

姓 名 _____

准考证号 _____

绝密★启用前

湘 豫 名 校 联 考

2023 年 8 月 高三秋季入学摸底考试

化 学

注意事项：

1. 本试卷共 12 页。时间 90 分钟，满分 100 分。答题前，考生先将自己的姓名、准考证号填写在试卷指定位置，并将姓名、考场号、座位号、准考证号填写在答题卡上，然后认真核对条形码上的信息，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。作答非选择题时，将答案写在答题卡上对应的答题区域内。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将试卷和答题卡一并收回。

可能用到的相对原子质量：H 1 He 4 C 12 O 16 Na 23 S 32 Fe 56

一、选择题：本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 人体的健康与安全环境保护与化学息息相关。下列叙述正确的是
A. 为了健康和安全禁止使用食品添加剂
B. 在燃煤中添加生石灰的主要目的是有效减缓温室效应
C. 食用含氯化钾的食盐有助于降低血压
D. 发现燃气泄漏，先开电灯再检查管道
2. 类比是学习化学的重要方法。下列类比错误的是

| 选项 | 事实 | 类比 |
|----|--|---|
| A | 氟元素的电负性大于氯元素 | 硼元素的电负性大于铝元素 |
| B | 干冰升华时破坏了范德华力 | 碘晶体升华时也只破坏范德华力 |
| C | 苯不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色 | 甲苯也不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色 |
| D | 用 CuO 可除去 CuCl_2 溶液中少量 FeCl_3 | 用 MgO 也能除去 MgCl_2 溶液中少量 AlCl_3 |

3. 绿矾,又名皂矾,始载于唐《新修本草》,原附矾石项下,名青矾。我国早期科技丛书《物理小识·金石类》(方以智)提到:“青矾厂气熏人,衣服当之易烂,栽木不茂,惟乌柏树不畏其气。”强热“青矾”得固体,“青矾厂气”可制得“矾油”。下列操作及现象和结论均正确的是

| 选项 | 操作及现象 | 结论 |
|----|--|-------------------------------------|
| A | “青矾厂气”通入经盐酸酸化的 BaCl_2 溶液中,产生白色沉淀 | “青矾厂气”中含有 SO_2 气体 |
| B | “青矾厂气”经冷凝得到“矾油”,滴加甲基橙溶液,溶液变红色 | “矾油”的水溶液显酸性 |
| C | 在氮气保护下强热“青矾”,得到固体溶于稀硫酸,滴加 NH_4SCN 溶液,溶液变红色 | “青矾”分解固体只生成 Fe_2O_3 |
| D | 在氮气保护下强热“青矾”,将产生的气体通入硝酸钡溶液中,产生白色沉淀 | 气体只含 SO_3 |

4. 下列叙述正确的是

- A. 同温同压下,等体积的氦气和氖气所含中子数之比为 2 : 1
 B. 等质量的葡萄糖和乳酸 $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]$ 所含原子总数相等
 C. 5 g 铁粉分别与稀硫酸、浓硫酸完全反应失去电子数一定不相等
 D. 等物质的量的乙烷、丙酸在纯氧气中完全燃烧消耗 O_2 分子数之比为 1 : 2

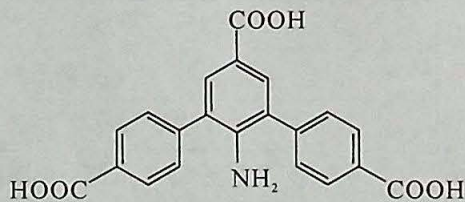
5. 下列离子在对应溶液中能大量共存的是

- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KSCN}$ 溶液中: Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-}
 B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HNO}_3$ 溶液中: Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 ClO^-
 C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 SiO_3^{2-} 、 S^{2-}
 D. 75% 酒精中: Mg^{2+} 、 H^+ 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 SO_4^{2-}

