

2025 届高三第一学期 12 月质量检测

化 学

全卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答,写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用 2B 铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑;非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答;字体工整,笔迹清楚。
4. 考试结束后,请将试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量: C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 S 32 Ca 40 Cr 52

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

1. 2024 年 10 月 30 日凌晨,神舟十九号载人飞船在酒泉卫星发射中心由长征二号 F 遥十九运载火箭送入太空,并于 10 月 30 日上午 11 时和中国空间站天和核心舱成功对接。火箭使用偏二甲肼 $[(CH_3)_2N-NH_2]$ 和四氧化二氮 (N_2O_4) 作推进剂(发生的反应为 $C_2H_8N_2 + 2N_2O_4 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2 \uparrow + 3N_2 \uparrow + 4H_2O \uparrow$)。下列说法错误的是

- A. 偏二甲肼作为燃料,四氧化二氮作为氧化剂
- B. 空间站的“太阳翼”及光伏发电系统能将太阳能变为化学能
- C. 核心舱外壳材料使用了高强度碳纤维,碳纤维属于新型无机非金属材料
- D. 空间站中的保温隔热材料采用镀铝聚酰亚胺薄膜,聚酰亚胺是合成有机高分子材料

2. 许多化学物质在日常生活中有俗名,下列物质与化学式对应正确的是

- A. 石膏— $2CaSO_4 \cdot H_2O$
- B. 钡餐— $BaCO_3$
- C. 胆矾— $CuSO_4$
- D. 磁性氧化铁— Fe_3O_4

3. 下列化学用语表述错误的是

- A. 基态铜原子的价层电子的轨道表示式: $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline 3d & & & & & \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{|c|} \hline 4s \\ \hline \uparrow \\ \hline \end{array}$

- B. 乙烯分子的球棍模型:

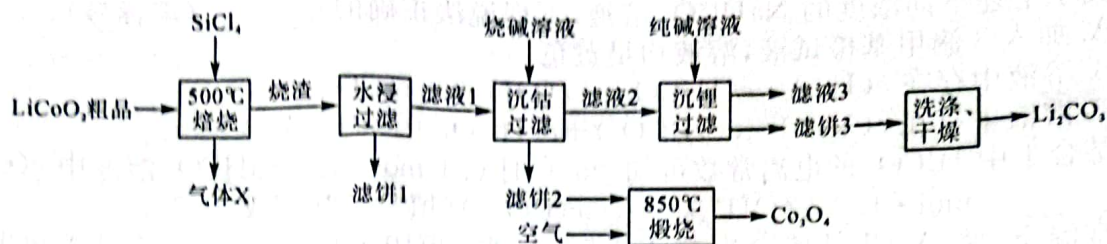
- C. 聚异戊二烯的结构简式: $\left[CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2 \right]_n$

- D. 水合氢离子 (H_3O^+) 的空间结构: 三角锥形

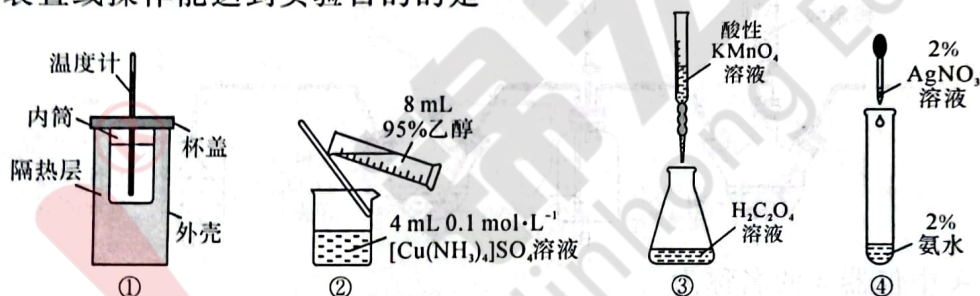
4. 氧化亚铜 (Cu_2O) 为砖红色粉末状固体,可用作陶瓷和搪瓷的着色剂。为探究 Cu_2O 的性质,取少许等量的 Cu_2O 固体分别加入甲、乙两支试管中,进行如下实验。下列说法错误的是

