


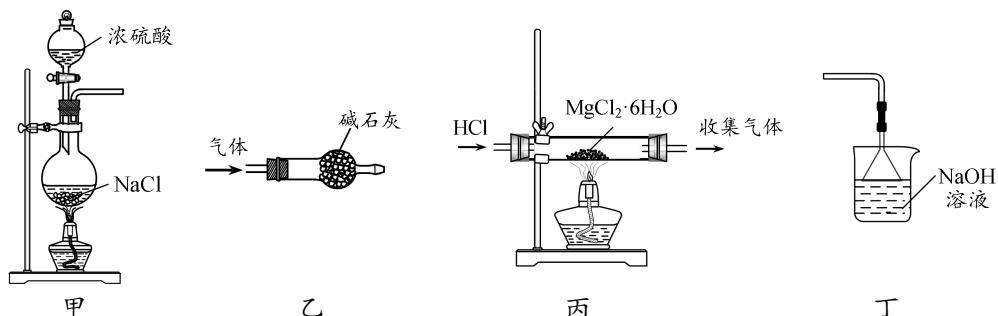
# 2026 届高三 4 月份质量监测

## 化 学

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 B 11 C 12 N 14 O 16 Cl 35.5 Pd 106

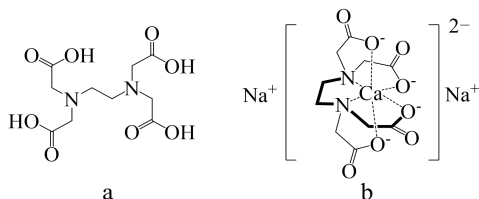
一、单项选择题：共13题，每题3分，共39分。每题只有一个选项最符合题意。

- 中国对人类科学进步与技术发展贡献卓著。下列有关“四大发明”说法正确的是
  - “造纸术”中的纸主要成分是蛋白质
  - “火药”爆炸时从环境中吸收大量热量
  - “指南针”中磁石的主要成分是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - “印刷术”所用黏土主要成分是硅酸盐
- $\text{Li}_2\text{CN}_2$  可通过  $2\text{LiH} + \text{C} + \text{N}_2 = \text{Li}_2\text{CN}_2 + \text{H}_2$  合成。下列说法**不正确**的是
  - LiH 属于共价晶体
  - $\text{N}_2$  的电子式为  $:\text{N}::\text{N}:$
  - 电负性： $\chi(\text{C}) < \chi(\text{N})$
  - C 的原子结构示意图为 
- 已知 NaCl 固体与浓硫酸共热可制备 HCl 气体。实验室以  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  为原料制备无水  $\text{MgCl}_2$ ，下列有关实验原理、装置及操作**不正确**的是



- 用装置甲制备氯化氢气体
  - 用装置乙干燥氯化氢气体
  - 用装置丙去除  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  中的结晶水
  - 用装置丁吸收氯化氢尾气
- 乙二胺四乙酸 (EDTA) 能与大多数金属离子形成稳定的螯合物，广泛用于分析化学检测。EDTA 结构(a)与 EDTA 的阴离子与  $\text{Ca}^{2+}$  形成乙二胺四乙酸钙钠的结构(b)如图所示。下列说法正确的是

- 离子半径： $r(\text{O}^{2-}) < r(\text{Na}^+)$
- 第一电离能： $I_1(\text{N}) < I_1(\text{O})$
- EDTA 阴离子能够提供 6 个配位原子
- EDTA 阴离子与  $\text{Ca}^{2+}$  之间形成的是离子键



阅读下列材料，完成5~7题：

周期表中 IIIA 族元素及其化合物应用广泛。硼熔点高，硬度大，可溶于热的浓硝酸生成硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )，硼酸溶于水通过配位方式发生微弱电离，属于一元弱酸，常用作防腐剂。硼烷( $\text{B}_2\text{H}_6$ )为高能燃料，燃烧热为  $2165 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。氮硼烷( $\text{H}_3\text{NBH}_3$ )是一种储氢材料，与硼烷的相对分子质量相近，但沸点却比硼烷高得多。 $\text{BF}_3$  是石油化工的重要催化剂。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  硬度很大，是两性氧化物。氮化镓(GaN)是一种典型的半导体材料。


