

2025~2026 学年度苏锡常镇四市高三教学情况调研（一）

化 学

2026 年 3 月

注意事项：

1. 本试卷分为选择题和非选择题两部分，共 100 分，考试时间 75 分钟。

2. 将选择题的答案填涂在答题卡的对位位置上，非选择题的答案写在答题卡的指定栏目内。

可能用到的相对原子质量：H-1 Li-7 C-12 O-16 Cl-35.5 Sc-45 Cu-64 Ce-140

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. 锂离子电池比能量高，LiFePO₄ 常用作其正极材料。下列元素位于元素周期表 d 区的是

- A. Li B. Fe C. P D. O

2. 反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 可用于潜艇供氧。下列说法正确的是

- A. Na₂O₂ 中阴、阳离子数之比为 1:2 B. CO₂ 的空间构型为 V 形
C. Na₂CO₃ 中只含离子键 D. O₂ 为还原产物

3. 规范的实验操作是实验成功与安全的保障。下列实验操作或处理方法正确的是

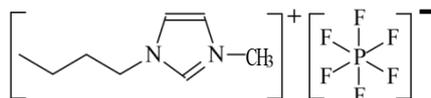
- A. 用题 3 图装置蒸干溶液获得 CuSO₄·5H₂O
B. 润洗滴定管时，将液体全部从滴定管上口倒出
C. 金属 Na 不慎着火，立即用湿抹布盖灭
D. 苯酚沾到皮肤上，先后用酒精、水冲洗



题 3 图

4. 如题 4 图所示的一种离子液体可用作溶剂。下列说法**不正确**的是

- A. 酸性： $\text{H N}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$
B. 电离能： $I^{10}(\text{C}) > I_1(\text{N})$
C. 电负性： $\chi(\text{F}) > \chi(\text{P})$



题 4 图

D. 离子液体常温下呈液态，与其离子的体积较大有关

阅读下列材料，完成 5~7 题：

材料是人类赖以生存和发展的物质基础。生铁和钢是含碳量不同的两种铁碳合金，在碳钢中加入 Cr 和 Ni 可制成不锈钢。铝合金也是用途广泛的合金之一。陶瓷、玻璃和水泥是传统无机非金属材料。新型无机非金属材料突破了硅酸盐体系，如一些含硅元素材料（Si 和 SiO₂ 等）是现代信息技术的基础材料；碳纳米材料（富勒烯、碳纳米管、石墨烯等）在多个领域有广阔的应用前景。当今塑料、合成纤维和合成橡胶等有机高分子材料的使用极为广泛。

5. 下列说法正确的是

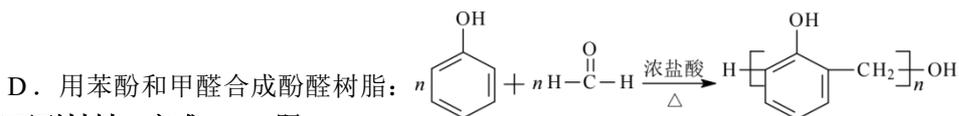
- A. 基态 Cr 原子的外围电子排布式为 3d⁵4s¹
B. 键角：晶体 Si > 石墨烯
C. 富勒烯和碳纳米管互为同分异构体
D. 有机高分子材料中的有机物分子均呈链状结构

6. 下列物质结构与性质或物质性质与用途不具有对应关系的是

- A. 与生铁相比，纯铁中原子排列更整齐，熔点更高
- B. SiO₂ 晶体熔点高硬度大，可用于生产光导纤维
- C. 普通玻璃为非晶体，不能自发呈现多面体外形
- D. 硫化橡胶既有弹性又有强度，可用于制造轮胎

7. 下列工业生产中涉及的化学反应表示正确的是

- A. 以赤铁矿 (Fe₂O₃) 为原料冶炼铁: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
- B. 电解熔融的 Al₂O₃ 制备金属铝: $\text{Al}^{3+} + 2\text{O}^{2-} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Al} + \text{O}_2 \uparrow$
- C. 用过量的焦炭还原石英砂 (SiO₂) 制得粗硅: $\text{SiO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + \text{CO}_2 \uparrow$



