

2024 届高三年级 12 月份化学学科测试试卷

本试卷分选择题和非选择题两部分。共 100 分。考试用时 75 分钟。

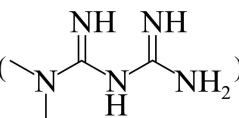
可能用到的相对原子质量：H1 C12 O16 S32 Mn55 Ce140

I 卷(选择题 共 39 分)

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。

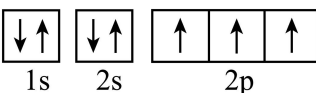
1. 化学是材料科学的基础。下列说法不正确的是

- A. 制造 5G 芯片的氮化铝晶圆属于无机非金属材料
- B. 制造绝缘材料的酚醛树脂可由加聚反应获得
- C. 制造特种防护服的芳纶纤维属于有机高分子材料
- D. 可降解聚乳酸塑料的推广应用可减少“白色污染”

2. 二甲双胍()是治疗 II 型糖尿病的一线药物并可以显著抑制肿瘤生长。

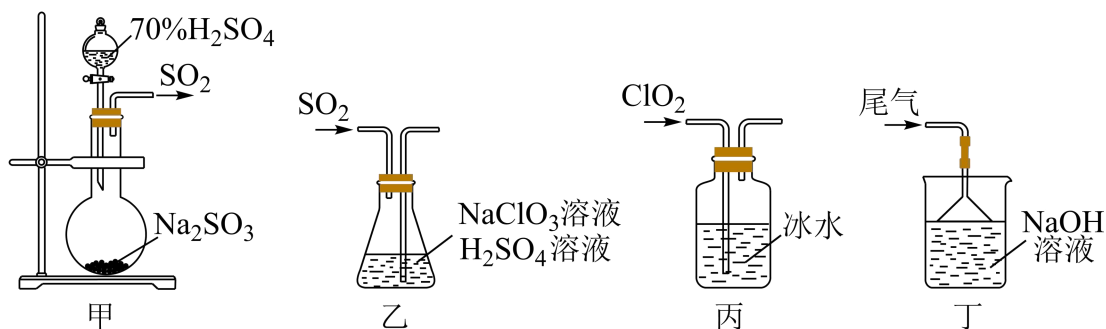
下列说法不正确的是

- A. 电负性：N > C > H
- B. 二甲双胍易溶于水

C. 基态 N 原子价电子的轨道表达式：

D. 二甲双胍分子中碳原子与氮原子间 σ 键与 π 键的数目之比为 4: 1

3. 二氧化氯(ClO_2)是一种黄绿色气体，易溶于水，在水中的溶解度约为 Cl_2 的 5 倍，其水溶液在较高温度与光照下会生成 ClO_2^- 与 ClO_3^- 。 ClO_2 是一种极易爆炸的强氧化性气体，实验室制备 ClO_2 的反应为 $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaHSO}_4$ 。下列有关实验室制备 ClO_2 的实验原理和装置不能达到实验目的的是

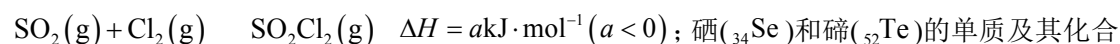


- A. 用装置甲获取 SO_2 B. 用装置乙制备 ClO_2
C. 用装置丙吸收 ClO_2 D. 用装置丁处理尾气

4. 下列说法正确的是

- A. 金刚石与石墨烯中的 $\text{C}-\text{C}-\text{C}$ 夹角都为 120°
B. IVA 族元素氧化物的晶体类型相同
C. 沸点: $\text{SiCl}_4 > \text{GeCl}_4$
D. SiH_4 、 SiCl_4 都是由极性键构成的非极性分子

