

# 江苏省 2023 年普通高中学业水平选择性考试 1

## 化学试题

本试卷共 100 分，考试时间 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H-1 Li-7 C-12 N-14 O-16 Mg-24 S-32 Cl-35.5 K-39  
V-51 Fe-56

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。

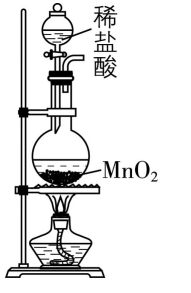


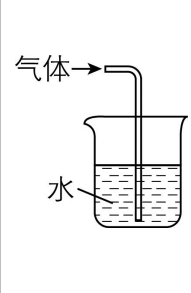
1. 我国提出 2060 年实现碳中和的目标，体现了大国担当。碳中和中的碳是指

- A. 碳原子                      B. 二氧化碳                      C. 碳元素                      D. 含碳物质

2. 反应  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaNO}_2 = \text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  应用于石油开采。下列说法正确的是

- A.  $\text{NH}_4^+$  的电子式为  $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}} : \text{H}$                       B.  $\text{NO}_2$  中 N 元素的化合价为 +5
- C.  $\text{N}_2$  分子中存在  $\text{N} \equiv \text{N}$  键                      D.  $\text{H}_2\text{O}$  为非极性分子

3. 实验室制取  $\text{Cl}_2$  的实验原理及装置均正确的是

			
A. 制取 $\text{Cl}_2$	B. 除去 $\text{Cl}_2$ 中的 HCl	C. 收集 $\text{Cl}_2$	D. 吸收尾气中的 $\text{Cl}_2$

A. A

B. B

C. C

D. D

4. 元素 C、Si、Ge 位于周期表中 IVA 族。下列说法正确的是

- A. 原子半径：  $r(\text{C}) > r(\text{Si}) > r(\text{Ge})$                       B. 第一电离能：  $I_1(\text{C}) < I_1(\text{Si}) < I_1(\text{Ge})$
- C. 碳单质、晶体硅、SiC 均为共价晶体                      D. 可在周期表中元素 Si 附近寻找新半导体材料

5. 氢元素及其化合物在自然界广泛存在且具有重要应用。 $^1_1\text{H}$ 、 $^2_1\text{H}$ 、 $^3_1\text{H}$  是氢元素的 3 种核素，基态 H 原子

$1s^1$  的核外电子排布，使得 H 既可以形成  $\text{H}^+$  又可以形成  $\text{H}^-$ ，还能形成  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{N}_2\text{H}_4$ 、

$\text{CaH}_2$  等重要化合物；水煤气法、电解水、光催化分解水都能获得  $\text{H}_2$ ，如水煤气法制氢反应中， $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

与足量  $C(s)$  反应生成  $1\text{molH}_2(g)$  和  $1\text{molCO}(g)$  吸收  $131.3\text{kJ}$  的热量。  $H_2$  在金属冶炼、新能源开发、碳中和等方面具有重要应用，如  $HCO_3^-$  在催化剂作用下与  $H_2$  反应可得到  $HCOO^-$ 。我国科学家在氢气的制备和应用等方面都取得了重大成果。下列说法正确的是

- A.  ${}_1^1H$ 、 ${}_1^2H$ 、 ${}_1^3H$  都属于氢元素
- B.  $NH_4^+$  和  $H_2O$  的中心原子轨道杂化类型均为  $sp^2$
- C.  $H_2O_2$  分子中的化学键均为极性共价键
- D.  $CaH_2$  晶体中存在  $Ca$  与  $H_2$  之间的强烈相互作用