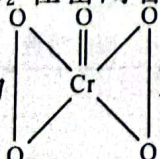
	实验操作及现象
试管甲	滴加过量 $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HNO}_3$ 溶液并充分振荡,砖红色固体转化为另一颜色固体,溶液呈浅蓝色;倾倒溶液,滴加浓硝酸,固体逐渐消失
试管乙	滴加过量 $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水并充分振荡,砖红色固体逐渐溶解,溶液颜色呈无色;静置一段时间后,溶液颜色变为深蓝色

- A. 试管甲中新生成的固体为金属 Cu
 B. 试管甲中固体的变化说明反应过程中浓、稀硝酸的作用不完全一样
 C. 试管乙实验可证明 Cu(I) 能与 NH_3 形成无色配合物, 且该配合物易被氧化
 D. 上述两个实验表明 Cu_2O 为两性氧化物
5. 处理废弃的锂电池正极材料 LiCoO_2 以回收 Li、Co 的部分工艺路线如下, 已知焙烧过程中发生的反应为 $4\text{LiCoO}_2 + 3\text{SiCl}_4 \xrightarrow{500^\circ\text{C}} 4\text{LiCl} + 4\text{CoCl}_2 + 3\text{SiO}_2 + \text{X} \uparrow$ 。下列说法错误的是

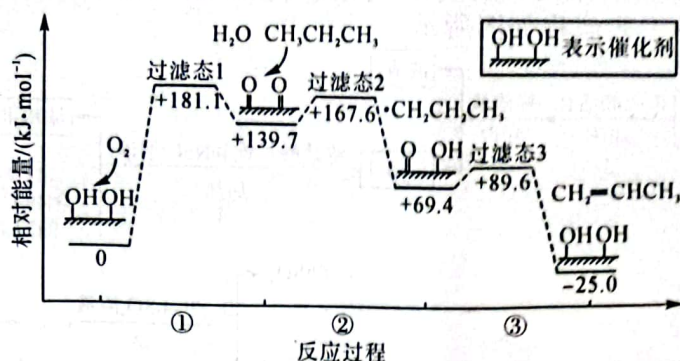


- A. 气体 X 为 O_2 , 滤饼 1 的主要成分是 SiO_2
 B. 滤饼 2 转化为 Co_3O_4 的反应为 $6\text{Co(OH)}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{850^\circ\text{C}} 2\text{Co}_3\text{O}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$
 C. “洗涤”操作为向过滤器漏斗内加水至浸没滤饼 3, 待水流干后, 重复操作 2~3 次
 D. Li_2CO_3 的溶解度比 LiOH 小, Li_2CO_3 属于弱电解质
6. 化学链燃烧技术可提高燃烧效率, 并有利于 CO_2 的捕集。某种化学链燃烧技术中的物质转化关系如图所示, 其中 M 和 N 为铜的氧化物, 反应①和②在不同装置中进行, 燃料用 C_xH_y 表示。下列说法错误的是
- A. M、N 分别为 CuO 、 Cu_2O
 B. 若②中燃料为 CH_4 , 则完全反应时, 燃料与①中所需空气的体积比约为 1:2
 C. 相同条件下, 理论上燃料通过化学链燃烧和在空气中直接燃烧放出的热量相等
 D. 化学链燃烧实现了燃料与空气无接触燃烧, 生成的 CO_2 纯度更高, 利于富集
7. 下列实验装置或操作能达到实验目的的是

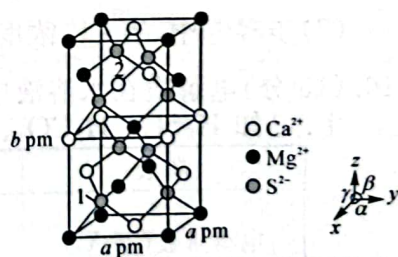
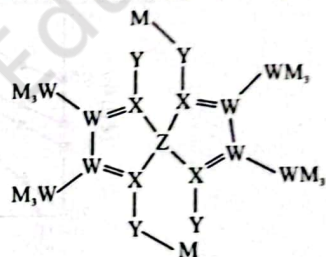