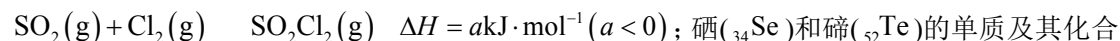
5. 周期表中 VIA 族元素及其化合物应用广泛。 O_3 具有杀菌、消毒、漂白等作用； H_2S 是一种易燃的有毒气体(燃烧热为 $562.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)，常用于沉淀重金属离子；硫酰氯(SO_2Cl_2)是重要的化工试剂，在催化剂作用下合成反应为



硒(${}_{34}\text{Se}$)和碲(${}_{52}\text{Te}$)的单质及其化合物在电子、冶金、材料等领域有广阔的发展前景， H_2Se 具有较强的还原性，工业上通过电解强碱性 Na_2TeO_3 溶液制备 Te。下列说法正确的是

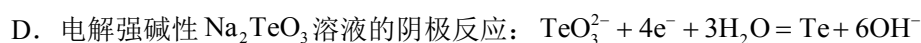
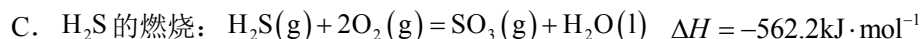
- A. ${}^{16}\text{O}$ 、 ${}^{17}\text{O}$ 、 ${}^{18}\text{O}$ 互为同素异形体 B. H_3O^+ 和 H_2O 的中心原子杂化轨道类型均为 sp^3
C. H_2O_2 为直线形分子 D. H_2O 比 H_2S 稳定是因为水分子间能形成氢键

6. 周期表中 VIA 族元素及其化合物应用广泛。 O_3 具有杀菌、消毒、漂白等作用； H_2S 是一种易燃的有毒气体(燃烧热为 $562.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)，常用于沉淀重金属离子；硫酰氯(SO_2Cl_2)是重要的化工试剂，在催化剂作用下合成反应为

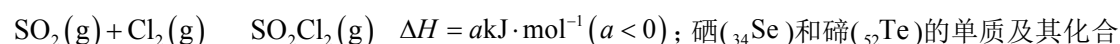


硒(${}_{34}\text{Se}$)和碲(${}_{52}\text{Te}$)的单质及其化合物在电子、冶金、材料等领域有广阔的发展前景， H_2Se 具有较强的还原性，工业上通过电解强碱性 Na_2TeO_3 溶液制备 Te。下列方程式书写正确的是

- A. SO_2Cl_2 遇水强烈水解生成两种酸: $\text{SO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^-$



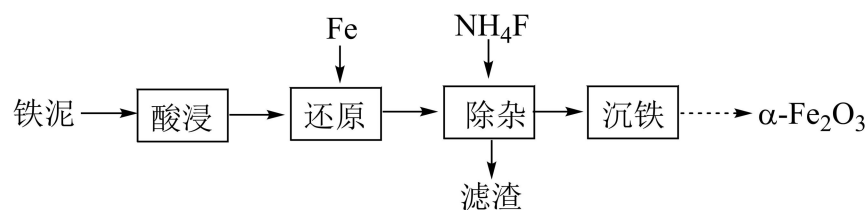
7. 周期表中VIA族元素及其化合物应用广泛。 O_3 具有杀菌、消毒、漂白等作用； H_2S 是一种易燃的有毒气体(燃烧热为 $562.2\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)，常用于沉淀重金属离子；硫酰氯(SO_2Cl_2)是重要的化工试剂，在催化剂作用下合成反应为



解强碱性 Na_2TeO_3 溶液制备 Te 。下列物质的性质与用途具有对应关系的是

- A. 臭氧有强氧化性，可用于水体杀菌消毒
- B. 浓硫酸有脱水性，可用于干燥某些气体
- C. 二氧化硫有还原性，可用于织物的漂白
- D. 硫化氢具有酸性，可用于沉淀重金属离子

