

化学试卷

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Ag—108

第 I 卷(选择题，共 45 分)

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的 4 个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学与生产、生活、科技等密切相关。下列说法不正确的是

- A. 除去 CuCl_2 溶液中少量的 FeCl_3 ，可选用 CuO 固体
- B. Sb_2O_3 可用作白色颜料和阻燃剂等，在实验室中可用 SbCl_3 的水解反应制取
- C. 处理锅炉水垢中的硫酸钙，可以先用饱和碳酸钠溶液浸泡，再用酸除去
- D. 氯碱工业中使用阳离子交换膜，主要目的是使电解池中形成闭合回路

【答案】D

【解析】

【详解】A. 加入氧化铜调节溶液的 pH 使三价铁离子全部转化为氢氧化铁沉淀且氧化铜转化为氯化铜未引入新的杂质，A 正确；

B. Sb_2O_3 可用作白色颜料和阻燃剂等，在实验室中可用 SbCl_3 的水解反应制取：

$2\text{SbCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Sb}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl}$ ，将 SbCl_3 加入大量的水中，反应过程中适当的加热等方式都可以让水解平衡正向移动，B 正确；

C. 硫酸钙难溶于水也难溶于酸，处理锅炉水垢中的硫酸钙，可以先用饱和碳酸钠溶液浸泡，发生沉淀的转化生成可溶于酸的碳酸钙，再用酸除去即可，C 正确；

D. 氯碱工业中使用阳离子交换膜，因氯离子放电，需要阳离子交换膜使阳离子钠离子移动到阴极，从而获得氢氧化钠，D 错误；

故选 D。

2. 下列说法不正确的是

- A. 原子半径： $\text{Mg} > \text{Al} > \text{N}$
- B. 第一电离能： $\text{S} > \text{P} > \text{Si}$
- C. 酸性： $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
- D. 电负性： $\text{F} > \text{Cl} > \text{S}$

【答案】B

【解析】

【详解】A. 电子层数越多半径越大，电子层数相同时，核电荷数越大，半径越小；原子半径： $Mg > Al > N$ ，A 正确；

B. 同一周期随着原子序数变大，第一电离能变大，P 的 3p 轨道为半充满稳定状态，第一电离能大于同周期相邻元素，第一电离能： $P > S > Si$ ，B 错误；

C. 电负性 $F > H$ ，则吸电子能力 $F > H$ ，吸电子能力增强导致酸性增强，故 $CH_3COOH < CF_3COOH$ ，C 正确；

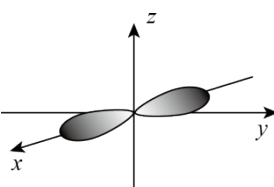
D. 同周期从左到右，金属性减弱，非金属性变强，元素的电负性变强；同主族由上而下，金属性增强，非金属性逐渐减弱，元素电负性减弱；电负性： $F > Cl > S$ ，D 正确；

故选 B。

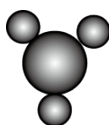
3. 蛋白质和核酸是生命的物质基础，其中都含有氮元素。下列化学用语表示正确的是

A. 氮分子的结构式： $N \equiv N$

B. 基态氮原子最外能级的电子云轮廓图：



C. NH_3 的球棍模型：



D. 基态氮原子核外电子的轨道表示式：

1s	2s	2p		
↑↓	↑↓	↓	↑	↓

【答案】A

【解析】

【详解】A. 两个氮原子通过三个共用电子对结合为氮分子，氮分子的结构式： $N \equiv N$ ，故 A 正确；

B. 基态氮原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^3$ ，最外能级的 3 个电子分别沿 P_x 、在 P_y 、在 P_z 三个方向延伸，故 B 错误；

C. NH_3 分子空间构型为三角锥形，球棍模型为 , 故 C 错误；

D. 电子在同一能级排布时，尽可能分占不同轨道且自旋方向相同，基态氮原子核外电子的轨道表示式：

1s	2s	2p		
↑↓	↑↓	↑	↑	↑

 ，故 D 错误；

选 A。

4. 下列说法或表示方法中正确的是

A. 已知 $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $a > b$

B. 实验测得在 25°C 和 101 kPa 时, 1 mol CH_4 完全燃烧放出 890.3 kJ 的热量, 则 CH_4 的燃烧热 $\Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. 氢气的燃烧热 $\Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}^{-1}$, 则水分解的热化学方程式为: $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. 在稀溶液中, $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}^{-1}$, 若向 $1 \text{ L } 1 \text{ mol/L}$ 的稀盐酸中加入 1 mol NaOH 固体, 放出的热量为 57.3 kJ