阅读下列材料，完成 8~9 题:

浩瀚的海洋是一个巨大的宝库。海水中含有 HCO₃⁻ 等离子，呈弱碱性，海洋表层水的 pH 曾为 8.3。由于人类活动的影响，过量的 CO₂ 排放已将海洋表层水的 pH 降为约 8.0。海水酸性的增强将使多种海洋生物乃至生态系统面临巨大威胁。

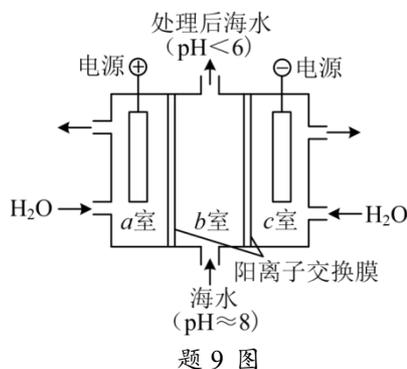
8. 下列利用海洋资源涉及的物质间转化均能实现的是

- A. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{乙炔}(\text{g})} \text{CH}_2 = \text{CHCl}(\text{g})$
- B. $\text{NaCl}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{CO}_2(\text{g})} \text{NaHCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{石灰水}} \text{CaCO}_3(\text{s})$
- C. $\text{NaBr}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{Cl}_2(\text{g})} \text{Br}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{KI}(\text{aq})} \text{I}_2(\text{aq})$
- D. $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \xrightarrow{\text{HCl}(\text{aq})} \text{MgCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{电解}} \text{Mg}(\text{s})$

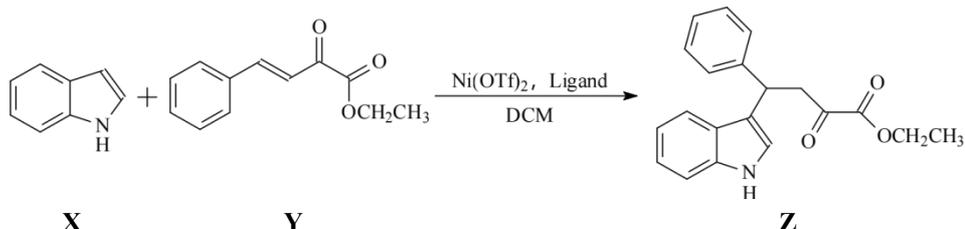
9. 有研究者提出，用如题 9 图所示装置从酸化的海水中提取 CO₂，从而降低环境中 CO₂ 的含量。

下列说法不正确的是

- A. a 室电极上发生氧化反应生成 O₂
- B. b 室发生反应 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ，实现从海水中提取 CO₂
- C. H⁺ 通过阳离子交换膜从 c 室移向 b 室
- D. 用 c 室排出的溶液调节 b 室排出的处理后海水，可获得 pH 为 8.3 的海水



10. 吲哚 (X) 用于合成某手性药物中间体 (Z) 的关键步骤如下:



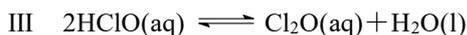
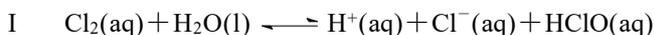
下列说法不正确的是

- A. X 中 C 原子均采取 sp² 杂化
- B. Y 存在顺反异构体
- C. Z 中含有 2 个手性 C 原子
- D. X + Y → Z 反应的原子利用率为 100%

11. 常温下进行下列实验, 根据实验操作和现象所得到的结论正确的是

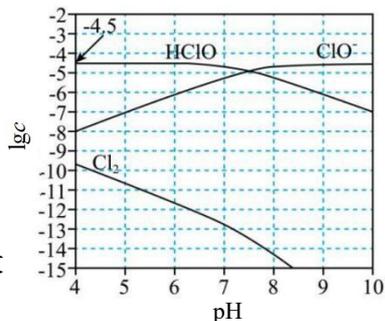
选项	实验操作和现象	实验结论
A	向淀粉溶液中加入适量 20% 的 H_2SO_4 溶液, 加热, 冷却后加 NaOH 溶液至中性, 再滴加少量碘水, 溶液变蓝	淀粉未水解
B	用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液分别中和等体积的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液, H_2SO_4 消耗的 NaOH 溶液体积多	酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH}$
C	以 K_2CrO_4 为指示剂, 用 AgNO_3 标准液滴定溶液中的 Cl^- , 先出现白色沉淀, 后出现砖红色沉淀	溶度积常数: $\text{AgCl} < \text{Ag}_2\text{CrO}_4$
D	先加热装有催化剂 Cr_2O_3 的硬质玻璃管, 再以一定流速通入 NH_3 和 O_2 的混合气体, 一段时间后撤去酒精灯, Cr_2O_3 仍然持续红热	NH_3 和 O_2 的反应为放热反应