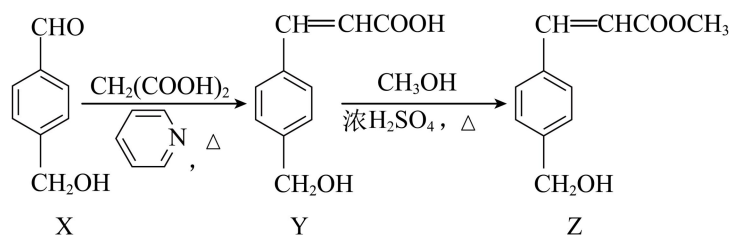
8. 实验室由铁泥(主要成分为铁的氧化物及少量氧化钙)制备软磁性材料 $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ，其主要实验流程如图。



已知: $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 5.3 \times 10^{-9}$ ，则下列说法不正确的是

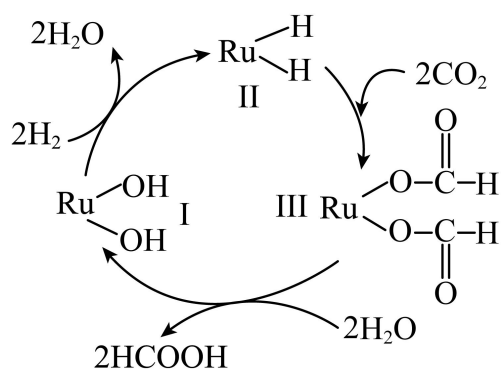
- A. “酸浸”时，可通过延长时间来提高铁元素浸出率
- B. “还原”过程中除生成 Fe^{2+} 外，还会生成 H_2
- C. “除杂”时，酸性条件下，更有利于 Ca^{2+} 去除
- D. “沉铁”时，用氨水- NH_4HCO_3 混合溶液代替 NH_4HCO_3 溶液，更有利于生成 FeCO_3 沉淀

9. 化合物Z是合成抗多发性骨髓瘤药物帕比司他的重要中间体，下列说法正确的是



- A. X、Y、Z 分别与足量酸性高锰酸钾溶液反应，所得芳香族化合物不同
- B. 物质 X 在一定条件下可以发生氧化、加成、取代、还原、消去反应
- C. Y 存在顺反异构，且与足量 HBr 加成的产物中含有手性碳原子
- D. 1molZ 在一定条件下最多与 5molH₂ 发生加成反应

10. 含 Ru(钌)化合物可催化 CO₂ 转化为甲酸，其反应机理如图所示。



下列说法正确的是

- A. 1mol 物质 I 转化为物质 II 时，反应过程中转移 4mol 电子
- B. 物质 II → III 过程中，Ru 元素化合价保持不变
- C. 整个过程中，有非极性键的断裂与形成
- D. 反应结束后，体系中水的量增多

11. 室温下，下列实验方案能达到探究目的的是

选项	探究方案	探究目的
A	向 2mL 0.1mol·L ⁻¹ NaCl 溶液中滴加 2 滴 0.1mol·L ⁻¹ AgNO ₃ ，观察现象。振荡试管，再滴加 2 滴 0.1mol·L ⁻¹ KI 溶液，观察现象	比较 $K_{sp}(\text{AgCl})$ 与 $K_{sp}(\text{AgI})$ 的大小
B	用 pH 计分别测定的 CH ₃ COOH 溶液和 CCl ₃ COOH 溶液的 pH	探究键的极性对羧

		酸酸性的影响
C	向5mL1mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液中滴加2mL1mol·L ⁻¹ KI溶液，充分反应后，滴加KSCN溶液，观察现象	该反应是否为可逆反应
D	向2mL5%H ₂ O ₂ 溶液中滴加几滴FeSO ₄ 溶液，观察气泡产生情况	Fe ²⁺ 能否催化H ₂ O ₂ 分解