- A. 图①装置用于测定中和反应的反应热
 B. 图②装置用于制备深蓝色晶体 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 C. 图③装置用于测定 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液的浓度
 D. 图④装置用于配制银氨溶液
8. 如图所示, 抗坏血酸(即维生素 C)能被氧化为脱氢抗坏血酸, 具有抗氧化作用, 是常用的食品抗氧化剂。下列说法错误的是
- A. 熔化状态下, 1 mol 抗坏血酸与足量 Na 反应, 最多可消耗 4 mol Na
 B. 抗坏血酸与脱氢抗坏血酸互为同分异构体
 C. 抗坏血酸、脱氢抗坏血酸均能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
 D. 抗坏血酸能发生酯化反应、水解反应、加成反应
9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是
- A. 64 g SO_2 和足量的 O_2 在密闭容器中充分反应, 生成的 SO_3 的分子数小于 N_A
 B. 132 g CrO_5 (结构式为 ) 中含过氧键的数目为 $2N_A$
 C. 1 L 0.1 mol $\cdot$ L $^{-1}$ NaF 溶液中 Na^+ 和 F^- 的数目均为 0.1 N_A
 D. 标准状况下, 11.2 L CH_4 和 44.8 L Cl_2 在光照下充分反应后的分子数为 2.5 N_A

10. 加热条件下,在催化剂表面发生的丙烷催化氧化脱氢的反应过程如图所示。下列说法正确的是



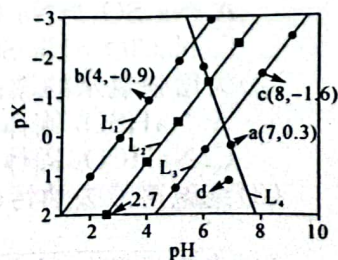
- A. 催化剂参与了化学反应,使用催化剂能降低焓变、提高平衡产率
- B. ①过程中活化能最大,②过程中活化能最小
- C. ①为反应的决速步,总反应的速率由①决定
- D. 总反应为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
11. 下列有关物质结构或性质的比较中,错误的是
- A. 键角: $\text{PH}_3 < \text{H}_2\text{S}$
- B. 沸点: 对羟基苯甲酸 > 邻羟基苯甲酸
- C. 酸性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$
- D. 熔点: $\text{MgCl}_2 > \text{AlCl}_3$
12. M、W、X、Y 为原子序数依次增大的短周期主族元素,其中 W、X、Y 在第二周期且相邻; Z 的基态原子 3d 轨道上有 2 个未成对电子,且价层电子的空间运动状态有 6 种。由该五种元素形成的一种配合物的结构如图所示,其中 W、X、Y 原子的最外层均达到 8 电子稳定结构。下列说法错误的是
- A. 同周期中电负性和第一电离能小于 X 的主族元素分别有 4 种、5 种
- B. 原子半径: $\text{W} > \text{X} > \text{Y} > \text{M}$
- C. 1 mol 该配合物中含有 4 mol 配位键,且 Z 的化合价为 +2
- D. 最高正化合价: $\text{Y} > \text{X} > \text{W} > \text{M}$
13. 硫化镁钙是一种潜在的新型材料,其晶胞结构如图所示,晶胞参数为 $a \text{ pm}$ 、 $a \text{ pm}$ 、 $b \text{ pm}$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 。已知:晶胞中 1 号 S^{2-} 的分数坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8})$ 。下列叙述错误的是



14. 常温下,在柠檬酸(H_3R)和硝酸镉[$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$]的混合液中滴加 NaOH 溶液,混合液中 $\text{pX}[\text{pX} = -\lg X, X \text{ 代表 } c(\text{Cd}^{2+}), \frac{c(\text{H}_2\text{R}^-)}{c(\text{H}_3\text{R})}, \frac{c(\text{HR}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{R}^-)}, \frac{c(\text{R}^{3-})}{c(\text{HR}^{2-})}]$ 与 pH 的关系如图所示。