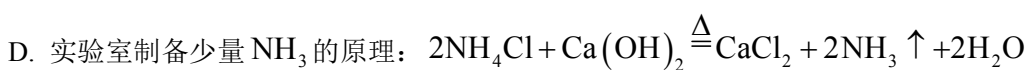
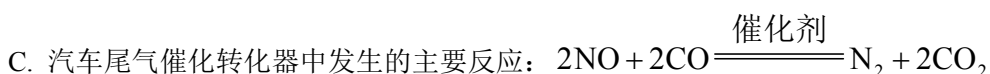
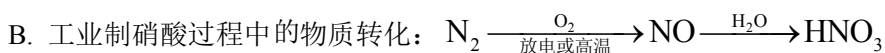
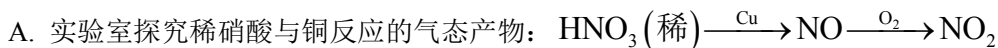
6. 氢元素及其化合物在自然界广泛存在且具有重要应用。  ${}_1^1H$ 、 ${}_1^2H$ 、 ${}_1^3H$  是氢元素的 3 种核素，基态 H 原子  $1s^1$  的核外电子排布，使得 H 既可以形成  $H^+$  又可以形成  $H^-$ ，还能形成  $H_2O$ 、 $H_2O_2$ 、 $NH_3$ 、 $N_2H_4$ 、 $CaH_2$  等重要化合物；水煤气法、电解水、光催化分解水都能获得  $H_2$ ，如水煤气法制氢反应中，  $H_2O(g)$  与足量  $C(s)$  反应生成  $1\text{molH}_2(g)$  和  $1\text{molCO}(g)$  吸收  $131.3\text{kJ}$  的热量。  $H_2$  在金属冶炼、新能源开发、碳中和等方面具有重要应用，如  $HCO_3^-$  在催化剂作用下与  $H_2$  反应可得到  $HCOO^-$ 。我国科学家在氢气的制备和应用等方面都取得了重大成果。下列化学反应表示正确的是

- A. 水煤气法制氢： $C(s) + H_2O(g) = H_2(g) + CO(g) \quad \Delta H = -131.3\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B.  $HCO_3^-$  催化加氢生成  $HCOO^-$  的反应： $HCO_3^- + H_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} HCOO^- + H_2O$
- C. 电解水制氢的阳极反应： $2H_2O - 2e^- = H_2 \uparrow + 2OH^-$
- D.  $CaH_2$  与水反应： $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2 \uparrow$

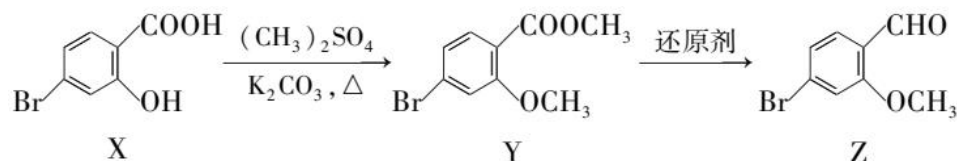
7. 氢元素及其化合物在自然界广泛存在且具有重要应用。  ${}_1^1H$ 、 ${}_1^2H$ 、 ${}_1^3H$  是氢元素的 3 种核素，基态 H 原子  $1s^1$  的核外电子排布，使得 H 既可以形成  $H^+$  又可以形成  $H^-$ ，还能形成  $H_2O$ 、 $H_2O_2$ 、 $NH_3$ 、 $N_2H_4$ 、 $CaH_2$  等重要化合物；水煤气法、电解水、光催化分解水都能获得  $H_2$ ，如水煤气法制氢反应中，  $H_2O(g)$  与足量  $C(s)$  反应生成  $1\text{molH}_2(g)$  和  $1\text{molCO}(g)$  吸收  $131.3\text{kJ}$  的热量。  $H_2$  在金属冶炼、新能源开发、碳中和等方面具有重要应用，如  $HCO_3^-$  在催化剂作用下与  $H_2$  反应可得到  $HCOO^-$ 。我国科学家在氢气的制备和应用等方面都取得了重大成果。下列物质结构与性质或物质性质与用途具有对应关系的是

- A.  $\text{H}_2$  具有还原性，可作为氢氧燃料电池的燃料
- B. 氨极易溶于水，液氨可用作制冷剂
- C.  $\text{H}_2\text{O}$  分子之间形成氢键， $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的热稳定性比  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  的高
- D.  $\text{N}_2\text{H}_4$  中的 N 原子与  $\text{H}^+$  形成配位键， $\text{N}_2\text{H}_4$  具有还原性