A. A

B. B

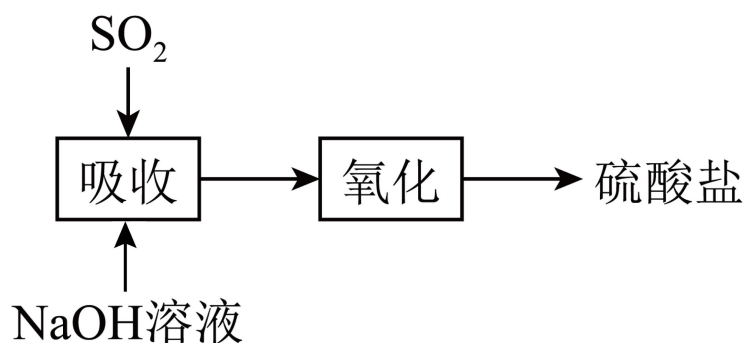
C. C

D. D

12. 一种吸收SO₂再经氧化得到硫酸盐的过程如下图所示。室温下，用0.1mol/L的NaOH溶液吸收SO₂，若通入SO₂所引起的溶液体积变化和H₂O挥发可忽略，溶液中含硫物种的浓度

$c_{\text{总}} = c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$ 。H₂SO₃的电离常数为 $K_{a1} = 1.29 \times 10^{-2}$ 、

$K_{a2} = 6.24 \times 10^{-8}$ 。



下列说法正确的是

A. 若“吸收”后 $c_{\text{总}} = 0.05 \text{ mol/L}$ ，则 $c(\text{OH}^-) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_3) + c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{H}^+)$

B. 若“吸收”后溶液 $\text{pH} = 7$ ，则 $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-)$

C. 若“吸收”后 $c_{\text{总}} = 0.1 \text{ mol/L}$ ，则溶液中 $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{H}_2\text{SO}_3) + 2c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$

D. 若“吸收”后溶液 $\text{pH} = 5$ ，则氧化过程中主要反应为： $2\text{SO}_3^{2-} + \text{O}_2 = 2\text{SO}_4^{2-}$

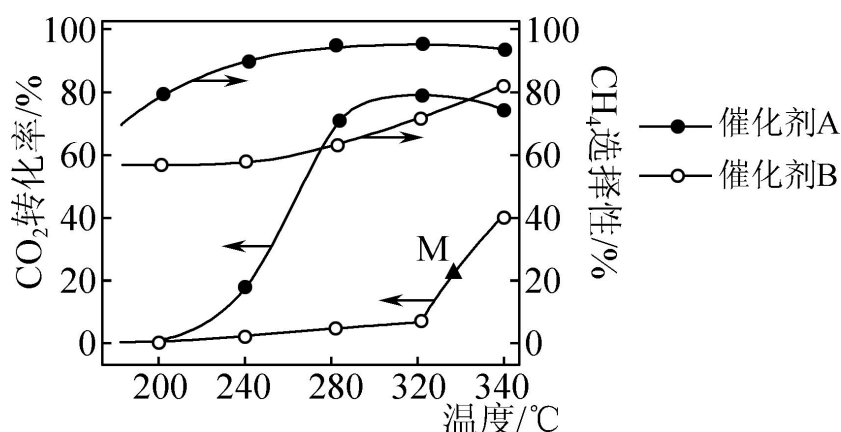
13. 一定条件下，将一定量的CO₂和H₂混合气体通过装有催化剂的反应器可得到甲烷。

已知：I. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = +41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

II. $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = -165 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

在两种不同催化剂作用下反应相同时间，CO₂转化率和生成CH₄选择性随温度变化关系如图

所示(CH_4 选择性 = $\frac{\text{CH}_4\text{的物质的量}}{\text{发生反应的CO}_2\text{的物质的量}} \times 100\%$)。



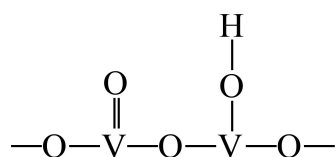
下列说法不正确的是

- A. 反应 $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$; $\Delta H = -206 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. 在 $280 \text{ }^\circ\text{C}$ 条件下反应制取 CH_4 , 应选择催化剂 A 的效果较好
- C. $260 \sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$ 间, 使用催化剂 A 或 B, 升高温度时 CH_4 的产率都增大
- D. M 点可能是该温度下的平衡点, 延长反应时间, 不一定能提高 CH_4 的产率