【答案】B

【解析】

【详解】A. 碳燃烧生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 放出的热量大于生成 $\text{CO}(\text{g})$, 两个反应均为放热反应, 焓变为负值, 放出热量越多焓变越小, 则 $a < b$, A 错误;

B. 实验测得 25°C 和 101 kPa 时, 1 mol CH_4 完全燃烧放出 890.31 kJ 的能量, 结合燃烧热的概念可知, CH_4 的燃烧热 890.31 kJ/mol , B 正确;

C. 氢气的燃烧热为 285.8 kJ/mol , 则氢气燃烧热的热化学方程式为:

$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$, 则水分解的热化学方程式为:

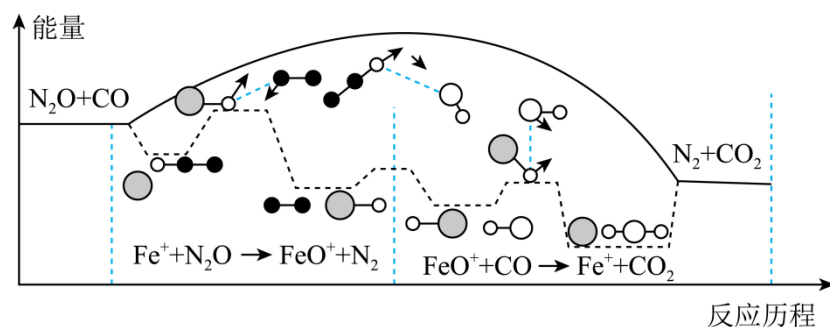
$2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, C 错误;

D. HF 的电离过程吸热, 则 HF 与 NaOH 溶液反应的放出的热量小于 57.3 kJ/mol , D 错误;

故本题选 B。

5. 研究表明 N_2O 与 CO 在 Fe^+ 的作用下会发生如下反应: ① $\text{N}_2\text{O} + \text{Fe}^+ \rightarrow \text{FeO}^+ + \text{N}_2$, ②

$\text{FeO}^+ + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}^+ + \text{CO}_2$ 。其能量变化示意图如下所示。下列说法不正确的是



A. Fe^+ 使反应的活化能变小

- B. 该催化剂不能有效提高反应物的平衡转化率
- C. N_2O 与 CO 在不同催化剂表面上转化成 N_2 与 CO_2 的反应历程完全相同
- D. 反应①过程中, N_2O 中的极性键发生了断裂

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. 催化剂能降低反应所需活化能, 该反应中 Fe^+ 作催化剂, 所以 Fe^+ 使反应的活化能减小, A 正确;
- B. 催化剂只改变化学反应速率, 不影响平衡移动, 所以该反应的催化剂不能提高反应物的平衡转化率, B 正确;
- C. 由题干图示历程图可知, N_2O 与 CO 在不同催化剂表面上转化成 N_2 与 CO_2 的反应历程不完全相同, 分别为① $\text{N}_2\text{O} + \text{Fe}^+ \rightarrow \text{FeO}^+ + \text{N}_2$, ② $\text{FeO}^+ + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}^+ + \text{CO}_2$, C 错误;
- D. 反应①过程中 $\text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$, 所以反应①过程中, N_2O 中的 N-O 极性键发生了断裂, D 正确;
- 故答案为: C。

6. 下列说法不正确的是

- A. 键角: $\text{BF}_3 > \text{NH}_3$
- B. 沸点: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3$
- C. ClO_3^- 的空间结构为平面三角形
- D. NCl_3 是极性分子

【答案】C

【解析】

- 【详解】A. BF_3 有 3 个成键电子对, 没有孤电子对, 为平面三角形, NH_3 有 3 个成键电子对, 1 对孤电子对, 孤电子对与成键电子对之间的排斥力大于成键电子对之间的排斥力, 故键角: $\text{BF}_3 > \text{NH}_3$, A 正确;
- B. NH_3 分子中含有氢键, 沸点较高, B 正确;
- C. ClO_3^- 价层电子对为 4, 孤电子对为 1, sp^3 , 三角锥形, C 错误;
- D. NCl_3 价层电子对为 4, 孤电子对为 1, sp^3 , 三角锥形, 为极性分子, D 正确;
- 故选 C。