8. 氮及其化合物的转化具有重要应用。下列说法不正确的是



9. 化合物 Z 是合成药物非奈利酮的重要中间体，其合成路线如下：

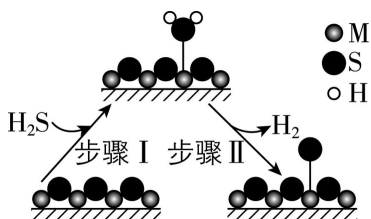


下列说法正确的是

- A. X 不能与  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应
- B. Y 中的含氧官能团分别是酯基、羧基
- C.  $1\text{molZ}$  最多能与  $3\text{molH}_2$  发生加成反应
- D. X、Y、Z 可用饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液和 2% 银氨溶液进行鉴别

10. 金属硫化物 ( $\text{M}_x\text{S}_y$ ) 催化反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) = \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$ ，既可以除去天然气中的  $\text{H}_2\text{S}$ ，

又可以获得  $\text{H}_2$ 。下列说法正确的是



- A. 该反应的  $\Delta S < 0$

B. 该反应的平衡常数  $K = \frac{c(\text{CH}_4) \cdot c^2(\text{H}_2\text{S})}{c(\text{CS}_2) \cdot c^4(\text{H}_2)}$

C. 题图所示的反应机理中，步骤 I 可理解为  $\text{H}_2\text{S}$  中带部分负电荷的 S 与催化剂中的 M 之间发生作用

D. 该反应中每消耗  $1\text{molH}_2\text{S}$ ，转移电子的数目约为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

11. 室温下，探究  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{FeSO}_4$  溶液的性质，下列实验方案能达到探究目的的是

选项	探究目的	实验方案
A	溶液中是否含有 $\text{Fe}^{3+}$	向 $2\text{mLFeSO}_4$ 溶液中滴加几滴新制氯水，再滴加 KSCN 溶液，观察溶液颜色变化
B	$\text{Fe}^{2+}$ 是否有还原性	向 $2\text{mLFeSO}_4$ 溶液中滴加几滴酸性 $\text{KMnO}_4$ 溶液，观察溶液颜色变化
C	$\text{Fe}^{2+}$ 是否水解	向 $2\text{mLFeSO}_4$ 溶液中滴加 2~3 滴酚酞试液，观察溶液颜色变化
D	$\text{Fe}^{2+}$ 能否催化 $\text{H}_2\text{O}_2$ 分解	向 $2\text{mL}5\%\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液中滴加几滴 $\text{FeSO}_4$ 溶液，观察气泡产生情况

A. A

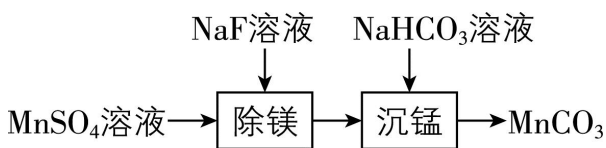
B. B

C. C

D. D

12. 室温下，用含少量  $\text{Mg}^{2+}$  的  $\text{MnSO}_4$  溶液制备  $\text{MnCO}_3$  的过程如题图所示。已知  $K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2) = 5.2 \times 10^{-11}$ ，

$K_{\text{a}}(\text{HF}) = 6.3 \times 10^{-4}$ 。下列说法正确的是



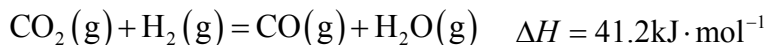
A.  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaF}$  溶液中： $c(\text{F}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$

B. “除镁”得到的上层清液中： $c(\text{Mg}^{2+}) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2)}{c(\text{F}^-)}$

C.  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$  溶液中： $c(\text{CO}_3^{2-}) = c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{CO}_3) - c(\text{OH}^-)$

D. “沉锰”后的滤液中： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$

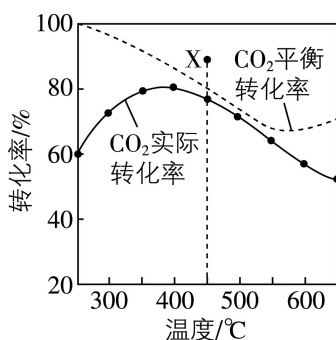
13. 二氧化碳加氢制甲烷过程中的主要反应为



在密闭容器中， $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ 、 $n_{\text{起始}}(\text{CO}_2) : n_{\text{起始}}(\text{H}_2) = 1:4$ 时， $\text{CO}_2$ 平衡转化率、在催化剂作用下反应

