

江苏省 2023 届高三上学期第二次大联考

化学试题

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16 F 19 Na 23 Mg 24 Cl 35.5 Mn 55

注意事项

考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 6 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。

2. 答题前，请务必将自己的姓名、准考证号用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在试卷及答题卡的规定位置

3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。

4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效

5. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘，写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

一、单项选择题：共 14 题，每题 3 分，共 42 分。每题只有一个选项最符合题意。

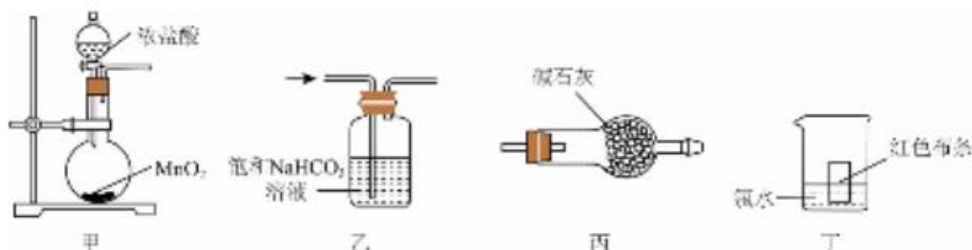
1. 硝化甘油(分子式为 $C_3H_5N_3O_9$) 是一种烈性炸药，可由丙三醇($CH_2OHCHOHCH_2OH$) 与浓硝酸反应制得。下列有关说法正确的是

- A. 丙三醇和乙醇互为同系物
- B. 该反应实现了“氮的固定”
- C. 该反应中反应物的原子利用率为 100%
- D. 该反应属于取代反应

2. 反应 $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$ 可用于呼吸面具供氧。下列说法正确的是

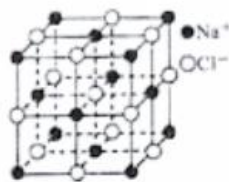
- A. Na_2CO_3 中含有共价键和离子键
- B. CO_2 是极性分子
- C. Na_2O_2 的电子式为 $Na:\ddot{O}:\ddot{O}:Na$
- D. O_2 和 O_3 互为同位素

3. 下列有关实验室制取 Cl_2 并检验氯水性质的实验原理和装置能够达到实验目的的是



A. 用装置甲制备 Cl_2

- B. 用装置乙除去 Cl_2 中的 HCl 气体
- C. 用装置丙干燥 Cl_2
- D. 用装置丁验证氯水的漂白性
4. 下列关于铁及其化合物的性质和用途具有对应关系的是
- A. 硫酸亚铁有还原性，可用作食品抗氧化剂
- B. 氧化铁能与酸反应，可用作红色颜料
- C. 硫酸铁易溶于水，可用作净水剂
- D. 铁具有良好的导热性，可用铁制容器储存冷的浓硝酸
5. W、X、Y、Z 是原子序数依次递增的短周期主族元素，W 的原子半径最小，基态 X 原子中有 7 个运动状态不同的电子，基态 Y 原子的 2p 轨道上成对电子数与未成对电子数相等，Z 与 X 同主族，下列说法正确的是
- A. 原子半径：Z > Y > X
- B. 电负性：X > Y > W
- C. W 与 X 只能形成一种化合物
- D. X 的简单氢化物的热稳定性比 Z 的强
6. NO_2 可用碱液吸收，用石灰浆吸收后生成 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ； NO_2 还能与悬浮在大气中的海盐粒子相互作用，反应为 $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NaNO}_3(\text{s}) + \text{ClNO}(\text{g})$ 。 NO 可被 FeSO_4 溶液吸收生成 $[\text{Fe}(\text{NO})(\text{H}_2\text{O})_5]\text{SO}_4$ 。在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是
- A. $\text{N}_2 \xrightarrow[\text{放电}]{\text{O}_2} \text{NO}_2$
- B. $\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3} \text{NaNO}_2$
- C. $\text{HNO}_3(\text{aq}) \xrightarrow{\text{少量 Fe 粉}} \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- D. $\text{NO} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{SO}_3} \text{HNO}_3$
7. 下列关于 NO_2^- 、 NO_3^- 和 $[\text{Fe}(\text{NO})(\text{H}_2\text{O})_5]\text{SO}_4$ 的说法正确的是
- A. NO_2^- 中氮原子轨道采用 sp 杂化
- B. NO_3^- 的空间构型为三角锥形
- C. 配合物 $[\text{Fe}(\text{NO})(\text{H}_2\text{O})_5]\text{SO}_4$ 中有 2 种配体
- D. $1\text{mol} [\text{Fe}(\text{NO})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$ 中含有 6mol σ 键
8. 下列关于 $2\text{NO}_2(\text{g}) + \text{NaCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NaNO}_3(\text{s}) + \text{ClNO}(\text{g}) \Delta H < 0$ 的说法正确的是