7. 在相同温度时, 100 mL 0.01 mol/L 醋酸与 10 mL 0.1 mol/L 醋酸相比较, 下列数值中, 前者大于后者的是

- A. 溶液中 H^+ 的物质的量
- B. CH_3COOH 的电离常数
- C. 中和时所需 NaOH 的物质的量
- D. 溶液中 CH_3COOH 的物质的量

【答案】A

【解析】

【详解】A. 醋酸是弱酸，存在电离平衡，浓度越大，电离程度越小，所以在相同温度时，100 mL 0.01 mol/L 醋酸与 10 mL 0.1 mol/L 醋酸中溶质的物质的量相等，但 H^+ 的物质的量前者大于后者，A 符合题意；
B. 电离平衡常数只与温度有关，温度相同，电离常数相同，B 不符合题意；
C. 100 mL 0.01 mol/L 醋酸与 10 mL 0.1 mol/L 醋酸中含有溶质 CH_3COOH 的物质的量相等，因此中和时需 NaOH 的物质的量也相等，C 不符合题意；
D. 溶液中 CH_3COOH 的物质的量根据公式 $n=cV$ ，结合二者的浓度与体积大小可知：100 mL 0.01 mol/L 醋酸与 10 mL 0.1 mol/L 醋酸中含有溶质 CH_3COOH 的物质的量相等，D 不符合题意；
故合理选项是 A。

8. 下列说法不正确的是

- A. 生铁中含碳，抗腐蚀能力比纯铁弱
- B. 用锡焊接的铁质器件，焊接处易生锈
- C. 电解精炼铜时，阴极反应式为 $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$
- D. 在铁制品上镀铜时，铁制品连接电源的正极

【答案】D

【解析】

【详解】A. 生铁中含碳，容易形成碳铁原电池，加速铁的锈蚀，故抗腐蚀能力比纯铁弱，A 正确；
B. 铁比锡活泼，用锡焊接的铁质器件，容易形成锡铁原电池，加速铁的锈蚀，故焊接处易生锈，B 正确；
C. 电解精炼铜时，阴极铜离子发生还原反应，反应式为 $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$ ，C 正确；
D. 在铁制品上镀铜时，镀件铁制品做阴极，连接电源的负极，D 错误；
故选 D。

9. 已知有关氮、磷的单键和三键的键能数据(单位： $kJ \cdot mol^{-1}$)如下表：

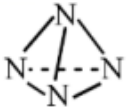
N—N	$N \equiv N$	P—P	$P \equiv P$
193	946	197	489

下列说法不正确的是

- A. 1 mol P_4 中含 P—P 键的数目为 $4N_A$

B. P_4 中的 P 原子采取 sp^3 杂化

C. P 原子半径较大不易形成 π 键

D. N_2 比 N_4 () 能量更低所以氮元素通常以 N_2 形式存在

【答案】A

【解析】

【详解】A. 由题干 P_4 的结构简式可知，1 分子 P_4 中含有 6 个 P-P 键，故 1 mol P_4 中含 P-P 键的数目为 $6N_A$ ，A 错误；

B. P_4 分子中 P 的价层电子对数 $= 3 + \frac{1}{2}(5 - 3 \times 1) = 4$ ，故 P_4 分子中 P 原子采取 sp^3 杂化，B 正确；

C. π 键是轨道以“肩并肩”重叠形成的共价键，P 原子半径比 N 原子半径大，在相互靠近的时候肩并肩形成 π 键的概率就小，因此 P 和 P 之间不易形成 π 键，C 正确；

D. N_2 中为 $N \equiv N$ 键， N_4 () 中共有 6 个 N-N 键，由表可知 $N \equiv N$ 键键能比 N-N 键键能大，因此

N_2 比 N_4 () 能量更低，更稳定，所以通常以 N_2 形式存在，D 正确；

故答案为：A。

10. 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是

A. 滴入甲基橙显红色的溶液： K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-

B. 室温下，水电离的 $c(OH^-) = 1 \times 10^{-13}$ mol/L 的溶液： Na^+ 、 HCO_3^- 、 Br^- 、 Ba^{2+}

C. 室温下，pH = 5 的溶液： NO_3^- 、 Cl^- 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-}

D. 室温下， $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)} = 10^{12}$ 的溶液： Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 I^-