II 卷(非选择题 共 61 分)

14. 选择性催化还原法(SCR 法)去除 NO_x 是脱硝问题研究的热点, 催化剂的选取是技术的核心。

(1) 以 V_2O_5 为催化剂的催化原理: V_2O_5 与 H_2O 形成能提供氢离子的酸性位(如图所示), NH_3 吸附在酸性位上生成中间体继续与 NO 反应。



① 五价钒在 pH 为 10~13 的溶液中会以焦钒酸根($\text{V}_2\text{O}_7^{4-}$)形式存在, 请写出该离子的结构式_____;

② 其他条件相同, NH_3 、 NO 以一定速率, 通过一定量 V_2O_5 催化剂催化脱硝, 当 NO 含量一定, NH_3/NO 比值大于 1.0 后 NO 脱除率变化不大, 其原因可能是_____。

(2) 以 Fe_2O_3 为催化剂的反应机理如图 1 所示:

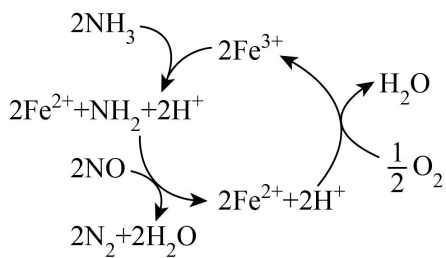


图1

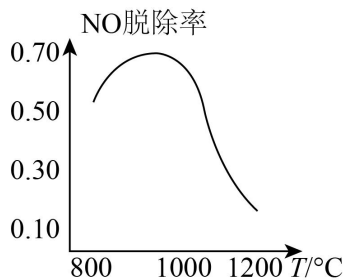


图2

①请写出脱硝过程中总反应方程式：_____。

②NO 脱除率随温度变化如图 2 所示，温度高于 1000°C 时 NO 脱除率明显下降，可能原因是：_____。

(3)以 CuO / CeO₂ 为催化剂

①理想 CeO₂ 晶胞如图 3 所示，实际晶体中会含有部分氧空位。部分 O²⁻ 填充在由 Ce⁴⁺ 构成的_____ (填“四面体”或“八面体”)空隙中。

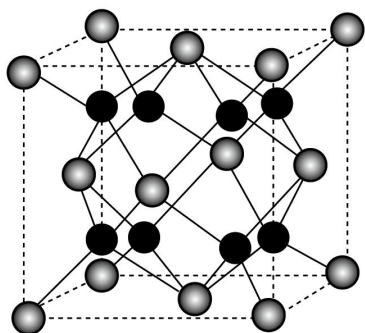


图3

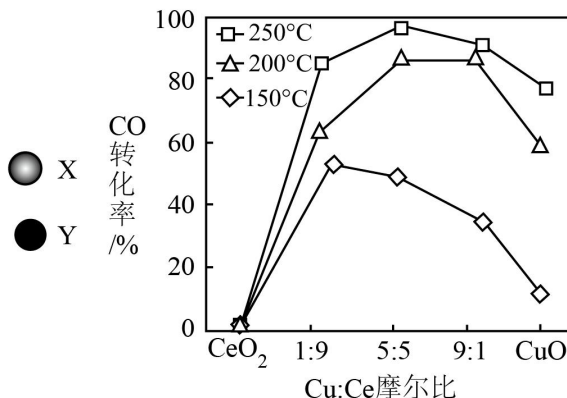
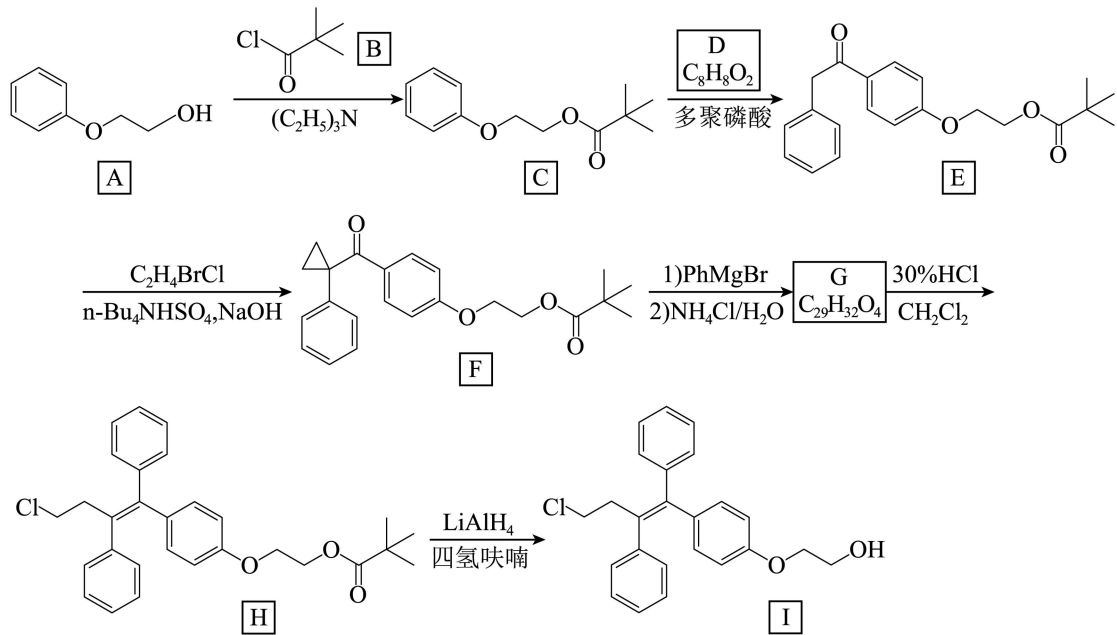