- 下列说法正确的是
  - $\text{H}_3\text{NBH}_3$  分子间可能存在氢键
  - IIIA 族元素单质的晶体类型相同
  - 镓原子基态核外电子排布式为  $[\text{Ar}]4s^24p^1$
  - $\text{BF}_3$  分子中 F-B-F 键角小于  $\text{NH}_3$  分子中 H-N-H 键角

6. 下列化学反应表示正确的是

- A. 硼与热的浓硝酸反应： $B + HNO_3(\text{浓}) + H_2O \xrightarrow{\text{高温}} H_3BO_3 + NO \uparrow$   
 B. 硼酸与 KOH 溶液反应： $H_3BO_3 + OH^- \rightleftharpoons H_2BO_3^- + H_2O$   
 C.  $Al_2O_3$  和 NaOH 溶液反应： $Al_2O_3 + 3H_2O + 2OH^- \rightleftharpoons 2[Al(OH)_4]^-$   
 D. 硼烷的燃烧： $B_2H_6(g) + 3O_2(g) \rightleftharpoons B_2O_3(s) + 3H_2O(g) \quad \Delta H = -2165 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

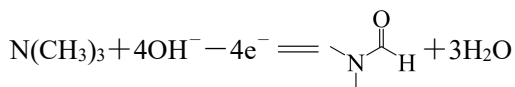
7. 下列物质性质与用途具有对应关系的是

- A. 硼的熔点高，可用于制备硼酸  
 B.  $Al_2O_3$  难溶于水，可用作耐磨材料  
 C.  $BF_3$  呈气态，可用作石油化工催化剂  
 D. GaN 具有半导体特性，可用于制备发光材料

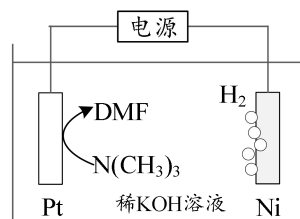
8. N, N-二甲基甲酰胺 (DMF, 结构简式为 ) 是医药、电子等领域的重要原料，

一种电化学合成 DMF 的装置如题 8 图所示。下列说法正确的是

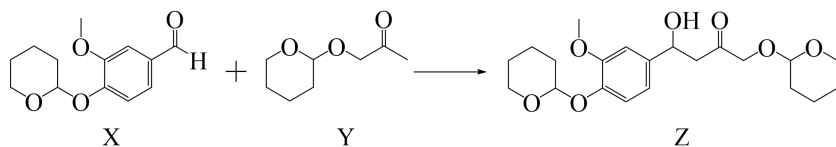
- A. Ni 电极与电源的正极相连接  
 B. 外电路每通过 0.2 mol 电子，Ni 电极上产生 2.24 L  $H_2$   
 C. Pt 电极上发生的电极反应式为



- D. 电解前后，KOH 溶液的浓度不变



9. 有机物 Z 是用于合成治疗阿尔茨海默病药物的中间体，有如下转化过程：

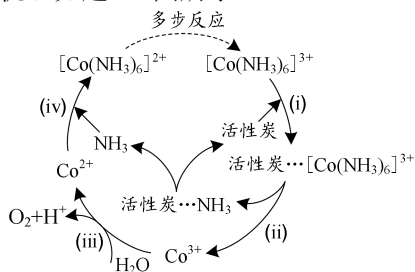


下列有关说法正确的是

- A. X 分子中采取  $sp^3$  和  $sp^2$  杂化的碳原子数目比为 1 : 1  
 B. Y 和 Z 的分子中，均只含有 1 个手性碳原子  
 C. 可用银氨溶液检验 Z 中是否混有 X  
 D. 1 mol Z 可与 3 mol  $H_2$  发生加成反应
10.  $[Co(NH_3)_6]Cl_2$  能络合 NO，经过多步反应将 NO 脱除，同时生成  $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ ，再用活性炭和水实现  $[Co(NH_3)_6]^{3+} \rightarrow [Co(NH_3)_6]^{2+}$  再生，反应机理如题 10 图所示。