A. 该反应的平衡常数可表达为 $K = \frac{c(\text{NaNO}_3) \cdot c(\text{ClNO})}{c^2(\text{NO}_2) \cdot c(\text{NaCl})}$

B. 升温有利于提高 NO_2 的平衡转化率

C. 反应达到平衡时增大压强, $v(\text{正}) > v(\text{逆})$

D. NaCl 晶胞(如图所示)中每个 Na^+ 周围有 6 个 Na^+

9. 已知室温下 $K_{a1}(\text{H}_2\text{S}) = 1.3 \times 10^{-7}$, $K_{a2}(\text{HS}^-) = 7.1 \times 10^{-15}$, $K_a(\text{HClO}) = 3 \times 10^{-8}$, 下列有关说法正确的是

A. H_2S 溶液中: $c(\text{H}^+) = 2c(\text{S}^{2-})$

B. 向含 0.1 mol NaOH 的溶液中缓慢通入标况下 $2.24 \text{ L H}_2\text{S}$ 气体, 所得溶液 $\text{pH} > 7$

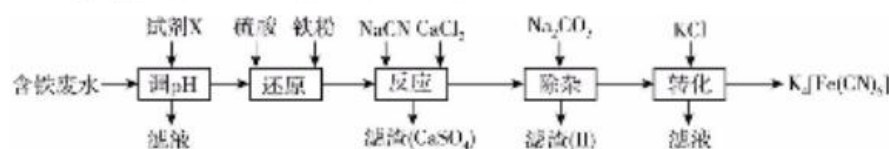
C. 室温下, 用 CuSO_4 溶液吸收少量 H_2S 气体, 产生黑色 CuS 沉淀, 上层清液中:

$c(\text{Cu}^{2+})c(\text{S}^{2-}) > K_{sp}(\text{CuS})$

D. H_2S 与 NaClO 溶液反应的离子方程式为 $\text{H}_2\text{S} + \text{ClO}^- = \text{HS}^- + \text{HClO}$

10. 亚铁氰化钾 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 是一种黄色颜料。以含铁废水[主要成分为 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, 含少量 NiSO_4 、

CuSO_4 等]为原料合成亚铁氰化钾的工艺流程如下:



下列说法不正确的是

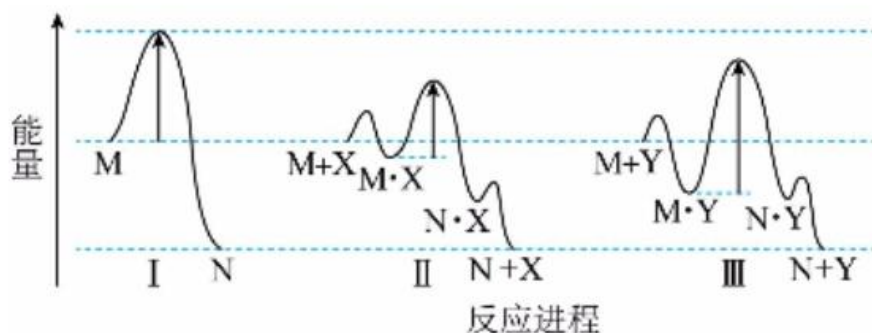
A. “调 pH”时选用的试剂 X 可以是 Fe_2O_3 或 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

