

全品



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

2021-2025

高考真题 考点突破

全国
适用

AI
智慧
教辅

一流选题
一流精析

主 编 肖德好



- 全题目AI精讲
- 重点题优师精讲
- 个性化错题本
- 配套真题原卷

考向追踪

化学

长江出版传媒

崇文书局

为什么高考前一定要刷高考真题？

真题是高考复习备考的“黄金资料”，核心价值在于：

靶向性

精准对接高考考点，直击命题核心，避免复习偏离方向。

规范性

“原汁原味”呈现高考命题方式与难度，是模拟题无法替代的“标准模板”。

创新性

蕴含近年命题趋势与新情境，能提前适应高考的灵活变化。

刷对真题，才能实现**高效复习、精准提分、快速提升**应试能力。

刷真题，为什么选择《考向追踪》？

分类精选，告别题海

从2021-2025年近百套真题中，深度精炼热点情境与核心考向。甄选高频易错题、创新性试题，让你每一道题都刷在考点上，不做无用功。

拆解思维，告别“玄学”

不止给出标准答案与解析，更同步拆解解题逻辑，给出考场专属的“找题眼、破思路”引导。让你每一道题都悟在关键上，掌握可复制的解题方法。

伴学答疑，告别模糊

配备AI讲题、真人讲题、真题原卷（2021-2025电子真题）、个性化错题本四大辅助工具，为个性化答疑、反复复盘巩固提供方案。让你每一道真题都学到彻底懂，不留知识盲区。



错题本



AI讲题



真题精讲



真题原卷

CONTENTS 目录

专题一 物质及其变化

	正文页码	答案页码
选择夯基练 1 物质的组成与分类	001	167
选择夯基练 2 化学与传统文化	003	168
选择夯基练 3 物质的变化与性质	005	170
选择夯基练 4 离子方程式正误判断	007	171
选择提升练 5 离子反应的应用	010	174
选择提升练 6 氧化还原反应	012	176
热点针对练 7 情境方程式的书写	014	178

专题二 常用化学计量

	正文页码	答案页码
选择夯基练 8 N_A 的综合应用	016	179
热点针对练 9 关系式法、守恒法在化学计算中的应用	018	182

专题三 物质结构与性质

	正文页码	答案页码
选择夯基练 10 化学用语	020	184
选择突破练 11 依据原子结构特点推断元素	022	186
选择突破练 12 依据成键特征和结构式推断元素	024	190
选择提升练 13 分子结构与性质	026	192
选择提升练 14 晶胞结构与性质	028	195
选择提升练 15 配位键与超分子	031	199
热点针对练 16 原子结构与元素性质	033	200
热点针对练 17 分子空间结构及性质解释	035	202
热点针对练 18 晶体简单计算	037	205

专题四 无机物的组成与性质

	正文页码	答案页码
选择夯基练 19 金属及其化合物的性质与转化	039	206
选择夯基练 20 非金属及其化合物的性质与转化	041	207
选择夯基练 21 化学与 STSE	043	210
选择提升练 22 无机工艺微流程	045	211
热点针对练 23 化工流程中物质的转化与跟踪	047	213
热点针对练 24 化工流程中试剂选用及条件控制分析	049	215

专题五 化学反应与能量

	正文页码	答案页码
选择提升练 25 化学反应中的热效应	051	217
热点针对练 26 应用盖斯定律、键能、图示等计算反应热	053	219
选择夯基练 27 新型化学电源	055	220
热点针对练 28 原电池原理及电极方程式书写	057	222
选择突破练 29 电解原理	059	223
热点针对练 30 电解原理及电极方程式书写	061	225
选择突破练 31 膜在电化学中的应用	063	226
选择突破练 32 电化学中的多室、多池装置	065	228

考向追踪

研究近几年的化学高考命题已从“知识立意”转向“价值引领、素养导向、能力为重、知识为基”的综合评价。题目不再是简单的知识复现，而是一个个有背景、有深度、需要主动思考的“项目”。