下列说法正确的是

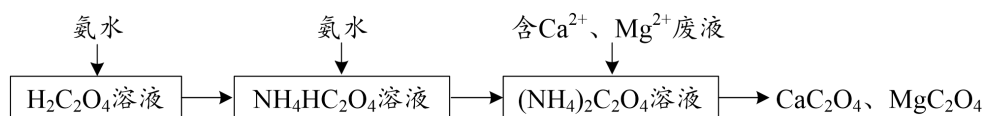
- A.  $[Co(NH_3)_6]Cl_2$  络合 NO 过程中由  $Co^{2+}$  提供孤电子对  
 B. 过程 iii 中发生反应的离子反应方程式为  
 $4Co^{3+} + 2H_2O \rightleftharpoons 4Co^{2+} + 4H^+ + O_2 \uparrow$   
 C. 过程 iv 中涉及极性共价键的断裂与形成  
 D. 活性炭降低了反应的活化能，改变了该反应的焓变



11. 室温下, 根据下列实验过程及现象, 能验证相应实验结论的是

选项	实验过程及现象	实验结论
A	向盛有 2 mL FeCl <sub>3</sub> 溶液的试管中滴加浓的维生素 C 溶液, 溶液逐渐变为浅绿色	维生素 C 具有还原性
B	用铂丝蘸取某单一溶质的碱性溶液, 在酒精灯外焰灼烧, 焰色呈黄色	该溶液是 NaOH 溶液
C	用饱和 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液浸泡 BaSO <sub>4</sub> 固体, 一段时间后过滤、洗涤滤渣, 加盐酸后滤渣部分溶解, 有气体产生	$K_{sp}(\text{BaSO}_4) > K_{sp}(\text{BaCO}_3)$
D	向 2mL 5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 溶液中滴加几滴 FeSO <sub>4</sub> 溶液, 产生气泡速率明显加快	Fe <sup>2+</sup> 可以催化 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 分解

12. 室温下, 某工业采用两步法制备草酸铵[(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>], 并利用草酸铵将含钙镁废液中的 Ca<sup>2+</sup>和 Mg<sup>2+</sup>进行沉淀回收, 流程如下:

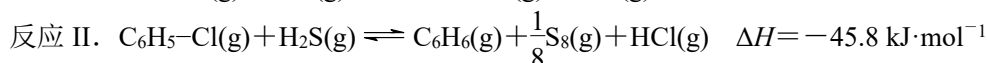
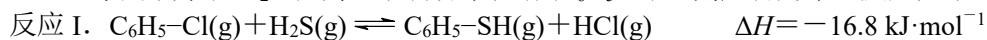


已知:  $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.9 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2}(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 6.4 \times 10^{-5}$ ;  $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.8 \times 10^{-5}$ ;  
 $K_{sp}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 4.0 \times 10^{-8}$ ,  $K_{sp}(\text{MgC}_2\text{O}_4) = 5 \times 10^{-6}$ 。

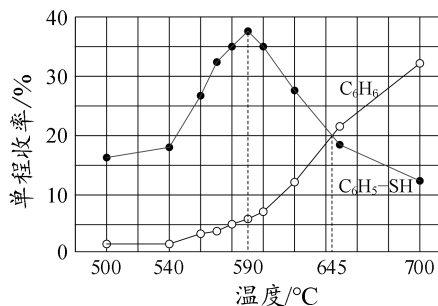
下列说法**不正确**的是

- A. NH<sub>4</sub>HC<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液呈酸性  
 B. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液中存在:  $2c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) + c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$   
 C. 含钙镁废液中滴加(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 沉淀后的上层清液中  $\frac{c(\text{Mg}^{2+})}{c(\text{Ca}^{2+})} = 125$   
 D. 反应  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HC}_2\text{O}_4^- \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  的平衡常数  $K > 10^6$

13. 工业上采用氯苯和 H<sub>2</sub>S 在高温下制备苯硫酚(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>SH), 副产物为苯, 反应如下:



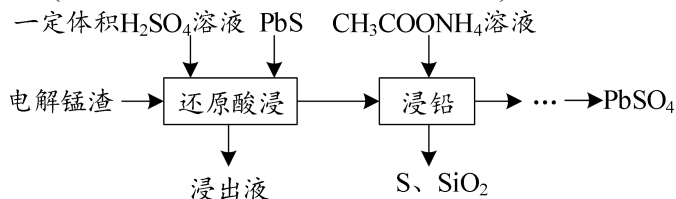
将一定量的氯苯和 H<sub>2</sub>S 加入反应器, 定时测定反应器尾端出来的混合气体中各产物的量, 得到单程收率(得到的产品与原料总投入量的百分比)与温度的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. 反应 I 的活化能大于反应 II 的活化能  
 B. 590°C 时, 使用高效催化剂能提高苯硫酚的平衡产率  
 C. 645°C 时, 反应 II 的  $v(\text{正}) < v(\text{逆})$   
 D. 其他条件不变, 540°C~590°C, 苯硫酚的选择性随着温度升高不断增大