【答案】D

【解析】

【详解】A. 滴入甲基橙显红色的溶液中含有 H^+ ， CO_3^{2-} 与 H^+ 反应，不能共存，A 错误；

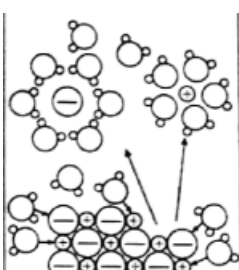
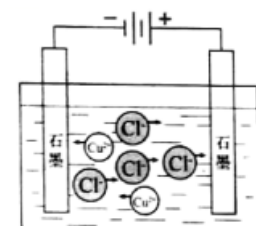
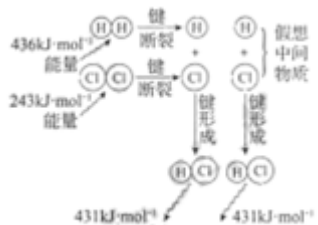
B. 室温下，水电离的 $c(OH^-) = 1 \times 10^{-13}$ ，溶液可能显酸性可能显碱性， HCO_3^- 在酸性溶液和碱性溶液中都不能共存，B 错误；

C. 室温下, $\text{pH} = 4$ 的溶液, Fe^{3+} 开始沉淀, $\text{pH} = 5$ 的溶液: NO_3^- 、 Cl^- 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 不能共存, C 错误;

D. 室温下, $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{12}$ 的溶液显酸性, Fe^{2+} 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 、 I^- 可以共存, D 正确;

故选 D。

11. 下列示意图与化学用语表述内容不相符的是 (水合离子用相应离子符号表示)

A	B	C	D
 NaCl 溶于水	 电解 CuCl_2 溶液	 CH_3COOH 在水中电离	 H_2 与 Cl_2 反应能量变化
$\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$	$\text{CuCl}_2 = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ $\Delta H = -183 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

A. A

B. B

C. C

D. D

【答案】B

【解析】

【分析】本题 A、B、C 选项应区分电离和电解的概念。电离是电解质溶于水或熔融状态下, 解离成能够自由移动的离子的过程。根据其电离程度可分为强电解质和弱电解质, 几乎全部电离的是强电解质 (如 A 选项), 只有少部分电离的是弱电解质 (如 C 选项); 是将电能转化为化学能的一个装置 (构成: 外加电源, 电解质溶液, 阴阳电极)。使电流通过电解质溶液或熔融电解质而在阴、阳两极引起还原氧化反应的过程 (如 B 选项)。

【详解】A. NaCl 为强电解质, NaCl 溶于水, NaCl 在水分子作用下, 自发解离为 Na^+ 和 Cl^- , 故电离方程式为 $\text{NaCl} = \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$, 故 A 不符合题意;

B. 电解氯化铜溶液, 铜离子向阴极移动, 得电子, 发生电极反应为: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$,

氯离子向阳极移动,失电子,发生电极反应为: $2\text{Cl}^- + 2\text{e}^- = \text{Cl}_2$,所以电解总反应为: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^- \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu} + \text{Cl}_2 \uparrow$,故 B 符合题意;

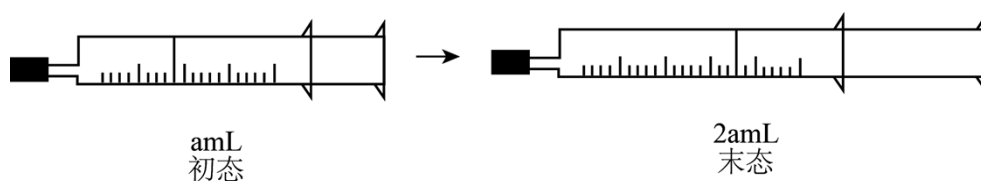
C. CH_3COOH 为弱电解质,溶于水部分电离,因此电离方程式为 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$,故 C 不符合题意;

D.由图可知,反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ 的反应热等于断裂反应物分子中的化学键吸收的总能量 ($436\text{kJ/mol} + 243\text{kJ/mol} = 679\text{kJ/mol}$),与形成生成物分子中化学键放出的总能量 ($431\text{kJ/mol} \times 2 = 862\text{kJ/mol}$) 之差,即放热 183kJ/mol ,放热 ΔH 为负值,所以 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g}) \Delta H = -183\text{kJ/mol}$,故 D 不符合题意;

综上所述,本题应选 B。

【点睛】本题所选四个实验(或原理)均取材于课本,可见高考题越来越回归于课本。本题综合考查化学用语,涉及强、弱电解质的电离、电解方程式的书写,化学反应热的计算,题目把化学用语与化学反应原理巧妙地结合。