B. “还原”后可用 KSCN 溶液检验 Fe^{3+} 是否被完全还原

C. “反应”时 Fe^{2+} 提供孤电子对给予 CN^- 形成配位键

D. “滤渣 II”的主要成分是 CaCO_3

11. 反应 $\text{M} \rightleftharpoons \text{N}$ 的能量与反应进程的关系如图所示:



下列说法正确的是

- A. 温度越高，M 生成 N 的平衡转化率越大
- B. 进程 I、II、III 都是基元反应
- C. 进程 I、II 和 III 中都有化学键形成
- D. 进程 III 的速率比进程 II 快

12. 室温下，通过下列实验探究有关 AgNO_3 的性质[已知： $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 10^{-9.8}$].

实验 1：向 10mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液中滴加 1mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaCl 溶液，产生白色沉淀，过滤，

实验 2：向实验 1 所得滤液中滴加 1mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaBr 溶液，产生淡黄色沉淀，过滤。

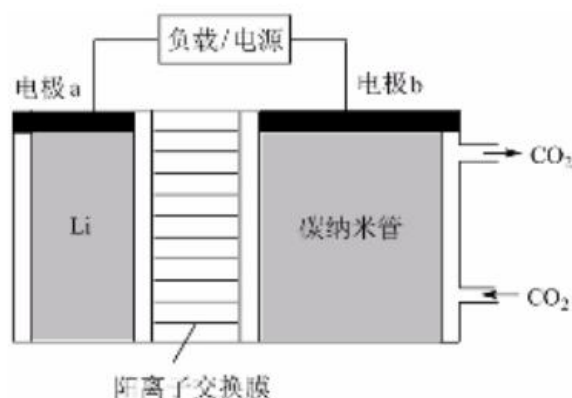
实验 3：向实验 2 所得滤液中逐滴滴加氨水，产生沉淀先变多后变少，直至消失。

下列说法正确的是

- A. 实验 1 过滤后滤液中 $c(\text{Ag}^+) = 10^{-4.9}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- B. 通过实验 1 和实验 2 可得出 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgBr})$
- C. 实验 2 所得滤液中 $c(\text{Ag}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{Cl}^-) + c(\text{Br}^-) + c(\text{OH}^-)$
- D. 实验 3 滴加氨水过程中， $c(\text{Ag}^+)$ 一直减小

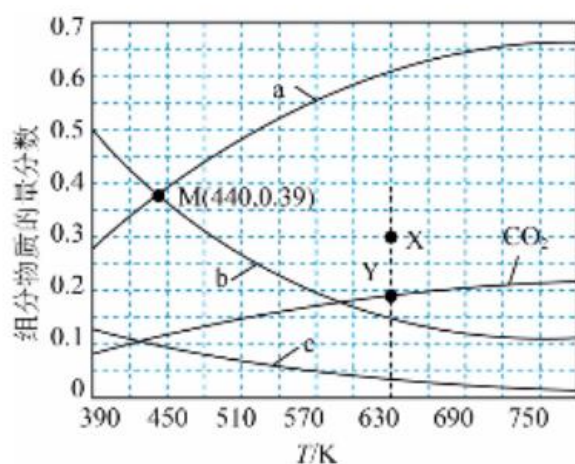
13. 一种锂—空气二次电池的装置如图所示，熔融 Li_2CO_3 嵌在碳纳米管中。电池总反应为：





- A. 充电时，电极 a 接外电源的正极
- B. 充电时，电极 b 的电极反应式为 $C - 4e^- + 2CO_3^{2-} = 3CO_2 \uparrow$
- C. 放电时，有 1mol CO_2 进入碳纳米管，则有 4mol e^- 从电极 a 经外电路流向电极 b
- D. 用该电池电解饱和食盐水，当生成 1mol H_2 时，理论上 1mol Li^+ 通过交换膜