1. 命题情境：真实、前沿、多元——“化学就在身边”

◆ 日常生活与传统文化

如 2024 广东卷第 1 题选取的是与龙有关的四种历史文物；2025 河北卷第 1 题选取古建筑组件主要成分考查，2025 河南卷第 1 题选取活字印刷术等。

◆ 科技前沿与成果

如 2024 全国新课标卷第 11 题选取的是我国科学家研制的一种无机盐纳米药物；2024 全国甲卷第 9 题选取的是我国化学工作者开发的聚乳酸催化转化工艺；2025 湖南卷第 1 题选取聚变能实验装置中的低温结构部件材料、“梦想”号大洋钻探船使用的钻头表面涂层材料等。

◆ 绿色化学与工艺流程

如 2025 湖南卷第 16 题聚焦从深海多金属结核中分离获得金属资源；2025 河北卷第 16 题通过铬铁矿转化为重铬酸钾同时回收利用钾资源的工艺，实现绿色化学目标；2025 河南卷第 15 题展示了从预处理得到的贵金属合金粉中回收铼的工艺流程。

2. 知识融合：无界交叉——“打破模块界限，融合考查”

◆ 无机与原理的融合

如 2025 黑吉辽内蒙古卷第 16 题，以回收废渣（含有 ZnS 、 $PbSO_4$ 、 FeS 和 $CuCl_2$ ）中的 Zn 、 Pb 元素流程为载体，既考查元素化合物性质（无机），又涉及条件控制对产率的影响（原理）和物质转化过程中的分离、提纯等实验操作（实验）。

◆ 有机合成与物质结构的融合

如 2025 广东卷第 20 题以光-酶协同可实现基于三组分反应的有机合成路线为命题情境，既考查官能团、有机物分子式等的基础考查，同时涉及同分异构体种类判断、合成路线分析，有机物分子中化学键断裂情况、杂化类型、手性碳原子等结构相关知识的综合考查。

专题六 化学反应速率和化学平衡

正文页码 答案页码

选择提升练 33	能量图式反应机理	067	230
选择提升练 34	闭合循环转化图式反应机理	069	232
热点针对练 35	反应机理图示分析	072	233
选择提升练 36	化学反应速率、化学平衡图像分析	075	235
热点针对练 37	化学平衡状态判断与平衡移动分析	078	237
热点针对练 38	化学反应速率、化学平衡常数的计算	081	239
热点针对练 39	分压平衡常数及分数平衡常数计算	084	240
综合提能练 40	化学反应速率与化学平衡综合训练(一)	087	243
综合提能练 41	化学反应速率与化学平衡综合训练(二)	089	245
综合提能练 42	化学反应速率与化学平衡综合训练(三)	092	247

专题七 水溶液中的离子反应与平衡

正文页码 答案页码

选择突破练 43	滴定曲线型图像	095	249
选择突破练 44	分布系数型图像	098	252
选择突破练 45	对数直线型图像	101	255
热点针对练 46	中和滴定及其拓展	104	258
热点针对练 47	化工流程中的溶度积相关的计算	107	260
综合提能练 48	化工流程类综合考查(一)	109	261
综合提能练 49	化工流程类综合考查(二)	111	263
综合提能练 50	化工流程类综合考查(三)	113	265

专题八 有机化合物的结构与性质

正文页码 答案页码

选择夯基练 51	有机物的结构、性质及应用	115	267
选择提升练 52	有机合成微流程的分析与判断	117	269
选择提升练 53	生物大分子 合成高分子	119	271
选择提升练 54	有机反应机理	121	274
热点针对练 55	官能团与有机物名称 有机反应及类型	123	275
热点针对练 56	有限制条件同分异构体的书写	125	278
热点针对练 57	有机合成路线的设计	127	281
综合提能练 58	有机化学基础综合考查(一)	129	283
综合提能练 59	有机化学基础综合考查(二)	131	286
综合提能练 60	有机化学基础综合考查(三)	134	290