相同时间所测得的 $\text{CO}_2$ 实际转化率随温度的变化如题图所示。 $\text{CH}_4$ 的选择性可表示为 $\frac{n_{\text{生成}}(\text{CH}_4)}{n_{\text{反应}}(\text{CO}_2)} \times 100\%$ 。

下列说法正确的是



A. 反应 $2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$ 的焓变 $\Delta H = -205.9\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

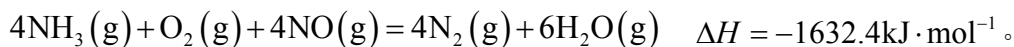
B.  $\text{CH}_4$ 的平衡选择性随着温度的升高而增加

C. 用该催化剂催化二氧化碳反应的最佳温度范围约为 $480 \sim 530^\circ\text{C}$

D.  $450^\circ\text{C}$ 时，提高 $\frac{n_{\text{起始}}(\text{H}_2)}{n_{\text{起始}}(\text{CO}_2)}$ 的值或增大压强，均能使 $\text{CO}_2$ 平衡转化率达到 X 点的值

## 二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

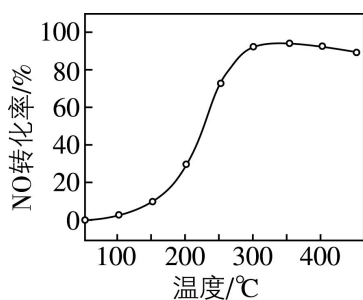
14.  $\text{V}_2\text{O}_5 - \text{WO}_3 / \text{TiO}_2$  催化剂能催化  $\text{NH}_3$  脱除烟气中的  $\text{NO}$ ，反应为



(1) 催化剂的制备。将预先制备的一定量的  $\text{WO}_3 / \text{TiO}_2$  粉末置于  $80^\circ\text{C}$  的水中，在搅拌下加入一定量的  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  溶液，经蒸发、焙烧等工序得到颗粒状  $\text{V}_2\text{O}_5 - \text{WO}_3 / \text{TiO}_2$  催化剂。在水溶液中  $\text{VO}_3^-$  水解为  $\text{H}_3\text{VO}_4$  沉淀的离子方程式为\_\_\_\_\_；反应选用  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  溶液而不选用  $\text{NaVO}_3$  溶液的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 催化剂的应用。将一定物质的量浓度的  $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{NH}_3$  (其余为  $\text{N}_2$ ) 气体匀速通过装有  $\text{V}_2\text{O}_5 - \text{WO}_3 / \text{TiO}_2$  催化剂的反应器，测得  $\text{NO}$  的转化率随温度的变化如题图所示。反应温度在  $320 \sim 360^\circ\text{C}$

范围内，NO 转化率随温度变化不明显的原因是\_\_\_\_\_；反应温度高于 380℃，NO 转化率下降，除因为进入反应器的 NO 被还原的量减少外，还有\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。