图4

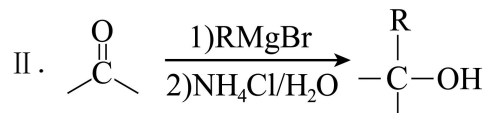
②Cu 基催化剂对于使用 CO 脱去 NO 有着极为优异的催化性能，现探究不同 $n(\text{CeO}_2):n(\text{CuO})$ 情况下脱硝、脱碳的情况。已知反应机理是 CO 首先吸附在 CeO₂ 或 CuO 表面的活性位点上，由图像可以推断，CO 反应的活性位点位于_____上(填“CeO₂”或“CuO”);

③测定某催化剂中 CeO₂ 质量分数，取催化剂产品 0.8000g，用 30mL 高氯酸和 20mL 磷酸混合液加热溶解，冷却至室温后，用 0.2000mol·L⁻¹ 硫酸亚铁铵[(NH₄)₂Fe(SO₄)₂]溶液滴定，已知滴定时发生反应为 Fe²⁺ + Ce⁴⁺ = Fe³⁺ + Ce³⁺，达到滴定终点时消耗硫酸亚铁铵溶液 20.50mL，则该产品的纯度为_____ (写出计算过程，计算结果保留 4 位有效数字)

15. 奥培米芬(化合物 I)是一种雌激素受体调节剂, 以下是一种合成路线。



已知: I. $CH_3CH_2Br \xrightarrow[\text{乙醚}]{Mg} CH_3CH_2MgBr$



III. Ph 为苯环

(1) A 中含氧官能团名称为_____。

(2) A \rightarrow C 过程中加入 $(C_2H_5)_3N$ 的目的是_____。

(3) G 的结构简式为_____。

(4) H \rightarrow I 的反应类型为_____。


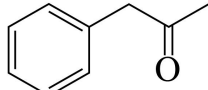
(5) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式_____。

①能发生水解反应;