二、非选择题：共4题，共61分。

14. (15分) 电解锰渣(主要成分为  $MnO_2$ 、 $PbSO_4$  和少量  $SiO_2$ ) 提取  $PbSO_4$  的工艺流程如下:

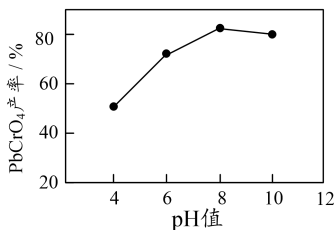


- (1) 写出一种降低浸出液中  $PbSO_4$  含量的有效措施 ▲。
- (2) “还原酸浸”时，发生反应的离子方程式为 ▲。
- (3) 用一定浓度的  $CH_3COONH_4$  溶液浸出铅元素的反应为  $PbSO_4 + CH_3COO^- \rightleftharpoons [CH_3COOPb]^+ + SO_4^{2-}$ 。从平衡常数的角度解释不用  $CH_3COOH$  溶液浸取  $PbSO_4$  的原因是 ▲。

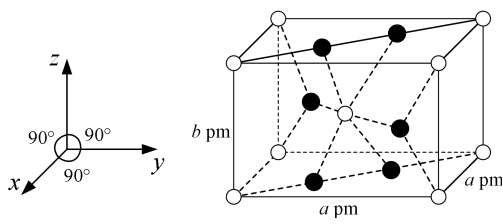
已知: ①  $K_a(CH_3COOH) = 10^{-4.7}$ ;  $K_{sp}(PbSO_4) = 10^{-7.6}$ ;

②  $Pb^{2+} + CH_3COO^- \rightleftharpoons [CH_3COOPb]^+ \quad K = 10^{2.5}$ 。

- (4) 以  $PbSO_4$ 、 $Na_2Cr_2O_7$  和  $NaOH$  为原料，混合后进行沉淀转化制得  $PbCrO_4$ 。已知:  $PbCrO_4$  的产率随 pH 的变化如题 14 图-1 所示。制备  $PbCrO_4$  时，控制 pH 约为 8 的原因是 ▲。
- (5)  $PbO_2$  受热分解为  $Pb(IV)$  和  $Pb(II)$  的混合氧化物， $Pb(IV)$  能氧化浓盐酸生成  $Cl_2$ 。现将 1mol  $PbO_2$  加热分解得到  $O_2$ ，向剩余固体中加入足量的浓盐酸得到  $Cl_2$ 。生成的  $O_2$  和  $Cl_2$  的体积比为 2:1 (相同状况下)。计算剩余固体中  $Pb$ 、 $O$  原子个数比 ▲。(写出计算过程)。
- (6) 铅的某氧化物的晶胞结构如题 14 图-2 所示:



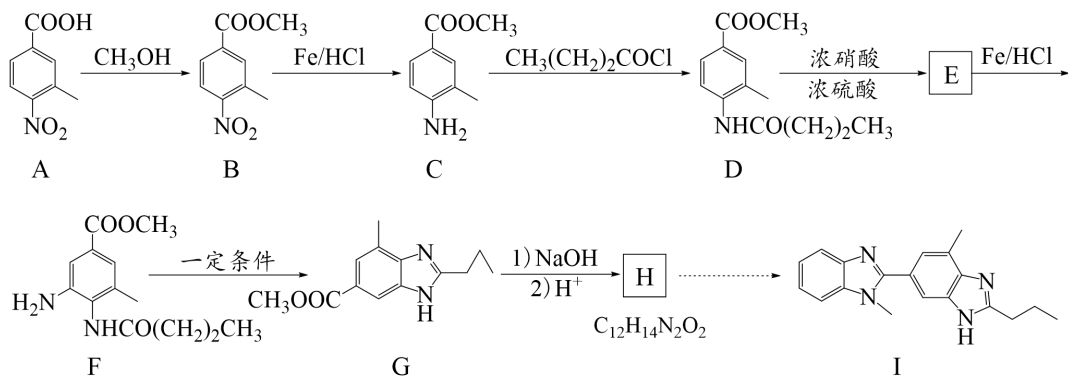
题 14 图-1



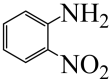
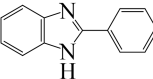
题 14 图-2