(3) 废催化剂的回收。回收  $V_2O_5 - WO_3 / TiO_2$  废催化剂并制备  $NH_4VO_3$  的过程可表示为



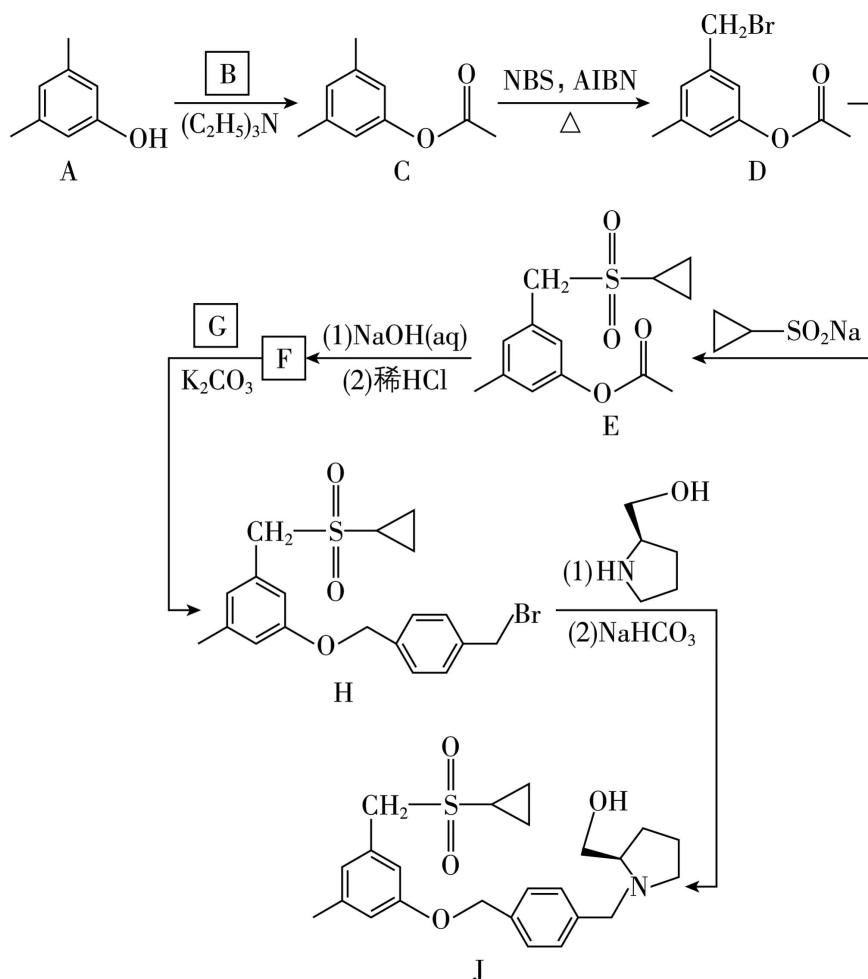
①酸浸时，加料完成后，以一定速率搅拌反应。提高钒元素浸出率的方法还有\_\_\_\_\_。

②通过萃取可分离钒和钨，在得到的钒酸中含有  $H_4V_4O_{12}$ 。已知  $H_4V_4O_{12}$  具有八元环结构，其结构式可表示为\_\_\_\_\_。

③向 pH=8 的  $NaVO_3$  溶液中加入过量的  $NH_4Cl$  溶液，生成  $NH_4VO_3$  沉淀。已知：

$K_{sp}(NH_4VO_3) = 1.7 \times 10^{-3}$ ，加过量  $NH_4Cl$  溶液的目的是\_\_\_\_\_。

15. 化合物 I 是鞘氨醇激酶抑制剂，其合成路线如下：



(1) 化合物 A 的酸性比环己醇的\_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”或“无差别”)。

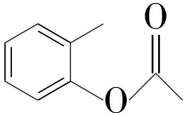

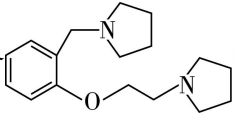
(2) B 的分子式为  $C_2H_3OCl$ ，可由乙酸与  $SOCl_2$  反应合成，B 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) A→C 中加入  $(C_2H_5)_3N$  是为了结构反应中产生的\_\_\_\_\_ (填化学式)。

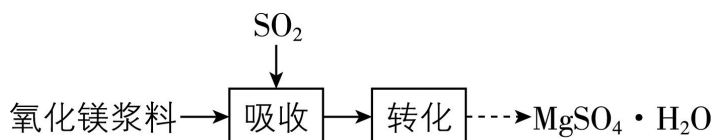
(4) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_。

碱性条件水解后酸化生成两种产物，产物之一的分子中碳原子轨道杂化类型相同且室温下不能使 2% 酸性  $KMnO_4$  溶液褪色；加热条件下，铜催化另一产物与氧气反应，所得有机产物的核磁共振氢谱中只有 1 个峰。