12. 常温下, 稀氯水中存在如下反应 (不考虑其他反应):



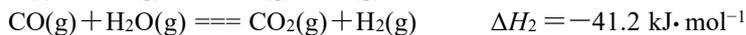
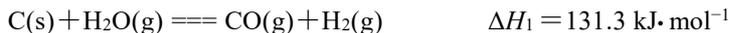
在约 $2 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氯水中部分含氯微粒的平衡浓度对数值 ($\lg c$) 随溶液 pH 的变化关系如题 12 图所示 (溶液体积保持不变)。下列说法不正确的是

- A. 常温下, HClO 的电离平衡常数 $K_a = 10^{-7.5}$
 B. $c(\text{HClO}) = c(\text{ClO}^-)$ 时, 该氯水中水的电离程度比纯水中大
 C. 该氯水中: $c(\text{Cl}^-) = c(\text{HClO}) + c(\text{ClO}^-) + 2c(\text{Cl}_2\text{O})$
 D. 在 $\text{pH} = 4 \sim 6$ 之间, 该氯水中 $\lg c(\text{Cl}_2\text{O})$ 随溶液 pH 增大而减小



题 12 图

13. 生物质炭经水蒸气气化生产合成气 (H_2 、 CO 、 CO_2 和 CH_4) 的过程涉及的主要反应如下:

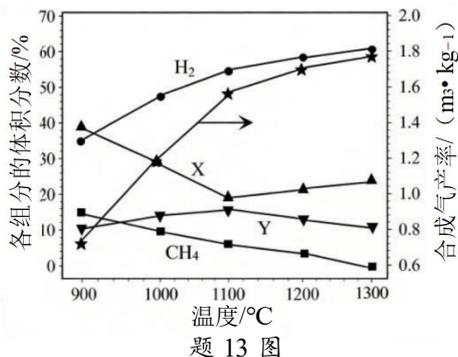


固定单位时间内气流床中生物质炭的投入量, 控制 $n_{\text{起始}}(\text{H}_2\text{O}) : n_{\text{起始}}(\text{C}) = 1 : 1$, 采用 N_2 为载气, 以一定的流速通入水蒸气。反应相同时间, 测得出口气体中 H_2 、 CO 、 CO_2 、 CH_4 的体积分数和合成气产率随温度的变化关系如题 13 图所示。

已知: 合成气产率 = $\frac{V(\text{合成气})}{m(\text{生物质炭})} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1}$

下列说法正确的是

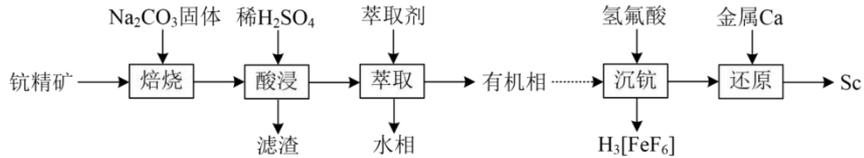
- A. 反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta H = 90.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. 曲线 X 表示 CO 的体积分数随温度的变化
 C. 1200°C , 反应达到平衡时, $v_{\text{消耗}}(\text{CO}_2) > v_{\text{生成}}(\text{CO}_2)$
 D. 其他条件不变, 1300°C 时, 加压有利于提高平衡时合成气产率和 H_2 的体积分数



题 13 图

二、非选择题：共 4 题，共 61 分。

14. (14 分) 钪精矿中主要含 SiO_2 、 CaO 、 Fe_2O_3 等，少量的钪 (Sc) 以 Sc_2O_3 形式存在于矿石的层间结构中。从钪精矿中提取稀土元素 Sc 的工艺流程如下：