14. 通过反应 $2CO_2(g) + 6H_2(g) \rightleftharpoons C_2H_4(g) + 4H_2O(g)$ 可将 CO_2 转化为 C_2H_4 ，在 0.1MPa ，反应物起始物质的量之比 $n(CO_2):n(H_2)=1:3$ 的条件下，不同温度下达到平衡时， CO_2 、 H_2 、 C_2H_4 、 H_2O 四种组分的物质的量分数如图所示。免费下载公众号《一个高中僧》下列说法正确的是

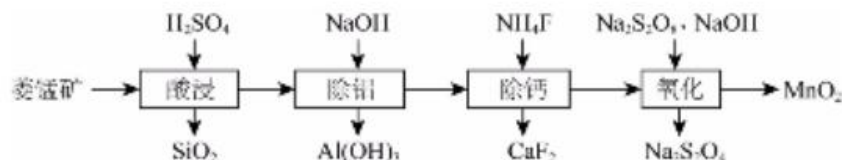


- A. 图中曲线 b 表示平衡时 C_2H_4 的物质的量分数随温度的变化
- B. 440°C 时 H_2 的平衡转化率为 60%
- C. 保持其他条件不变，在绝热密闭容器中发生上述反应，达到平衡时， C_2H_4 的物质的量分数比在恒温密闭容器中的高

D. 保持其他条件不变, 延长反应时间, 可将平衡时 CO_2 的物质的量分数从 Y 点的值升至 X 点的值

二、非选择题: 共 4 题, 共 58 分。

15. 一种以低品位菱锰矿(含 MnCO_3 和少量钙、铝的碳酸盐及 SiO_2 等)为主要原料制备 MnO_2 的流程如下。



(1) 基态 Mn^{2+} 核外电子排布式为_____。

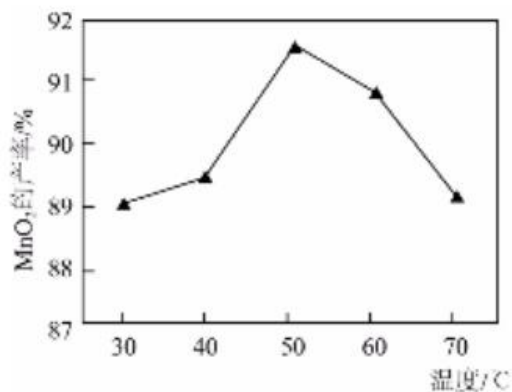
(2) 已知常温下: $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 3 \times 10^{-11}$, $K_{sp}(\text{MgF}_2) = 6 \times 10^{-9}$, 取“除钙”后得到的 $0.1 \text{ mol CaF}_2(\text{s})$, 向其中加入 $5 \text{ L H}_2\text{O}$, 再加入 $\text{MgCl}_2(\text{s})$ 充分搅拌至 $\text{CaF}_2(\text{s})$ 完全转化, 至少需要加入 $\text{MgCl}_2(\text{s})$ 的物质的量为_____mol(溶液体积变化忽略不计)。

(3) 常温下, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 在含 Mn^{2+} 的水溶液中会产生具有强氧化性的自由基 $\cdot\text{OH}$ 。

①写出“氧化”时 $\cdot\text{OH}$ 与 Mn^{2+} 的发生反应的离子方程式:_____。

②当 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 和 NaOH 的用量一定时, MnO_2 的产率随温度的变化如图所示, 相同时间内, 50°C 下

MnO_2 的产率高于 40°C 和 60°C 时的产率, 原因分别是_____。



(4) MnO_2 含量测定: 称取 0.100 g MnO_2 样品, 加入 $25.00 \text{ mL } 0.200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液和适量 H_2SO_4 溶液, 加热使 MnO_2 充分转化为 MnSO_4 溶液。冷却后, 向溶液中加入 $0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液滴定过量 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, 消耗 KMnO_4 溶液 16.00 mL 。计算样品中 MnO_2 的质量分数。_____(写出计算过程), 已知: $\text{MnO}_2 + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{Mn}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;