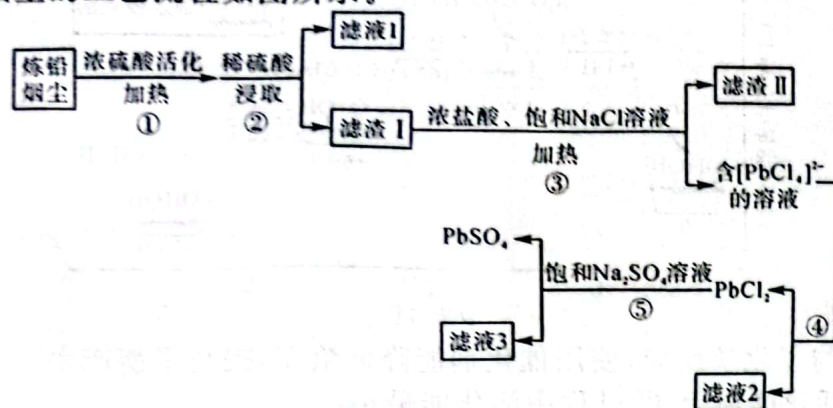
下列叙述正确的是

- A. L₃ 直线表示 $\text{p} \frac{c(\text{H}_2\text{R}^-)}{c(\text{H}_3\text{R})}$ 与 pH 关系
- B. NaH_2R 溶液呈酸性, Na_2HR 溶液呈碱性
- C. 常温下 $\text{H}_3\text{R} + \text{R}^{3-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{R}^- + \text{HR}^{2-}$ 的平衡常数 $K = 10^{3.3}$
- D. d 点溶液中无 $\text{Cd}(\text{OH})_2$ 沉淀,常温下 $K_{\text{sp}}[\text{Cd}(\text{OH})_2] = 10^{-13.3}$



二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分) 火法炼铅烟尘的主要成分为二氧化硅、硫酸铅和铜、锌、镉、砷的氧化物，一种回收处理炼铅烟尘的工艺流程如图所示。

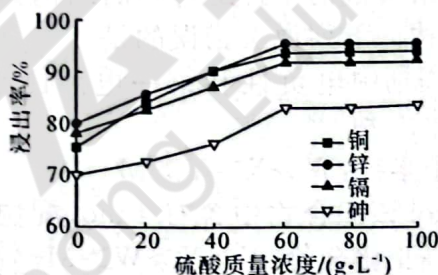
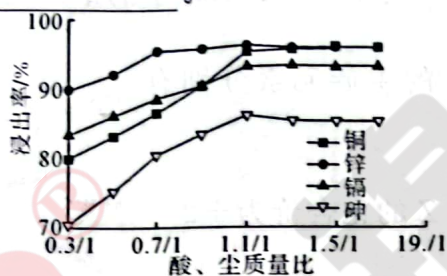


已知：i. CdSO_4 易溶于水，热稳定性好。

ii. $K_{sp}(\text{PbCl}_2) = 2.0 \times 10^{-5}$, $K_{sp}(\text{PbSO}_4) = 1.5 \times 10^{-8}$ 。

回答下列问题：

- (1) 基态 As 原子 M 能层的电子排布式为_____。
- (2) 步骤①中浓硫酸可将 As_2O_3 氧化成 H_3AsO_4 , H_2SO_4 被还原成 SO_2 , 反应的化学方程式为_____。
- (3) 滤渣 I 的化学成分是_____ (填化学式)。
- (4) 反应相同时间，步骤①浓硫酸活化中酸、尘质量比和硫酸质量浓度对各元素浸出率的影响如下图所示，则最优的反应条件是：酸、尘质量比为_____，硫酸质量浓度为_____。



- (5) 步骤③中饱和 NaCl 溶液的作用是_____。
- (6) 步骤④的操作为冷却、稀释，这样操作的原因是_____ (从化学平衡移动角度分析)。
- (7) 步骤⑤中，当 Cl^- 浓度为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时，溶液中 $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{SO}_4^{2-})}$ 为_____。

16. (15 分) 电解质在水溶液中存在各种行为，如电离、水解、沉淀溶解等。回答下列问题：

I. 已知 H_2SO_3 、 H_2CO_3 、 HClO 的电离常数如下表所示。

弱酸	H_2SO_3	H_2CO_3	HClO
电离常数 (25 °C)	$K_{a1} = 1.4 \times 10^{-2}$ $K_{a2} = 6.0 \times 10^{-8}$	$K_{a1} = 4.5 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$	$K_a = 4.0 \times 10^{-8}$

- (1) 等物质的量浓度的三种弱酸钠盐(正盐)溶液的碱性由强到弱的顺序为_____ (填标号)。
A. $\text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaClO}$ B. $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaClO} > \text{Na}_2\text{SO}_3$
C. $\text{NaClO} > \text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3$ D. $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{Na}_2\text{SO}_3 > \text{NaClO}$
- (2) 为增强氯水的漂白性，可向氯水中加入适量_____ (填标号)。
A. NaHSO_3 固体 B. Na_2CO_3 固体
C. NaHCO_3 固体 D. Na_2SO_3 固体
- (3) 纯碱溶液去油污(油脂)在加热条件下效果更好，原因是_____。
- (4) 将少量 SO_2 通入 NaClO 溶液中，反应的离子方程式为_____。