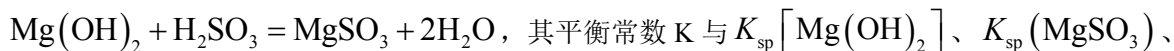
(5) G 的分子式为  $C_8H_8Br_2$ ，F→H 的反应类型为\_\_\_\_\_。

(6) 写出以 、 和  $CH_2 = CH_2$  为原料制备  的合成路线流程图  
\_\_\_\_\_ (须用 NBS 和 AIBN，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. 实验室模拟“镁法工业烟气脱硫”并制备  $MgSO_4 \cdot H_2O$ ，其实验过程可表示为



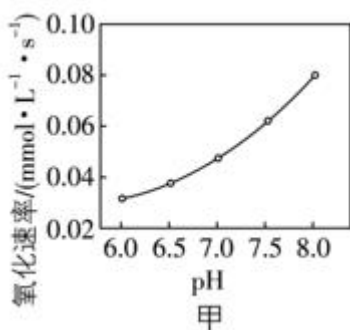
(1) 在搅拌下向氧化镁浆料中匀速缓慢通入 SO<sub>2</sub> 气体，生成 MgSO<sub>3</sub>，反应为



$K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{SO}_3)$ 、 $K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{SO}_3)$  的代数关系式为  $K = \underline{\hspace{2cm}}$ ；下列实验操作一定能提高氧化镁浆料吸收 SO<sub>2</sub> 效率的有                      (填序号)。

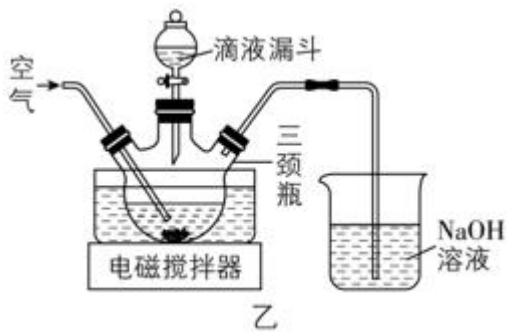
- A. 水浴加热氧化镁浆料
- B. 加快搅拌速率
- C. 降低通入 SO<sub>2</sub> 气体的速率
- D. 通过多孔球泡向氧化镁浆料中通 SO<sub>2</sub>

(2) 在催化剂作用下 MgSO<sub>3</sub> 被 O<sub>2</sub> 氧化为 MgSO<sub>4</sub>。已知 MgSO<sub>3</sub> 的溶解度为 0.57g(20℃)，O<sub>2</sub> 氧化溶液中 SO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的离子方程式为                     ；在其他条件相同时，以负载钴的分子筛为催化剂，浆料中 MgSO<sub>3</sub> 被 O<sub>2</sub> 氧化的速率随 pH 的变化如题图甲所示。在 pH=6~8 范围内，pH 增大，浆料中 MgSO<sub>3</sub> 的氧化速率增大，其主要原因是                     。



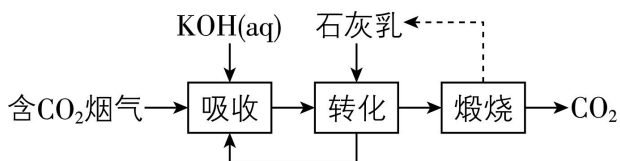
(3) 制取 MgSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O 晶体。在如题图乙所示的实验装置中，搅拌下，使一定量的 MgSO<sub>3</sub> 浆料与 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液充分反应。MgSO<sub>3</sub> 浆料与 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液的加料方式是                     ；补充完整制取 MgSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O 晶体的实验方案：向含有少量 Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup> 的 MgSO<sub>4</sub> 溶液中，                     。(已知：Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup> 在 pH ≥ 5 时完全转化为氢氧化物沉淀；室温下从 MgSO<sub>4</sub> 饱和溶液中结晶出 MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O，MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O 在 150~170℃ 下干燥得到 MgSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O，实验中需要使用 MgO 粉末)





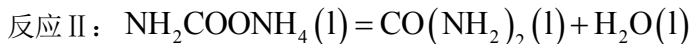
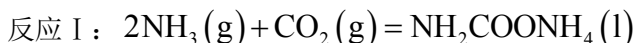
17. 空气中  $\text{CO}_2$  含量的控制和  $\text{CO}_2$  资源利用具有重要意义。