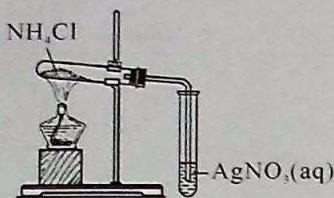
6. 近日,我国科学家利用 L-NH₂ (如图所示) 合成金属有机框架材料。已知:

L-NH₂ 中羧基的电离常数大于 H_2CO_3 的 K_{a1} , 下列叙述错误的是

- A. L-NH₂ 含氨基、羧基
 B. 1 mol L-NH₂ 最多消耗 1.5 mol Na_2CO_3
 C. L-NH₂ 分子所有碳原子可能共平面
 D. L-NH₂ 分子中所有碳原子均采取 sp^2 杂化



7. 下列操作能达到实验目的的是



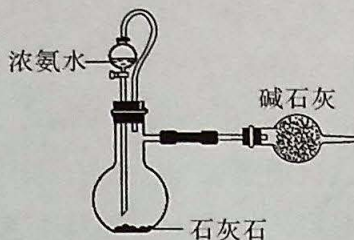
A. 证明氯化铵不稳定



B. 制备热饱和溶液



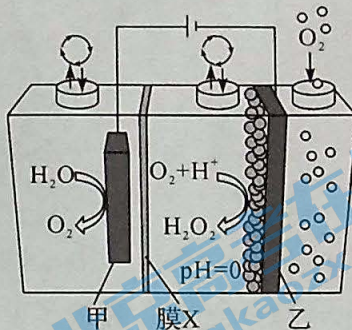
C. 提纯氢氧化铁胶体



D. 制备干燥氨气

8. 近日,科学家合成炭黑负载的单原子 Co-N-C 催化剂(CB@Co-N-C)用于制备 H_2O_2 ,具有绿色环保、反应条件温和的优点,在电解质循环模式下装置如图所示。下列叙述错误的是

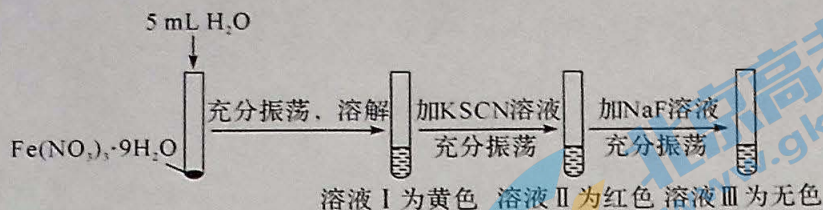
- A. 甲极上发生氧化反应
- B. 膜 X 为质子交换膜
- C. 每生成 34 g H_2O_2 至少转移 1 mol 电子
- D. 乙极可能产生氢气



9. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,它们之间成等差数列关系,且它们的原子序数之和等于 42。下列叙述正确的是

- A. 简单离子半径: $Y > X$
- B. 最高价氧化物对应的水化物酸性: $X > W$
- C. X 的氢化物在标准状况下呈气态
- D. WX_4 分子空间结构为正四面体形

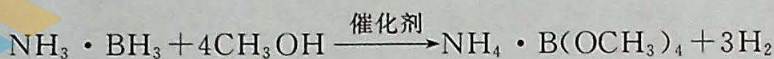
10. 某同学将淡紫色的 $Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ 溶于水后再依次加 KSCN 溶液和 NaF 溶液,发现溶液出现下列变化:



已知： $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 为浅紫色， $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 为红色， $[\text{FeF}_6]^{3-}$ 为无色。