②遇 $FeCl_3$ 溶液显紫色;

③含有苯环;

④核磁共振氢谱显示为四组峰、且峰面积比为 9: 6: 2: 1

(6) 综合上述信息, 写出由 $\begin{array}{c} H_2C-CH_2 \\ | \quad | \\ Br \quad Cl \end{array}$, ,  为原料制备

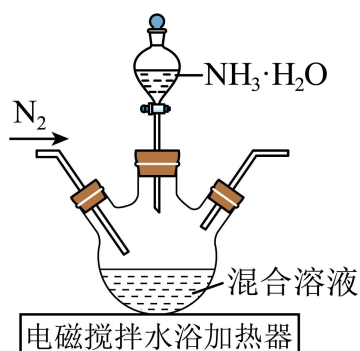


线流程图示例见本题题干)。

16. 磷资源流失到水环境中会造成水体富营养化。已知：Ca-Fe 基磁性纳米复合材料，由 CaCO_3 和纳米 Fe_3O_4 经过超声分散制得。能通过纳米 Fe_3O_4 物理吸附和 CaCO_3 溶出后通过化学反应等去除水体磷。已知：纳米 Fe_3O_4 颗粒表面带正电荷；部分物质的溶解性如下表。

物质	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	CaHPO_4	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	KH_2PO_4
溶解性	难溶	微溶	可溶	易溶

(1) 制备复合材料所需的纳米 Fe_3O_4 ：一定条件下，先将 $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体配制成混合溶液，再与氨水反应可制得纳米 Fe_3O_4 ，实验装置如下：



- ① 氨水缓慢滴入，开始一段时间内未出现浑浊，原因是_____。
- ② 制备纳米 Fe_3O_4 需控温在 $50\sim 60^\circ\text{C}$ 之间，写出该反应的化学方程式：_____。
- ③ 配制混合溶液时按 $n(\text{Fe}^{2+}):n(\text{Fe}^{3+})=1:2$ 进行投料：实验中需不断通入 N_2 。通 N_2 的目的是_____。

(2) 研究不同 pH 下向含磷(V)废水中加入 $\text{CaCO}_3 - \text{Fe}_3\text{O}_4$ 纳米复合材料的除磷效果：

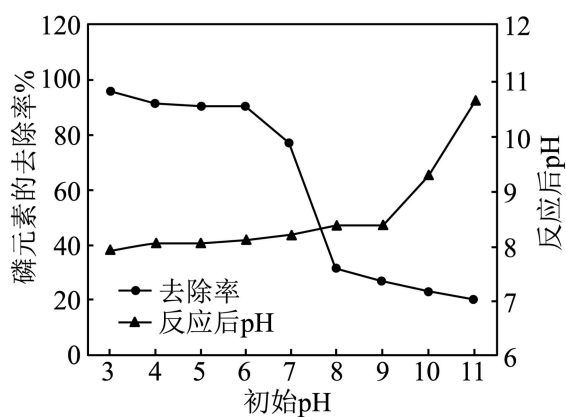


图1

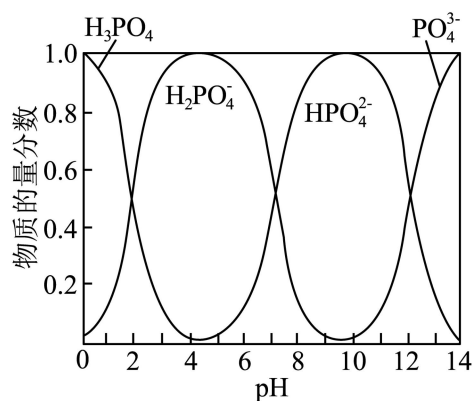


图2

①从图1中可以看出初始pH为3~6时，磷的去除率较高且反应后pH均有一定的上升，反应过程中无气体生成。结合图2，写出对应的离子方程式：_____。

②当初始pH为9~10时，磷的去除率明显小于初始pH为3~6的去除率，是因为_____。

(3)除磷后续处理

除磷回收得到的磷矿物 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ，可进一步转化为 KH_2PO_4 ，作为钾磷复合肥使用。