16. 二草酸合铜(II)酸钾($\text{K}_2[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$)可用于无机合成、功能材料制备。实验室可通过以下步骤制备二草酸合铜酸钾晶体:

步骤1 取已知浓度的 CuSO_4 溶液, 搅拌下滴加足量 NaOH 溶液, 产生浅蓝色絮状沉淀, 加热, 沉淀转变成黑色固体, 过滤。

步骤2 将草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶液和 K_2CO_3 固体按 $n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4):n(\text{K}_2\text{CO}_3)=3:2$ 混合, 充分反应后制得 KHC_2O_4 和 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 混合溶液。

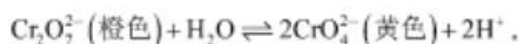
步骤3 将步骤2所得混合溶液加热至 $80-85^\circ\text{C}$, 加入步骤1中的黑色沉淀, 充分反应后, 趁热过滤。

步骤4 将步骤3的滤液经一系列操作后, 干燥得到二草酸合铜酸钾晶体, 进行表征和分析。

回答下列问题:

- (1) 二草酸合铜酸钾中存在的化学键有配位键、_____。
- (2) 由 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 配制 $0.05\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CuSO_4 溶液, 除电子天平、烧杯、量筒外, 还需要的玻璃仪器有_____ (填仪器名称)。
- (3) ①步骤1中产生蓝色絮状沉淀后需要加热的原因是_____。
- ②若使用氨水代替 NaOH 溶液, 滴加过程中产生的现象是_____。
- (4) 已知 $K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 5.9 \times 10^{-2}$, $K_{a2}(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = 6.4 \times 10^{-5}$ 。为防止反应过于剧烈而引起喷溅, 步骤2中草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$)溶液与 K_2CO_3 固体的混合方式为_____; 反应后, 溶液中浓度最大的阴离子为_____ (填化学式)。
- (5) 步骤4中的“一系列操作”包括_____。

17. 处理含铬[Cr(VI)]废水的方法有化学沉淀法、铝还原回收法等。已知Cr(VI)在溶液中存在如下平衡:



- (1) 钡盐沉铬法: 向含Cr(VI)的酸性废水中加入钡盐, 生成难溶于水的 BaCrO_4 沉淀。使用 BaCO_3 的沉铬效果要优于 BaCl_2 的原因是_____。
- (2) 亚硫酸氢钠-石灰乳还原沉淀法: 向初始pH不等的几份酸性含铬废水中加入等量 NaHSO_3 , 使Cr(VI)还原成Cr(III)。测得废水中残留Cr(VI)与反应时间的关系变化关系如图-1所示。

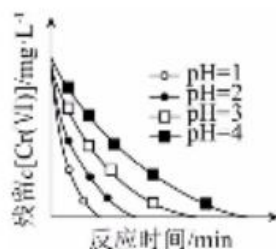


图-1

①写出 NaHSO_3 将 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 还原为 Cr^{3+} 的离子方程式：_____。

②实际生产中，还原反应控制 pH 为 2.5 左右的原因是_____。

(3) 还原回收 Cr(VI) 法：

步骤 I：向含 Cr(VI) 的酸性溶液中加入一定量的铝粉，充分反应，过滤。

步骤 II：利用步骤 I 过滤后得到的溶液(含有 Al^{3+} 、 Cr^{3+} 、 SO_4^{2-})制备 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 晶体。

①研究发现，若步骤 I 中 pH 偏低将会导致 Cr(VI) 的去除率下降，其原因是_____。

②步骤获得 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 晶体的实验方案为，向过滤后的溶液中_____，冰水洗涤，干燥。(实验中须用到的

试剂： KOH 溶液、 H_2O_2 溶液、稀硫酸)