在答题卡上用“●”和“○”画出该晶胞沿 z 坐标轴方向的投影图 ▲。

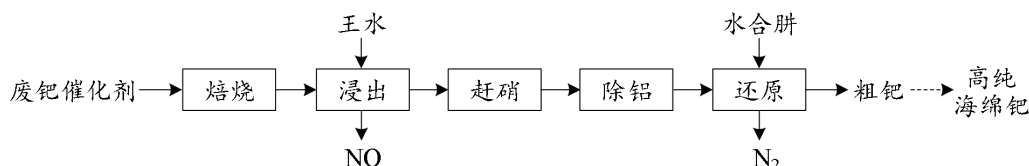
15. (15分) 化合物 I 是一种重要的药物中间体，其一种合成路线如下:



- (1) A→B 的反应条件为 ▲。D 分子中含氧官能团名称为 ▲。
- (2) D→E 过程中，很少生成与 E 互为同分异构体的副产物，解释“-COOCH<sub>3</sub>”基团在反应中的作用 ▲。
- (3) 写出 H 的结构简式 ▲。
- (4) D 的一种同分异构体同时满足下列条件，写出该同分异构体的结构简式 ▲。  
能使 FeCl<sub>3</sub> 发生显色反应，核磁共振氢谱中有 3 组峰。
- (5) 已知： $R-COOH \xrightarrow{SOCl_2} R-COCl$ 。

写出以  和乙苯为原料制备  的合成路线流程图(无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)

16. (16 分) 某课题组采用无氰绿色工艺从废钯催化剂(主要含 Pd、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、活性炭)中回收并制备高纯海绵钯(Pd)，设计如下流程：



已知：①  $Pd^{2+} + 4Cl^- \rightleftharpoons [PdCl_4]^{2-}$ ，与  $Cl^-$  相比， $Pd^{2+}$  与  $NH_3$  配位能力更强  
②  $Pd^{2+}$  易水解生成沉淀， $[PdCl_4]^{2-}$  较稳定且能用 EDTA 进行定量络合滴定，滴定需控制 pH 在 5.6 左右。EDTA 易被强氧化性物质破坏造成滴定误差。

### I. 焙烧浸出

- (1) 焙烧的目的是 ▲。
- (2) 浸出液含过量 HNO<sub>3</sub> 和 HCl，以及 Al<sup>3+</sup>、 $[PdCl_4]^{2-}$ ，写出 Pd 被王水(王水由浓硝酸与浓盐酸混合而得)浸出发生反应的离子方程式 ▲。

### II. 除铝纯化

- (3) 加热赶尽硝酸后，加碱液使 Al<sup>3+</sup> 完全沉淀，再调 pH≈4.5。
- ① 过程中试剂滴加操作最优的是 ▲ (填字母)。
- A. 先加足量 NaOH 溶液，再逐滴滴加盐酸调至 pH≈4.5  
B. 先加过量浓氨水，过滤除沉淀后，再缓慢滴加盐酸微调至 pH≈4.5
- ② 判断 Al<sup>3+</sup> 已经完全沉淀的操作是 ▲。
- ③ “除铝”过程中会造成部分 Pd 元素损失，原因是 ▲。

### III. 配位还原

- (4) 向纯化后含  $[PdCl_4]^{2-}$  的溶液中缓慢滴加水合肼 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O) 加热，得到单质 Pd。
- ① 若不考虑反应物损耗，生成 5.3g 单质 Pd 时，消耗 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O 的物质的量为 ▲。
- ② 补充完整测定产品纯度的实验步骤：取 m g 钯样品加入稍过量浓硝酸充分反应，▲。(须使用的试剂：EDTA、NaCl 溶液、醋酸—醋酸钠缓冲溶液。仪器：100 mL 容量瓶、加热装置)