12. 已知 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$,用如图针筒装入一定量的 NO_2 和 N_2O_4 并进行如下实验。下列说法正确的是



- A. 初态到末态颜色变浅,平衡正向移动 B. 平均摩尔质量:末态大于初态
- C. 初态到末态 $c(\text{NO}_2)$ 变大 D. 初态到末态 $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ 减小

【答案】D

【解析】

【详解】A. 初态到末态体积增大,压强减小,平衡逆向移动,但体积增大引起的浓度变小,颜色变浅,A 错误;

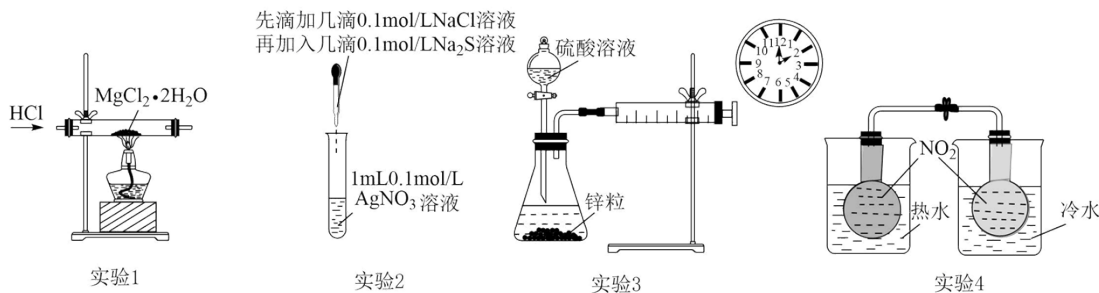
B. 初态到末态体积增大,压强减小,平衡逆向移动,气体总质量不变但总物质的量增大,平均摩尔质量:末态小于初态,B 错误;

C. 初态到末态体积增大 2 倍,若平衡不移动,则末态 $c(\text{NO}_2)$ 是初态的一半,但压强减小,平衡逆向移动,故 $c(\text{NO}_2)$: 初态比末态 2 倍略小,初态到末态 $c(\text{NO}_2)$ 变小,C 错误;

D. 初态到末态体积增大,压强减小,平衡逆向移动,初态到末态 $n(\text{N}_2\text{O}_4)$ 减小, D 正确;

答案选 D。

13. 下列装置或操作不能达到目的的是



- A. 实验 1 制取无水 MgCl_2 固体
- B. 实验 2 验证氯化银溶解度大于硫化银
- C. 实验 3 测定锌与稀硫酸反应的速率
- D. 实验 4 验证温度对化学平衡的影响

【答案】B

【解析】

【详解】A. 在干燥的 HCl 气流中抑制了镁离子的水解且带走了六水合氯化镁分解产生的水蒸气，得到无水氯化镁，A 不符合题意；

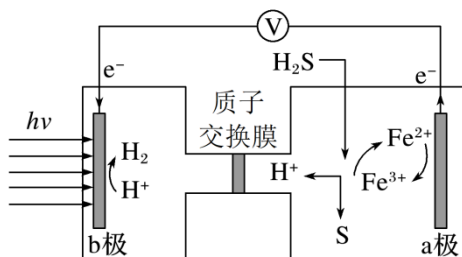
B. 向 $1\text{mL } 0.1\text{mol/L}$ 硝酸银溶液中先滴加几滴 0.1mol/L NaCl 溶液，生成白色的氯化银沉淀，反应后银离子过量，再滴入 $0.1\text{mol/L Na}_2\text{S}$ 溶液生成黑色沉淀不能说明发生了沉淀的转化，不能验证氯化银溶解度大于硫化银，B 符合题意；

C. 实验 3 中通过测定单位时间内产生气体的体积或产生单位气体体积所需时间来测定锌与稀硫酸反应的速率，C 不符合题意；

D. N_2O_4 （无色） $\rightleftharpoons 2\text{NO}_2$ （红棕色），通过观察冷水与热水中瓶内气体颜色的变化来验证温度对化学平衡的影响，D 不符合题意；

故选 B。

14. 我国最近在太阳能光电催化——化学耦合分解硫化氢的研究中获得新进展，相关装置如图所示。下列说法不正确的是



- A. 该工艺中光能最终主要转化为化学能
- B. 该装置工作时， H^+ 由 a 极区流向 b 极区

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/108102134022007010>