(1) 燃煤烟气中  $\text{CO}_2$  的捕集可通过如下所示的物质转化实现。

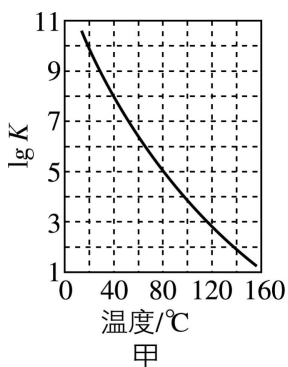


“吸收”后所得的  $\text{KHCO}_3$  溶液与石灰乳反应的化学方程式为\_\_\_\_\_；载人航天器内，常用  $\text{LiOH}$  固体而很少用  $\text{KOH}$  固体吸收空气中的  $\text{CO}_2$ ，其原因是\_\_\_\_\_。

(2) 合成尿素  $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$  是利用  $\text{CO}_2$  的途径之一、尿素合成主要通过下列反应实现



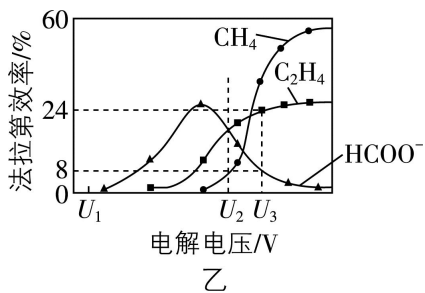
① 密闭体系中反应 I 的平衡常数(K)与温度的关系如图甲所示，反应 I 的  $\Delta H$  \_\_\_\_\_(填“=0”或“>0”或“<0”)。



② 反应体系中除发生反应 I、反应 II 外，还发生尿素水解、尿素缩合生成缩二脲  $[(\text{NH}_2\text{CO})_2\text{NH}]$  和尿素转化为氰酸铵  $(\text{NH}_4\text{OCN})$  等副反应。尿素生产中实际投入  $\text{NH}_3$  和  $\text{CO}_2$  的物质的量之比为  $n(\text{NH}_3):n(\text{CO}_2) = 4:1$ ，其实际投料比值远大于理论值的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 催化电解吸收  $\text{CO}_2$  的  $\text{KOH}$  溶液可将  $\text{CO}_2$  转化为有机物。在相同条件下，恒定通过电解池的电量，电

解得到的部分还原产物的法拉第效率( $FE\%$ )随电解电压的变化如图乙所示。



$$FE\% = \frac{Q_x (\text{生成还原产物X所需要的电量})}{Q_{\text{总}} (\text{电解过程中通过的总电量})} \times 100\%$$

其中,  $Q_x = nF$ ,  $n$  表示电解生成还原产物 X 所转移电子的物质的量,  $F$  表示法拉第常数。

- ①当电解电压为  $U_1V$  时, 电解过程中含碳还原产物的  $FE\%$  为 0, 阴极主要还原产物为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。
- ②当电解电压为  $U_2V$  时, 阴极由  $HCO_3^-$  生成  $CH_4$  的电极反应式为 \_\_\_\_\_。
- ③当电解电压为  $U_3V$  时, 电解生成的  $C_2H_4$  和  $HCOO^-$  的物质的量之比为 \_\_\_\_\_ (写出计算过程)。

# 江苏省 2023 年普通高中学业水平选择性考试 1

## 化学试题

本试卷共 100 分，考试时间 75 分钟。

可能用到的相对原子质量：H-1 Li-7 C-12 N-14 O-16 Mg-24 S-32 Cl-35.5 K-39  
V-51 Fe-56

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。

【1 题答案】

【答案】B

【2 题答案】

【答案】C

【3 题答案】

【答案】BC

【4 题答案】

【答案】D

【5 题答案】

【答案】A

【6 题答案】

【答案】B

【7 题答案】

【答案】A

【8 题答案】

【答案】B

【9 题答案】

【答案】D

【10 题答案】

【答案】C

【11 题答案】

【答案】B

【12 题答案】

【答案】C

【13 题答案】

【答案】D

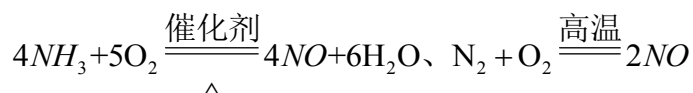
二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