II. 有同学认为, NaHCO_3 溶液中, HCO_3^- 的水解程度大于其电离程度, 因此溶液中 $c(\text{OH}^-) > c(\text{CO}_3^{2-})$ 。某兴趣小组同学利用 pH 数字传感器对不同浓度的 NaHCO_3 溶液进行 pH 测定, 结果如下表。

NaHCO_3 溶液的浓度 / ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.1	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
溶液的 pH (25 °C)	8.30	8.29	7.84	7.65

(5) 关于上述不同浓度的 NaHCO_3 溶液, 下列说法正确的是 _____ (填标号)。

A. 加入 3 滴甲基橙试液, 溶液均呈黄色

B. 溶液中存在 $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$

C. 溶液中存在 $c(\text{Na}^+) = c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$

(6) 结合 I 中 H_2CO_3 的电离常数可知, 25 °C 时 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaHCO}_3$ 溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c(\text{OH}^-)$ _____ $c(\text{CO}_3^{2-})$ (填“>”“<”或“=”)。

III. 常温下, 将 AgCl 晶体分别放入 ① 5 mL 水、② 10 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$ 溶液、③ 20 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液、④ 40 mL $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 溶液中, 溶解至溶液饱和。

(7) 上述四种溶液溶解 AgCl 至溶液饱和时, 溶液中的 $c(\text{Ag}^+)$ 依次为 a 、 b 、 c 、 d , 则 a 、 b 、 c 、 d 由大到小的顺序为 _____。

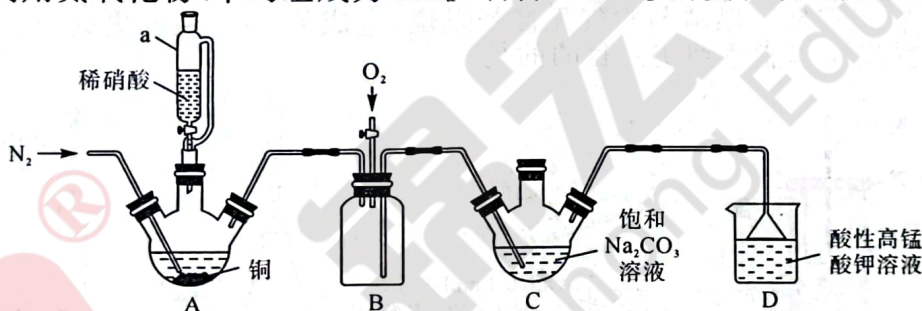
17. (14 分) 亚硝酸钠 (NaNO_2) 是一种易溶于水的白色结晶状粉末, 在工业上有广泛的应用。某化学兴趣小组设计如图所示装置 (省略夹持装置) 制备亚硝酸钠并进行相关性质探究和产品纯度测定。回答下列问题:

I. 亚硝酸钠的制备

已知: $\text{NO}_2 + \text{NO} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$

$2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$

该小组拟利用氮氧化物 (平均组成为 NO_x) 制备 NaNO_2 的实验装置如下。



(1) 装置 A 中仪器 a 的名称为 _____。

(2) 实验过程中, 向装置 B 内间断性地通入适量 O_2 , 目的是 _____。

(3) NO 不能单独被纯碱溶液吸收, 为了使 NO_x 完全被纯碱溶液吸收且产品纯度最高, 应使 x 等于 _____。

II. 亚硝酸钠性质探究

实验完毕后, 从装置 C 中分离出 NaNO_2 固体粗产品 (已知不含 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 杂质), 取少量上述产品配制成样品溶液进行相关实验探究。

(4) 小组成员推测 HNO_2 是弱酸。为证实推测, 取上述样品溶液少量于试管中, 加入 _____ (填试剂名称), 观察到溶液变红, 则证实该推测合理。

(5) 小组成员预测 NaNO_2 有氧化性。

① 甲同学进行如下实验, 并依据现象认为可以得出结论: 酸性条件下, NO_2^- 能氧化 I^- , 反应的离子方程式为 _____。

滴入 2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KI 溶液 (含淀粉)

