^{3+})$ 降低，平衡逆移，将 Fe^{3+} 从有机层中进入到无机层中。
- (5) 根据题意，反应物 N_2H_4 和 Fe^{3+} （或 $[\text{FeCl}_6]^{3-}$ ），生成物为 Fe^{2+} 和 N_2 需要注意的是不能生成 H^+ ，因为 N_2H_4 过量，会与 H^+ 反应生成 N_2H_5^+ 。
- (6) 第一步中，题干说明 Fe_2O_3 得 e^- 变 Fe ，根据装置图可知，应用 H_2O 和 OH^- 配平。第二步中， Fe 为中间体，也就是说第一步生成，第二步被消耗， Fe_2O_3 为催化剂，也就是说第一步被反应，第二步生成，催化的目的是将 N_2 转化为 NH_3 ，故第二步为 $2\text{Fe} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3$ 。

28. (16 分)

某研究小组对碘化钾溶液在空气中发生氧化反应的速率进行实验探究。

【初步探究】

示意图	序号	温度	试剂 A	现象
滴加 1% 淀粉溶液  5 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 和 5 mL 试剂 A	①	0°C	0.5 mol/L 稀硫酸	4min 左右出现蓝色
	②	20°C		1min 左右出现蓝色
	③	20°C	0.1 mol/L 稀硫酸	15min 左右出现蓝色
	④	20°C	蒸馏水	30min 左右出现蓝色

- (1) 为探究温度对反应速率的影响，实验②中试剂 A 应为_____。
- (2) 写出实验③中 I⁻ 反应的离子方程式：_____。

(3) 对比实验②③④，可以得出的结论：_____。

【继续探究】溶液 pH 对反应速率的影响

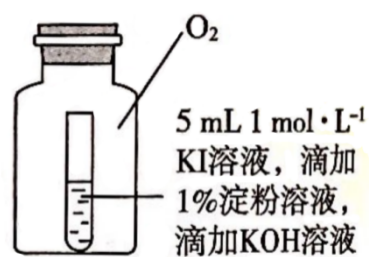
查阅资料：

i. $\text{pH} < 11.7$ 时， I^- 能被 O_2 氧化为 I_2 。

ii. $\text{pH} > 9.28$ 时， I_2 发生歧化反应： $3\text{I}_2 + 6\text{OH}^- = \text{IO}_3^- + 5\text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ ， pH 越大，歧化速率越快。

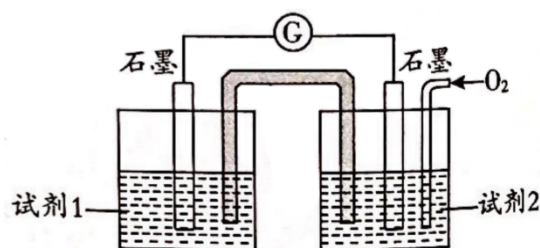
(4) 小组同学用 4 支试管在装有 O_2 的储气瓶中进行实验，装置如图所示。

序号	⑤	⑥	⑦	⑧
试管中溶液的 pH	8	9	10	11
放置 10 小时后的现象	出现蓝色		颜色无明显变化	



分析⑦和⑧中颜色无明显变化的原因：_____。

(5) 甲同学利用原电池原理设计实验证实 $\text{pH}=10$ 的条件下确实可以发生 I^- 被 O_2 氧化为 I_2 的反应，如右图所示，请你填写试剂和实验现象。



【深入探究】较高温度对反应速率的影响

小组同学分别在敞口试管和密闭试管中进行了实验⑨和⑩。

序号	温度	试剂	现象
⑨ 敞口试管	水浴 70°C	5 mL 1 mol/L KI 溶液 5 mL 0.5 mol/L 稀硫酸	20min 仍保持无色，冷却至室温后滴加淀粉溶液出现蓝色
⑩ 密闭试管			溶液迅速出现黄色，且黄色逐渐加深，冷却至室温后滴加淀粉溶液出现蓝色

(6) 对比实验⑨和⑩的现象差异，该小组同学经过讨论对实验⑨中的现象提出两种假设：请你补充假设 1。

假设 1：_____。

假设 1：_____。

假设 2: 45℃ 以上 I_2 易升华, 70℃ 水浴时, $c(I_2)$ 太小难以显现黄色。

(7) 针对假设 2, 有两种不同观点。你若认为假设 2 成立, 请推测试管⑨中“冷却至室温后滴加淀粉出现蓝色”的可能原因(写出一条)。你若认为假设 2 不成立, 请设计实验方案证明。

【答案】

(1) 0.5 mol/L 稀硫酸

(2) $4I^- + O_2 + 4H^+ == 2I_2 + 2H_2O$

(3) 其他条件相同时, $c(H^+)$ 越高, I^- 越容易被 O_2 氧化

(4) 试管⑦、⑧中, pH 为 10、11 时, 既发生氧化反应又发生歧化反应, 因为歧化速率大于氧化速率和淀粉变色速率, 所以观察颜色无明显变化

(5) 试剂 1: $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液, 滴加 1% 淀粉溶液

试剂 2: pH=10 的 KOH 溶液

现象: 电流表偏转, 左侧烧杯溶液变蓝

(6) 加热使 O_2 逸出, $c(O_2)$ 降低, 导致 I^- 氧化为 I_2 的速率变慢

(7) **【假设 2 成立】**

理由: KI 溶液过量(即使加热时有 I_2 升华也未用光 KI), 实验⑨冷却室温后过量的 KI 仍可与空气继续反应生成 I_2 , 所以滴加淀粉溶液还可以看到蓝色

【假设 2 不成立】

实验方案: 水浴加热 70℃ 时, 用湿润的淀粉试纸放在试管⑨的管口, 若不变蓝, 则证明假设 2 不成立

【解析】

(1) 探究温度对速率的影响, 因此除变量温度以外, 其余条件均相同。

(2) 根据现象出现蓝色, 说明 I^- 被氧化为 I_2 , 氧化剂为 O_2 , 酸性环境写 H^+ 参与反应。

(3) 实验②③④的变量为 $c(\text{H}^+)$ ，越来越低，反应速率越来越慢，对应现象出现蓝色时间越来越长。

(4) 由于溶液 pH 在 9.28 和 11.7 之间，所以既会发生 I^- 与 O_2 的氧化还原反应，也会发生 I_2 的歧化反应。又因为溶液颜色没有变蓝，说明歧化反应速率更快，产生的 I_2 快速发生歧化。

(5) 设计实验，试剂均与实验⑦相同，避免 I_2 与 OH^- 接触发生歧化因此左边加 KI 和淀粉，右边加 pH=10 的 KOH 溶液。

有电子通过导线，现象为电流表偏转， I^- 被氧化为 I_2 ，遇淀粉变蓝。

(6) 温度升高，气体在水中的溶解度降低， O_2 浓度减小，较难氧化 I^- 为 I_2 ；温度降低，水中 O_2 的溶解度增大，将 I^- 氧化为 I_2 ，遇淀粉变蓝。

(7) 原因1，KI可能过量，还有未反应完全的的KI，冷却后KI可以继续和空气反应生成 I_2 。原因2，淀粉与 I_2 反应非常灵敏，所以低浓度的 I_2 即便不显黄色，那么也可以遇淀粉变蓝。

方案：只需要验证一次挥发产物是否有 I_2 即可判断假设2是否成立。