【14 题答案】

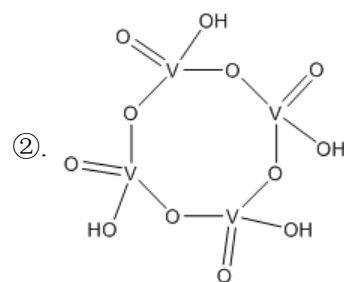
【答案】(1) ①.  $\text{VO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{VO}_4 \downarrow + \text{OH}^-$  ②.  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  发生双水解

$\text{NH}_4^+ + \text{VO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{VO}_4 \downarrow + \text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$  有利于  $\text{VO}_3^-$  水解

(2) ①. 温度升高至一定范围催化剂失活 ②.



(3) ①. 适当增加酸的浓度、升高温度、延长酸浸时间等



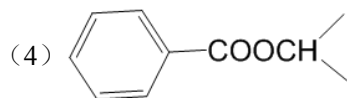
③. 增

加铵根离子浓度，促进平衡向析出沉淀的方向移动，提高  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  的含量

【15 题答案】

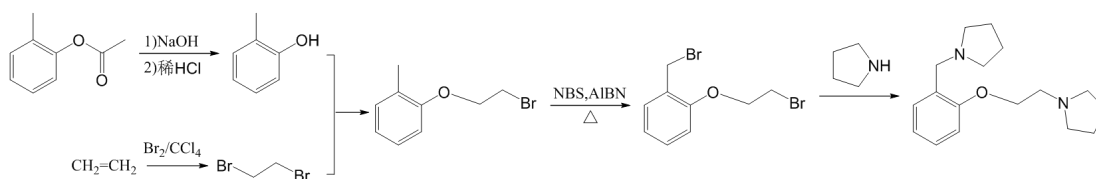
【答案】(1) 强 (2)  $\text{CH}_3\text{COCl}$

(3)  $\text{HCl}$



(5) 取代反应

(6)



【16 题答案】

【答案】(1) ①. 
$$\frac{K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2] \times K_{\text{a1}}(\text{H}_2\text{SO}_3) \times K_{\text{a2}}(\text{H}_2\text{SO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{MgSO}_3) \times K_{\text{w}}^2}$$
 ②. BD

(2) ①.  $2\text{SO}_3^{2-} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{SO}_4^{2-}$  ②. pH 增大，抑制  $\text{SO}_3^{2-}$  的水解，反应物  $\text{SO}_3^{2-}$  的浓度增大，故可加快氧化速率

(3) ①. 用滴液漏斗向盛有  $\text{MgSO}_3$  浆料的三颈烧瓶中缓慢滴加硫酸溶液 ②. 分批加入少量氧化镁

粉末,搅拌,直至用 pH 试纸测得  $\text{pH} \geq 5$ ,过滤;将滤液蒸发浓缩、降温至室温结晶,过滤,所得晶体在  $150 \sim 170^\circ\text{C}$  干燥。

【17 题答案】

【答案】(1) ①.  $\text{KHCO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$  ②. 相同质量的  $\text{LiOH}$  固体可吸收更多二氧化碳

(2) ①.  $< 0$  ②. 适当抑制副反应的发生,尿素中氮碳比小于副产物中缩二脲的氮碳比,氨气与二氧化碳的投料比越大,二氧化碳转化率越高

(3) ①.  $\text{H}_2$  ②.  $\text{HCO}_3^- + 8\text{e}^- + 6\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_4 \uparrow + 9\text{OH}^-$  ③. 每生成  $1\text{mol C}_2\text{H}_4$  转移  $12\text{mole}^-$ , 每生成  $1\text{mol HCOO}^-$  转移  $2\text{mole}^-$ , 故电解生成的  $\text{C}_2\text{H}_4$  和  $\text{HCOO}^-$  的物质的量之比为  $\frac{24\%}{12} : \frac{8\%}{2} = 1:2$