2 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaNO_2 溶液

→

无明显现象

滴入 3 滴 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸溶液

→

溶液变蓝, 出现无色气泡, 遇空气变为红棕色

- ②乙同学认为装置C中制取的 NaNO_2 样品中可能含有杂质 NaNO_3 , 仅凭甲同学的实验不能得出上述结论。请你设计补充实验以证明在甲同学的实验条件下, 能氧化 I^- 的只有 NO_2^- 。你的实验方案为_____。

III. 产品纯度测定

称取 1.750 0 g NaNO_2 粗产品于烧瓶中, 加入足量 KI 固体和 50.00 mL $1.000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 溶液, 充分反应并通一段时间的 N_2 , 将烧瓶中的溶液稀释成 250 mL 待测液。取 25.00 mL 待测液于锥形瓶中, 以淀粉溶液作指示剂, 用 $0.100 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定 ($\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$), 平行实验三次, 得到 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液平均滴定用量为 17.50 mL。

(6) NO_2^- 的 VSEPR 模型为_____。该粗产品中 NaNO_2 的纯度为_____。

(7) 纯度测定实验过程中若未通入 N_2 , 则测得的产品纯度_____ (填“偏高”“偏低”或“不影响”)。

18. (15 分) 脱除烟气中 NO_x 、 SO_2 是保护环境的重要课题。回答下列问题:

(1) 已知: $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +180.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则反应 $\text{C}(\text{s}) + 2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 若该反应的正反应的活化能为 $E_{\text{正}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则逆反应的活化能 $E_{\text{逆}} =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用含 $E_{\text{正}}$ 的代数式表示)。

(2) 利用反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g})$ 可减少 SO_2 在大气中的排放。一定温度下, 在 1 L 恒容密闭容器中加入 1.0 mol $\text{SO}_2(\text{g})$ 和 24.0 g $\text{C}(\text{s})$, 起始时容器内气体压强为 $p_0 \text{ kPa}$, 5 min 时容器中 CO_2 的体积分数为 20%。

①该反应的 ΔS _____ 0 (填“>”或“<”)。

②0~5 min 内平均反应速率 $v(\text{SO}_2) =$ _____ $\text{kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

③若达到平衡时容器内气体压强为 $p \text{ kPa}$, 则该温度下反应的压强平衡常数 $K_p =$ _____ kPa (用含 p_0 与 p 的代数式表示)。

(3) 用尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 溶液直接吸收烟气中的 NO_2 可转化为无污染物质, 该反应的化学方程式为_____。

(4) 脱除烟气中的 NO 时, 可先用氧化剂将 NO 氧化为 NO_2 , 再用尿素溶液还原吸收。 NO 与 O_2 在某催化剂表面反应生成 NO_2 的过程中, O_2 在催化剂表面能形成被吸附的 O (用 O-Site 表示), 接下来的反应机理可能有以下两种:

机理 1: $\text{NO}(\text{g}) + \text{O-Site} \rightarrow \text{NO}_2\text{-Site}$

机理 2: $\text{NO-Site} + \text{O-Site} \rightarrow \text{Site} + \text{NO}_2\text{-Site}$

上述两个反应均为基元反应。保持温度和 NO 的浓度不变, 测得 NO 与 O_2 在该催化剂作用下, 反应的初始速率与 $c(\text{O}_2)$ 的关系如图 1 所示。能合理解释图中曲线变化的机理为_____ (填“机理 1”或“机理 2”), 判断的依据是_____。

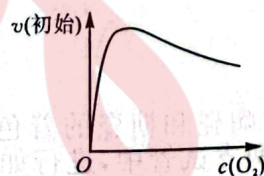


图 1

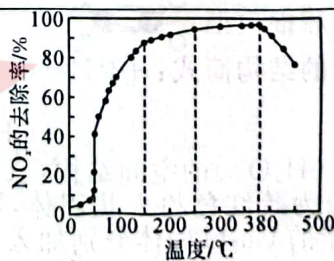


图 2

(5) 将一定比例的 O_2 、 NH_3 和 NO_x 的混合气体, 匀速通入装有催化剂的反应器中, 反应相同时间, NO_x 的去除率随反应温度的变化曲线如图 2 所示。当反应温度高于 380°C 时, NO_x 的去除率迅速下降, 但 NH_3 的去除率上升, 原因除了催化剂活性下降, 还可能是_____。