已知：i.碱性条件下 Cr(III) 能被 H_2O_2 氧化为 CrO_4^{2-} ；酸性条件下 H_2O_2 能将 Cr(VI) 还原为 Cr(III) 。

ii.常温下，体系中 Al(III) 、 Cr(III) 微粒的分布分数随溶液 pH 的变化如图-2 所示(部分无关粒子已略去)。

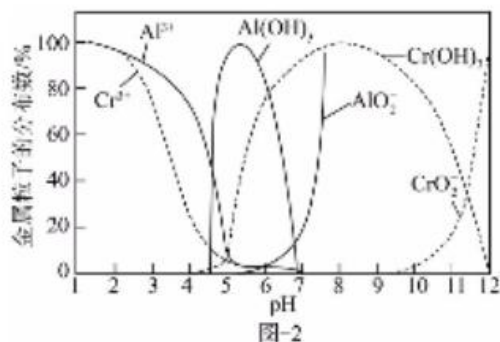


图-2

iii.不同温度下 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 和 K_2SO_4 的溶解度如图-3 所示。

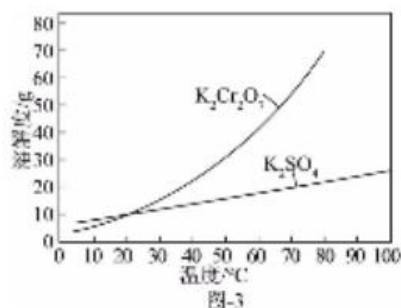
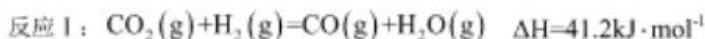


图-3

18. 二甲醚催化还原法可用于治理空气中的 NO_x 。

(1) 工业利用 CO_2 加氢制二甲醚的反应体系中，主要发生反应的热化学方程式为



在 2 MPa, 起始投料 $\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)} = 3$ 时, CO_2 的平衡转化率及 CH_3OCH_3 和 CH_3OH 的平衡体积分数随温度变化如图-1 所示。

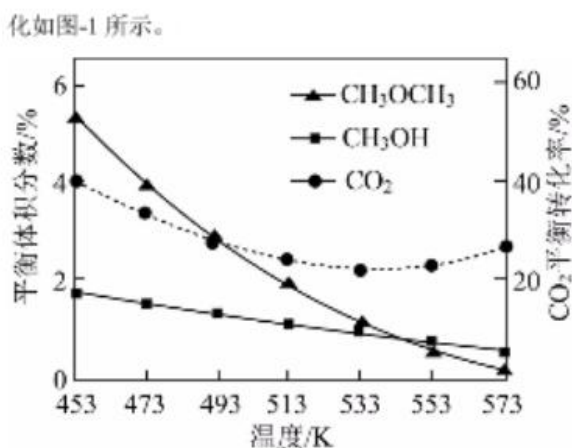


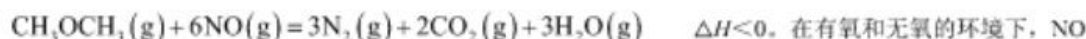
图-1



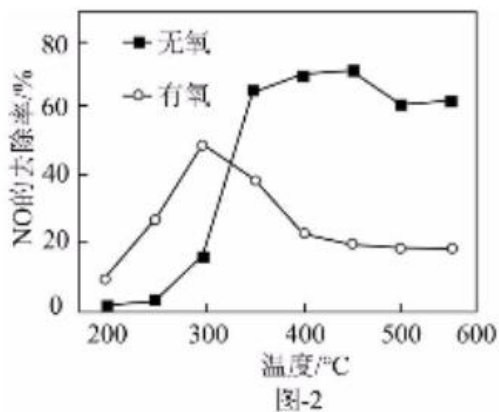
② 从 453-553℃, 升高温度 CO_2 平衡转化率降低的原因是_____。

③ 为提高单位时间内 CH_3OCH_3 产率。研发的催化剂需具备的特点是_____。

(2) 在催化剂作用下, 二甲醚还原 NO 的反应原理为



的去除率随温度变化如图-2 所示。



- ①无氧环境下，在 250~450℃范围内随着温度的升高，NO 的去除率先迅速上升后上升缓慢的主要原因是_____。
- ②温度高于 400℃时，NO 去除率明显低于无氧环境的可能原因有_____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

Q 自主选拔在线