17. (15分) 对煤气进行综合处理, 可实现绿色环保与变废为宝的目的。

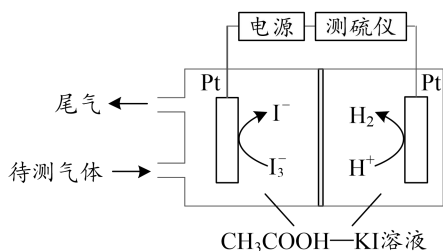
(1) 煤气中  $\text{SO}_2$  的含量可利用库伦测硫仪进行检测, 其工作原理如题 17 图-1 所示。

电解质溶液中  $\frac{c(\text{I}_3^-)}{c(\text{I}^-)} = k$  ( $k$  是定值), 且保持定值时该电解池不工作。待测气体进入

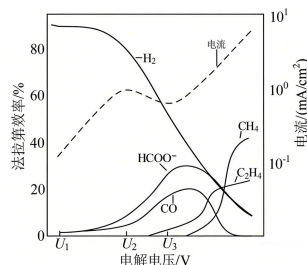
电解池后, 电解池开始工作, 待测定结束后  $\frac{c(\text{I}_3^-)}{c(\text{I}^-)} = k$ 。

①  $\text{SO}_2$  导致测硫仪出现数据变化时的离子反应为 ▲。

② 标况下, 若待测气体以  $56 \text{ mL/min}$  的流速通入,  $10 \text{ min}$  末测硫仪显示转移了  $0.02 \text{ mol}$  电子, 则待测气体中  $\text{SO}_2$  的体积分数为 ▲。



题 17 图-1



题 17 图-2

(2) 工业上  $\text{CO}_2$  经过捕集和电催化还原可转化为有机物。以  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{KHCO}_3$  溶液为电解质溶液, 将  $\text{CO}_2$  通入  $\text{Cu}$  基催化剂的电极材料上 ( $\text{Cu}$  是催化剂的活性位点), 相同条件下电解得到的部分还原产物的法拉第效率 ( $\text{FE}\%$ ) 随电压变化如题 17 图-2 所示。

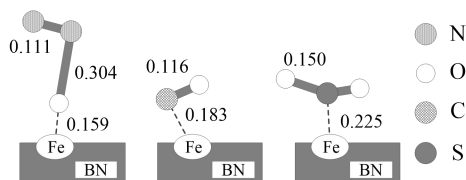
$$\text{FE}\% = \frac{n_{\text{X}}(\text{生成还原产物 X 所需要电子的物质的量})}{n_{\text{总}}(\text{电解过程中通过的电子总物质的量})} \times 100\%$$

① 有机胺 ( $\text{RNH}_2$ ) 与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{RNH}_2^+\text{COO}^-$ , 再失去 1 个质子后再跟水反应可实现有机胺的再生。有机胺能吸收  $\text{CO}_2$  的原因是 ▲。

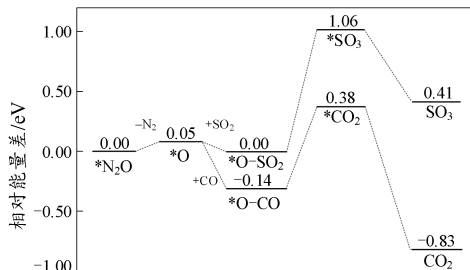
② 当电压为  $U_1$  时, 生成  $\text{H}_2$  的电极反应式为 ▲。

③ 电压从  $U_2$  增大到  $U_3$  时, 电流减小的原因可能是 ▲。

(3) 某科研小组研究了  $\text{Fe}$  掺杂六方氮化硼 ( $\text{BN}$ ) 对  $\text{N}_2\text{O}$  还原反应的催化性能。  $\text{Fe-BN}$  上吸附  $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{SO}_2$  的稳定构型如题 17 图-3 所示 (所有键距均以  $\text{nm}$  为单位),  $\text{CO}$ 、 $\text{SO}_2$  还原  $\text{N}_2\text{O}$  反应过程的曲线图如题 17 图-4 所示。



题 17 图-3



反应历程

题 17 图-4

① 在  $\text{Fe-BN}$  表面容易产生吸附态氧原子 ( $\text{O}^*$ ) 的原因是 ▲。

② 科研小组依据数据认为  $\text{N}_2\text{O}$  还原反应使用  $\text{CO}$  优于  $\text{SO}_2$ , 理由是 ▲。