(1) 焙烧时， Na_2CO_3 固体与矿石中的 SiO_2 发生反应 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow$ ，破坏矿石结构，便于后续酸浸时 Sc 元素的浸出。 Na_2CO_3 与 SiO_2 反应的 $\Delta H > 0$ 、 ΔS ▲ (填 “>” “<” 或 “=”) 0。

(2) 酸浸时，需采用强磁力搅拌，防止反应生成的 H_2SiO_3 和 ▲ (填化学式) 包覆在矿石粉表面，影响 Sc 元素的浸出。

(3) 向酸浸滤液中加入有机萃取剂富集提取 Sc 元素 (Sc 元素的分配系数 $K_d = 8.0$)。

已知：物质 X 在互不相溶的有机物和水中的浓度之比 ($\frac{c_{\text{有机相}}(\text{X})}{c_{\text{水相}}(\text{X})}$) 为定值，称为分配系数 K_d 。实验室常用萃取率 (萃取率 = $\frac{n_{\text{有机相}}(\text{X})}{n_{\text{总}}(\text{X})} \times 100\%$) 表示有机溶剂对

水溶液中的溶质进行萃取时的萃取效果。

①若取 100 mL 酸浸后的滤液，加入 45 mL 萃取剂充分振荡后静置，Sc 元素的萃取率为 ▲ (写出计算过程)。

②在不改变萃取剂用量的前提下，为提高 Sc 元素的萃取率，除进一步充分振荡外，还可采取的实验操作是 ▲。

(4) 萃取所得有机相经反萃取后获得浓度较大的 Fe^{3+} 和 Sc^{3+} 混合溶液。向混合溶液中加入氢氟酸沉钪，实现铁钪分离。已知： $K_a(\text{HF}) = 6.3 \times 10^{-4}$ 、 $K_{\text{sp}}(\text{ScF}_3) = 5.8 \times 10^{-24}$ 。写出沉钪反应的离子方程式：▲。

(5) 用 Ca 还原沉钪所得 ScF_3 ，再分离即可获得 Sc。

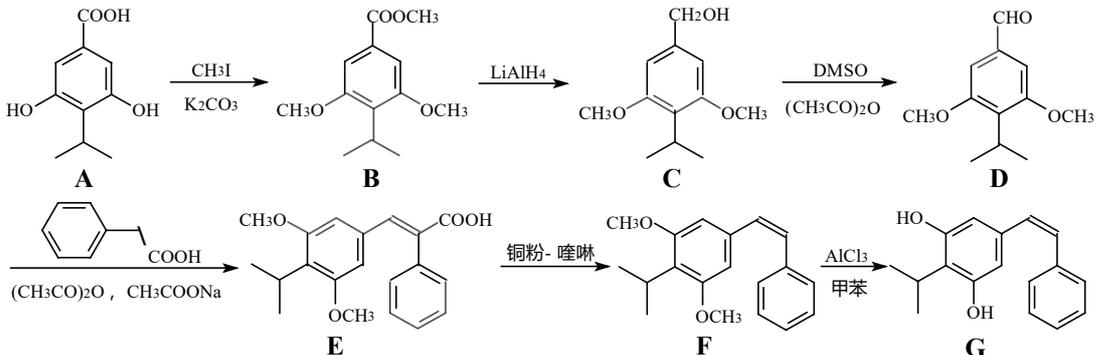
已知：101.3 kPa 下，部分物质的熔、沸点如题 14 表所示。

将原料置于反应炉加热。当接近 800°C 时，需增大炉内压强后继续升温至原料均熔化，反应开始发生。增大炉内压强的目的是 ▲。

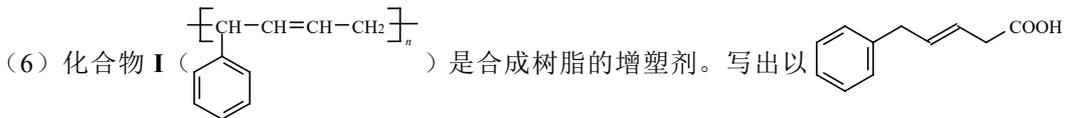
题 14 表

	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$
Ca	842	1484
Sc	1541	2836
CaF_2	1423	2500
ScF_3	1552	1607