设计由 $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 浆料制备 KH_2PO_4 晶体的实验方案：向含 $0.02\text{molCaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的浆料中_____，干燥。[已知：

$2\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) = 2\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq}) + 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ ；室温下从

KH_2PO_4 饱和溶液中可结晶析出 KH_2PO_4 晶体；实验中须选用的试剂： H_2SO_4 溶液、

$0.25\text{mol/LK}_2\text{SO}_4$ 溶液，pH 试纸，无水乙醇]

17. 氢气是一种清洁能源，制氢技术研究具有重要意义。

I. 制氢：

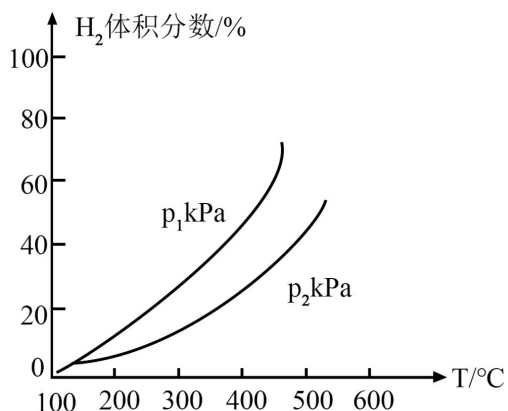
(1)在体积可变密闭容器中， $n_{\text{起始}}(\text{H}_2\text{O}) : n_{\text{起始}}(\text{CH}_4) = 2:1$ 时，发生下列反应制备氢气。

反应 1: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2 + 4\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 > 0$

反应 2: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 > 0$

反应 3: $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 < 0$

测得平衡时体系中 H_2 体积分数与温度、压强关系如图所示。

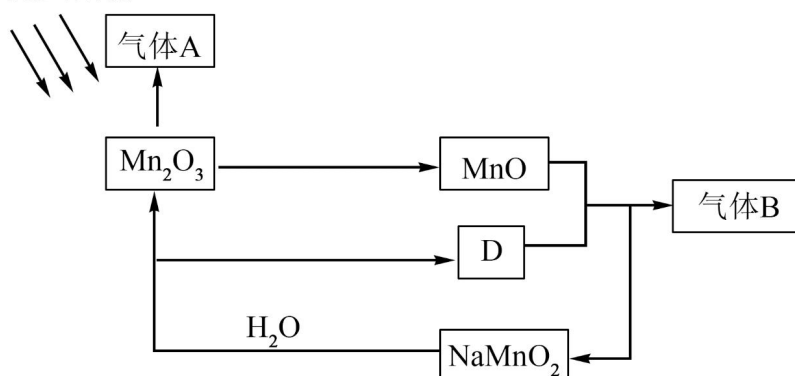


①维持 p_2 的压强不变，提高反应 1 中 CH_4 平衡转化率可采取的措施有_____；

②在 300°C 时，压强从 p_2 变为 p_1 ，平衡时 H_2 体积分数增大的原因是_____；

(2)一种通过光催化循环在较低温度下由 NaOH 溶液制备氢气的反应原理如图所示。生成气体 B 的反应方程式为：_____。

聚光太阳能



II. 储氢：

(3)合成氨是常见储氢方法，已知 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ ，我国科学家研制出 $\text{Fe}-\text{TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 双催化剂，通过光辐射产生温差，使工作时纳米 Fe 的温度为 547°C ，而 $\text{TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 的温度为 415°C ，其催化合成氨机理如图 3 所示。采用 $\text{Fe}-\text{TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 双催化剂双温催化可以实现高速率、高产率合成氨，试分析：

①高温区采用纳米 Fe 催化剂的优点是_____；

②低温区采用 $\text{TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 催化剂优点是_____。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/415031044201012011>