下列说法错误的是

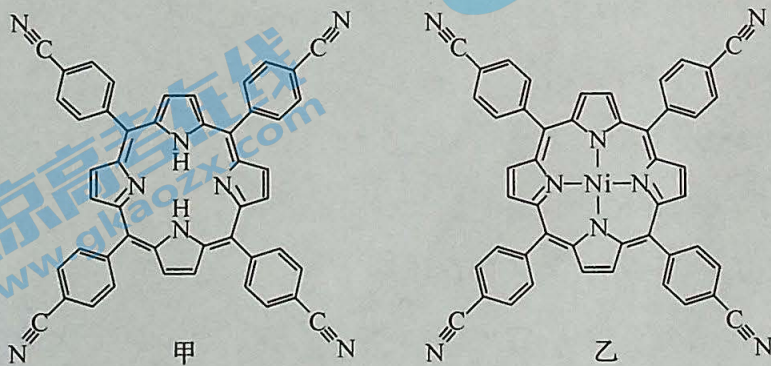
- A. 1 mol $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 含 12 mol σ 键
 - B. 溶液 I 可能因含 $[\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{H}_2\text{O})_4]^+$ 而显黄色
 - C. 加入 NaF 溶液， $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ 转化成 $[\text{FeF}_6]^{3-}$
 - D. 上述试剂换成 NH_4SCN 、 KF ，现象不变
11. 氨硼烷 ($\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$) 是优质储氢材料，与甲醇反应产生氢气，反应原理如下：



已知：N、B、H 的电负性依次为 3.0、2.0、2.1。

下列叙述正确的是

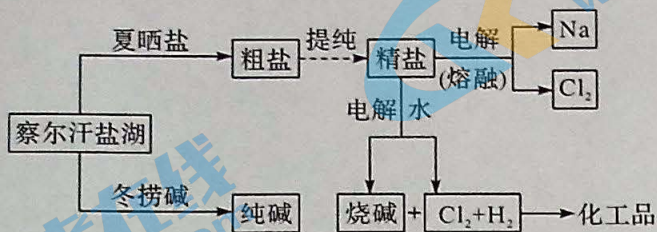
- A. 氨硼烷分子中 B 原子最外层有 6 个电子
 - B. 氨硼烷分子中 N、B 原子都采用 sp^2 杂化
 - C. 氨硼烷分子中氮提供孤电子对与硼形成配位键
 - D. 甲醇汽化时破坏了氢键、范德华力、极性键
12. 近日，中科院福建物质结构研究所结构实验室曹荣团队制备镍单原子催化剂，在高效电催化还原 CO_2 领域取得新进展，其结构简式如图所示。下列相关叙述正确的是



- A. Ni 的配位数为 4

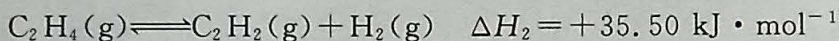
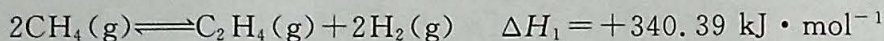
- B. 在核磁共振氢谱上甲有 5 组峰
 C. 乙分子只含极性共价键
 D. 甲分子中有 8 个原子共直线

13. 某小组设计利用盐湖水的工业流程如下图所示。

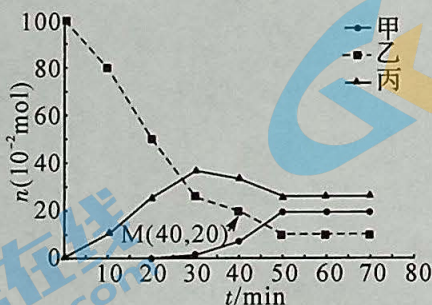


下列叙述正确的是

- A. 根据物质组成分类, 纯碱和烧碱都属于碱
 B. 利用氯化钠溶解度随温度升高而减小提取粗盐
 C. 上述制备烧碱的副产品可以用于制备盐酸
 D. 工业制备钠的尾气可以直接排入空气中
14. 聚乙炔可用于制造导电塑料, 广泛用于电子工业。工业上, 利用天然气制乙炔, 化学反应原理如下:



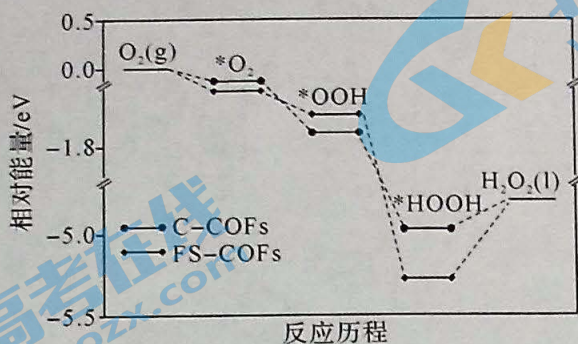
在 1 L 恒容密闭反应器中充入适量的 CH_4 , 发生上述反应, 测得 800°C 时各含碳物质的物质的量随时间变化如图所示。



下列叙述正确的是

- A. 图中甲曲线代表甲烷、丙曲线代表乙烯
 B. 若 80 min 时升温, 乙曲线下移, 甲曲线上移
 C. 0~40 min 内 CH_4 平均速率为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 D. M 点正反应速率小于逆反应速率

15. 近日,广东工业大学生态环境与资源学院韩彬课题组实现在天然水体中一步双电子光催化氧还原反应(ORR)高效光合成 H_2O_2 ,其反应历程的相对能量变化如图所示。

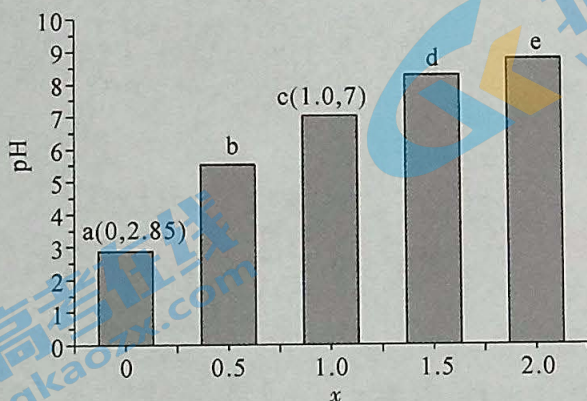


注: C-COFs、FS-COFs 代表不同催化剂, $*\text{O}_2$ 代表 O_2 吸附在催化剂表面。

下列叙述错误的是

- A. 由 O_2 制备 H_2O_2 是焓减反应
 - B. C-COFs、FS-COFs 不影响焓变
 - C. 上述反应中 π 键没有变化
 - D. FS-COFs 吸附 HOOH 的作用力大于 C-COFs
16. 常温下,向 20 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ HX(一元弱酸)溶液中滴加 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

氨水,溶液 pH 与 $x [x = \frac{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) + c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{HX}) + c(\text{X}^-)}]$ 的关系如图所示。



下列叙述正确的是

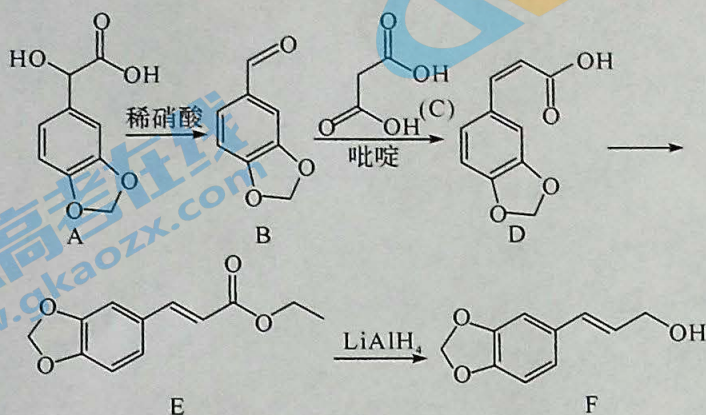
- A. a→e 变化中,水的电离程度一直增大
- B. b 点溶液中: $c(\text{HX}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{X}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

C. 与选择酚酞作指示剂相比,本实验选择甲基橙溶液作指示剂更合适

D. 常温下, $\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{X}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{HX})}$ 的数量级为 10^4

二、非选择题:本题共 4 小题,共 52 分。

17. (12 分) F 是合成某药物的中间体,一种合成路线如图所示。




请回答下列问题:

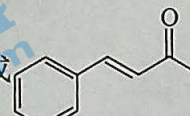
(1) A 中官能团名称是醚键、_____。

(2) E→F 的反应类型是_____。

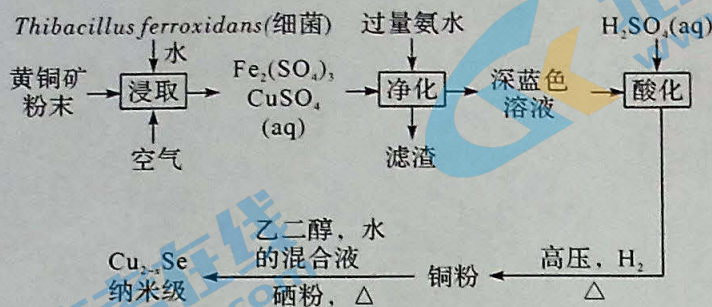
(3) LiAlH_4 的阴离子空间结构为_____。

(4) 吡啶的结构简式为 , 它是一种弱碱, 简述吡啶呈弱碱性的原因_____。

(5) 在 B 的芳香族同分异构体中, 1 mol 有机物与足量的银氨溶液反应最多生成 4 mol Ag, 且遇氯化铁溶液发生显色反应的结构有_____种。在核磁共振氢谱上有 4 组峰的结构简式为_____ (写一种)。

(6) 以甲苯、丙二酸为原料合成 , 设计合成路线(其他无机试剂自选)。

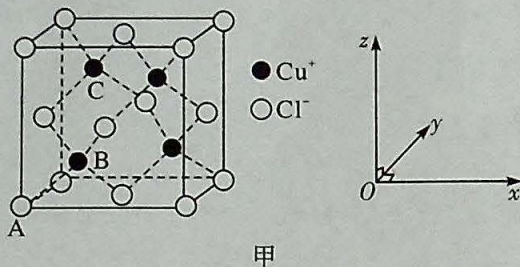
18. (12分) 纳米级硒化铜(Cu_2-xSe)是钠离子电池的正极材料。某小组以黄铜矿(主要含 CuFeS_2 , 含少量 FeS_2 , SiO_2 等)为原料, 在酸性条件下生物催化氧化法制备纳米级硒化铜, 流程如下:



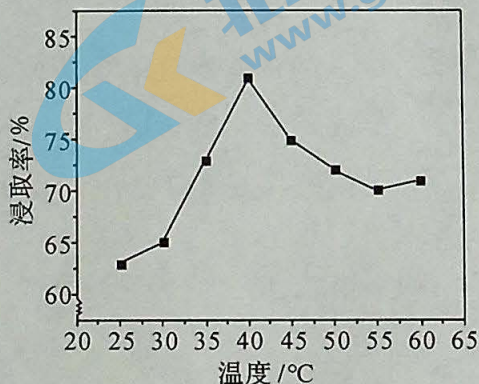
已知: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ (深蓝色) \rightleftharpoons $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$

请回答下列问题:

- (1) 基态铜原子价层电子排布式为_____。氯化亚铜晶胞如图甲所示。若 A、B 的原子坐标参数依次为 (0, 0, 0)、(0.25, 0.25, 0.25), 则 C 的原子坐标参数为_____。

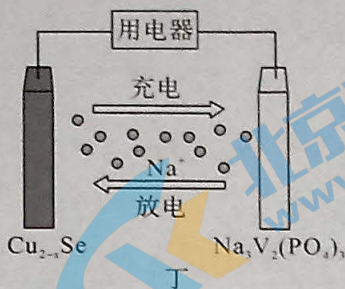
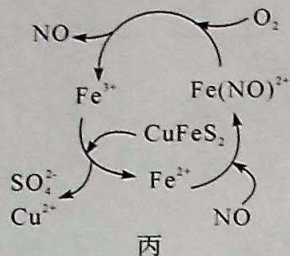