15. (15 分) 苯烯莫德 (G) 可用于治疗自身免疫性疾病，其合成路线如下：

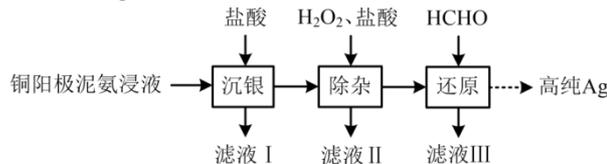


- (1) **A** 的熔点高于 **B**，其原因是 ▲。
- (2) **B**→**C** 实现了由 ▲ (填官能团名称) 到 ▲ (填官能团名称) 的转化。**C**→**D** 的反应类型是 ▲。
- (3) **D**→**E** 中 **D** 还与 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 发生副反应，生成 **H** 和 CH_3COOH 两种产物。**H** 的分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}_4$ ，其结构简式为 ▲。
- (4) 写出同时满足下列条件的 **F** 的一种同分异构体的结构简式：▲。
碱性条件下水解后酸化，生成 **X** 和 **Y** 两种芳香族化合物。**X** 不能使 2% 酸性 KMnO_4 溶液褪色；**Y** 与 FeCl_3 溶液作用显紫色，但不能与溴水反应。**X** 和 **Y** 分子中均含有 4 种不同化学环境的氢原子。
- (5) 上述合成路线中设计了官能团的保护，其中步骤 ▲ 引入保护基，步骤 **F**→**G** 脱除保护基。

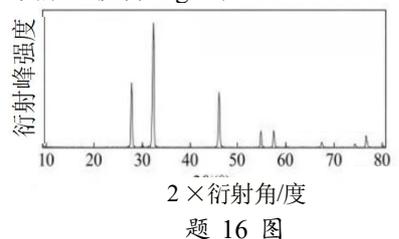


为原料制备化合物 **I** 的合成流程图 ▲ (无机试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干)。

16. (16 分) 实验室用铜阳极泥氨浸液 (阳离子主要有 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ 、 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 、 $[\text{Pb}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 和 $[\text{Bi}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$) 制备高纯 Ag 的实验过程可表示为

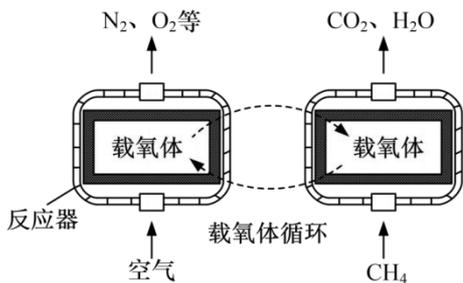


- (1) 向氨浸液中加入盐酸调节 pH 至 5， AgCl 的沉淀率达到 99%，同时夹杂 PbCl_2 和 BiOCl 沉淀， Pb 和 Bi 的沉淀率也均达到 90% 以上。已知：反应 $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ 的平衡常数 $K([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+) = \frac{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}{c(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$
- ① 生成 AgCl 的反应为 $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} \downarrow + 2\text{NH}_4^+$ ，其平衡常数 K 与 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 、 K_w 、 $K_{\text{sp}}(\text{AgCl})$ 、 $K([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)$ 的代数关系式为 $K = \text{▲}$ 。
- ② 写出由 $[\text{Bi}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 转化为 BiOCl 的离子方程式：▲。
- (2) 向沉银所得固体中加入一定浓度的 H_2O_2 和盐酸，反应 1.5 h 后，过滤，滤液 II 中主要含有 $[\text{PbCl}_6]^{2-}$ 和 $[\text{BiCl}_6]^-$ 。将过滤所得固体洗涤、干燥，获得 AgCl 产品。
- ① 加入 H_2O_2 的作用是 ▲。
- ② 已知： AgCl 晶体的 X 射线衍射谱图如题 16 图所示 (X 射线衍射用于判断某晶态物质是否存在，不同晶态物质出现衍射峰的衍射角不同)。为进一步确认实验所得 AgCl 产品是否纯净，应对 AgCl 产品补充进行的实验是 ▲。