- (2) “浸取”中, 其他条件相同, 测得温度与金属浸取率的关系如图乙所示。温度高于 40 °C 时, 浸出率降低的主要原因是_____。



- (3) 写出制备铜粉的化学方程式_____。

- (4) 在酸性条件下, 有人提出黄铜矿的催化氧化历程如图丙所示。写出 CuFeS_2 和 Fe^{3+} 反应的离子方程式_____。

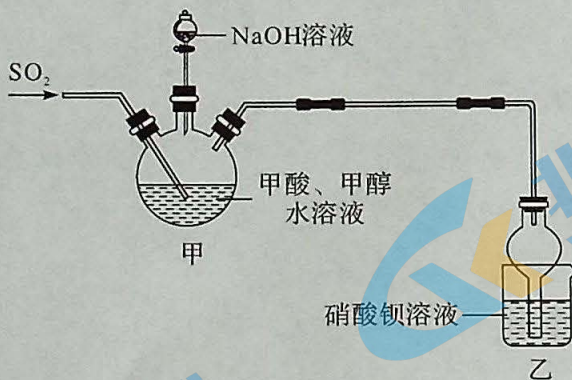


(5) 钠离子电池工作模式如图丁所示。 Cu_{2-x}Se 中 Cu^+ 、 Cu^{2+} 数之比为 _____。放电时, Cu_{2-x}Se 转化成 Na_2Se 。则该电池的正极反应式为 _____。

19. (14 分) 保险粉(连二亚硫酸钠, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$) 常作漂白剂。目前工业上主要采用甲酸钠(HCOONa) 法制备保险粉。某小组在实验室制备保险粉并探究其性质。

实验(一) 制备保险粉。

反应原理为 $\text{HCOONa} + \text{NaOH} + 2\text{SO}_2 \xrightarrow{55 \sim 60^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, 装置如图所示(部分装置已省略)。



请回答下列问题:

- (1) 乙装置中产生的白色沉淀是 _____ (填化学式)。
- (2) 实验中, 先旋开分液漏斗的活塞, 后通入 SO_2 , 这样操作的目的是 _____。若甲装置中不加入甲醇, 则保险粉的产率将 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。
- (3) 分离产品之前, 需加入适量 NaCl 粉末, 其作用是 _____。

实验(二)探究保险粉的性质。

| 实验 | 操作及现象 |
|-----|--------------------------------------|
| I | 取少量产品加热,将气体通入品红溶液中,品红溶液褪色 |
| II | 少量产品加入稀硫酸,产生气体,溶液变浑浊。将气体通入品红溶液,溶液褪色 |
| III | 向酸性 KMnO_4 溶液中加入足量产品粉末,溶液褪色 |

(4)由实验 II 可知,在该反应中 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 表现出的性质是 _____ (填字母标号)。

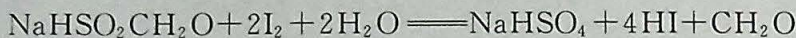
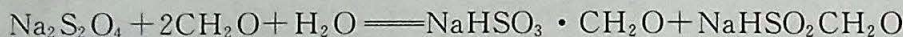
A. 氧化性 B. 还原性 C. 氧化性和还原性

写出实验 III 的离子方程式 _____。

实验(三)测定保险粉的纯度。

(5)称取 w g 连二亚硫酸钠样品溶于水配制成 250 mL 溶液,准确量取 25.00 mL 配制溶液于锥形瓶中,加入足量甲醛溶液,充分反应后,滴加几滴淀粉溶液,用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碘水滴定至终点时消耗滴定液为 20.00 mL。

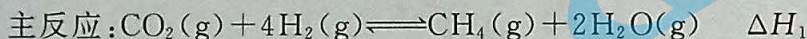
有关反应如下:



滴定终点的现象是 _____。

该 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 样品的纯度为 _____ % (用含字母的式子表示)。

20. (14 分)近日,科学家发现通过光照射铑(Rh)纳米粒子,优化 CO_2 甲烷化反应。 CO_2 甲烷化涉及主要反应有:



(1)已知: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 几种可燃物燃烧热的 ΔH 数据如下表。

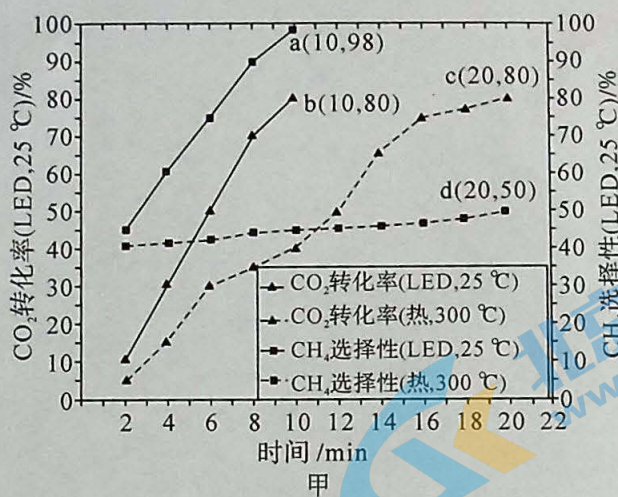
| 物质 | $\text{H}_2(\text{g})$ | $\text{CO}(\text{g})$ | $\text{CH}_4(\text{g})$ |
|---|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 燃烧热的 $\Delta H / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ | b | c | d |

$\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
(用含 a, b, d 的字母表示)。

(2) 在恒温恒容反应器中充入 1 mol CO_2 和 1 mol H_2 , 假设只发生主反应, 下列叙述错误的是_____ (填字母标号)。

- A. 加入高效催化剂, 能提高单位时间内 CH_4 的产率
- B. 混合气体的压强不随时间变化时达到平衡状态
- C. 反应体系中甲烷体积分数小于 16.7%
- D. 体系中 CO_2 体积分数不变时一定达到平衡状态

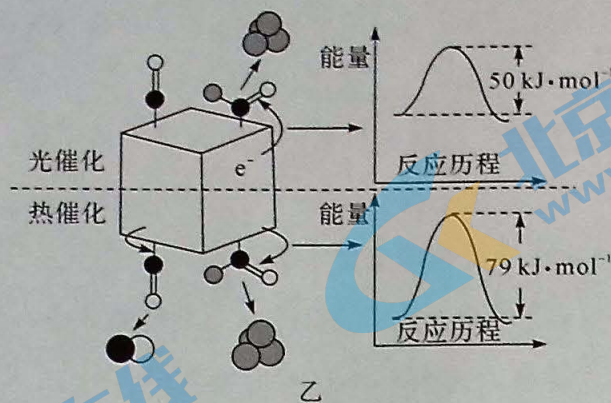
(3) 近日, 研究人员向两个反应室中均加入少量的 $\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 催化剂, 并分别通入 1 mol CO_2 和 4 mol H_2 的混合气体, 分别用高频率紫外 LED 灯照射、 300°C 热源加热, 测得 CO_2 转化率、 CH_4 选择性与时间关系如图甲所示 (提示: CH_4 的选择性等于甲烷的物质的量与 CH_4 和 CO 总物质的量之比, 相当于 CH_4 的收率)。



① 以热源加热至 300°C , 20 min 时生成的 CO 为_____ mol。

② 根据图甲数据可知, LED 光源的 CO_2 的转化速率约等于热源的 CO_2 的转化速率_____ (填整数) 倍。实验结果表明, 要提高 CH_4 的收率, 宜选择条件是_____ (填“光源”或“热源”)。

(4) 研究人员利用如图乙所示的反应机理, 解释图甲所示的实验结果。光催化条件下 CH_4 选择性高、反应速率大的根本原因是_____。



- (5) T °C时,向恒容密闭容器中充入 1 mol CO_2 和 4 mol H_2 发生上述反应,起始总压强为 100 kPa,测得 CO_2 的平衡转化率为 50%, CH_4 的选择性为 80%。则该温度下,上述主反应的平衡常数 K_p 为 _____ (列出计算式即可,要求带单位)。