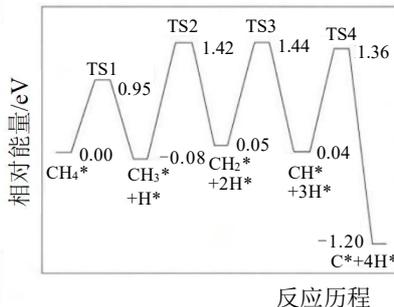


- (3) 用 HCHO 还原除杂所得 AgCl 制备高纯 Ag 。
- ① 调节溶液 pH 为 12， 50°C 时 HCHO 还原 AgCl 获得 Ag ，同时产生 CO 。该反应的离子方程式为 ▲。
- ② 补充完整制备高纯 Ag 的实验方案：向装有 AgCl 的烧杯中加入一定体积蒸馏水，保持溶液温度为 50°C ，▲，干燥固体，得到高纯 Ag 。(实验中 **必须** 使用的试剂和设备：40% HCHO 溶液、 NaOH 溶液、 AgNO_3 溶液，通风设备)

17. (16分) 化学链燃烧是利用载氧体将空气中的氧传输至燃料的新型燃烧技术。以 CH_4 为燃料的化学链燃烧原理示意如题 17 图-1所示。在一定温度与压强下, 先后交替以一定流速向反应器中通入空气、 CH_4 , 循环发生载氧体储氧和供氧反应。

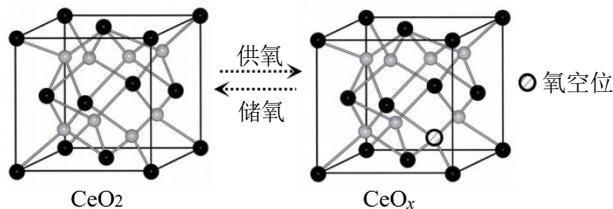


题 17 图-1



题 17 图-2

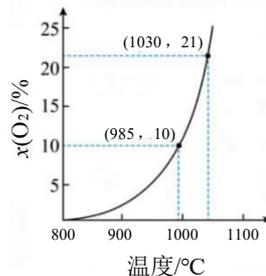
- (1) 以镧 (La) 铁氧化物作载氧体供氧时, CH_4 的氧化反应首先经历了由 CH_4^* 至 C^* 的逐步脱氢过程, 该反应历程中的相对能量变化如题 17 图-2 所示 (TS 表示过渡态; *表示载氧体表面吸附位点, 如 CH_4^* 表示吸附在载氧体表面的 CH_4)。
- ①逐步脱氢过程中属于放热反应的共有 步。
 ②脱氢反应的决速步骤需要克服的相对能量是 eV。
- (2) 铈 (Ce) 氧化物 (Ce 是活泼金属, 常见正价有 +3、+4) 载氧体具有良好的储氧和供氧能力。铈氧化物用于 CH_4 化学链燃烧时, 其晶体结构变化如题 17 图-3 所示。



题 17 图-3

如题 17 图-3 所示的 CeO_x 中, $x = \underline{\quad}$, 离子数目比 $N(\text{Ce}^{3+}) : N(\text{Ce}^{4+}) = \underline{\quad}$ 。

- (3) 以铜氧化物作载氧体, 向固定容积的反应器中通入空气 [O_2 的体积分数 $x(\text{O}_2)$ 为 21%], 发生载氧体储氧反应 $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{CuO}$ 。平衡时, $x(\text{O}_2)$ 随反应温度的变化关系如题 17 图-4 所示。



题 17 图-4

- ① 985°C , 发生载氧体储氧反应时 O_2 的平衡转化率 $\alpha(\text{O}_2) = \underline{\quad}$ 。
- ②发生载氧体储氧反应时, 温度必须控制在 1030°C 以下, 其原因是 。
- ③通入 CH_4 , 铜氧化物载氧体在 $900\sim 1000^\circ\text{C}$ 时发生供氧反应。写出该反应的化学方程式: 。
- (4) 与 CH_4 直接在空气中燃烧相比, CH_4 化学链燃烧的优点是 。