专题九 化学实验

正文页码 答案页码

选择夯基练 61	仪器的使用、实验基本操作与安全	137	294
选择突破练 62	实验装置及操作的评价与判断	139	296
选择突破练 63	表格型实验的设计与评价	141	298
选择突破练 64	探究型实验方案的评价	143	300
热点针对练 65	装置的连接 特定仪器(装置)的作用	146	303
热点针对练 66	实验条件控制、现象描述与归因分析	149	305
热点针对练 67	综合实验中的计算及误差分析	152	307
综合提能练 68	化学实验综合考查(一)	154	309
综合提能练 69	化学实验综合考查(二)	157	311
综合提能练 70	化学实验综合考查(三)	161	313

考向追踪

3. 信息解读:重基础、考思维、图像多——

“读懂题目和图表题目就对了一半”

◆“起点高、落点低”:试题情境可能看起来很陌生,但最终考查的仍然是教材的核心主干知识。如 2025 河南卷第 9 题通过某自旋交叉化合物的结构及在氮气气氛下的热重曲线考查电离能、离子键、配位数等问题。

◆“信息给予”成常态:试卷就是你的“新教材”。题目会给出新反应、新装置、新概念,要求你现场学习并应用,如 2025 河北卷第 12 题通过氮化镓制备反应历程考查活化能、基元反应、控速步等问题。

◆“图像数据”分析是重头戏:几乎每道大题都配有图像,能否从图像中快速提取有效信息,是解题的关键。如 2025 陕青宁晋卷第 17 题中要求学生结合反应历程图确定最慢的基元反应,以及结合反应物平衡转化率和生成物的选择性随温度变化关系图,进行 K_p 计算及原因分析等。

4. 命题创新:高阶思维——从“知其然”到“知其所以然”

如 2025 湖北卷第 19 题,通过探究 Cu^{2+} 的还原产物组成及其形态过程中出现的实验现象与理论预测的差异,要求学生进行原因描述;2025 广东卷第 17 题要求对实验方案进行科学评价,自主设计实验方案测定弱酸 HClO 的 K_a 等,考查学生归纳与论证、探究与创新能力。

总之,你不只是一个学生,更像一个“初阶化学家”,需要具备:

- 有关心社会、关注科技的眼睛(情境);
- 有融会贯通、链接知识的大脑(融合);
- 有看透本质、分析图像的慧眼(特色);
- 有科学探究、规范表达的手笔(能力)。

夯实基础是根本,提升思维是王道。《考向追踪》祝你备考顺利!

专题五 化学反应与能量

选择提升练25 化学反应中的热效应

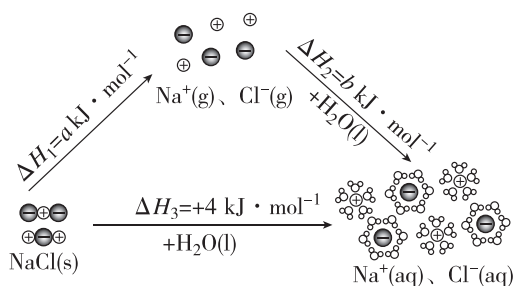
» 答案: 217页

限时:20 分钟

满分:24 分

得分: _____

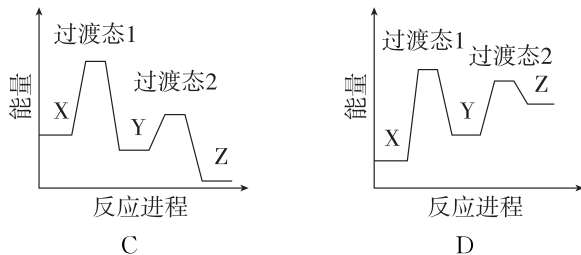
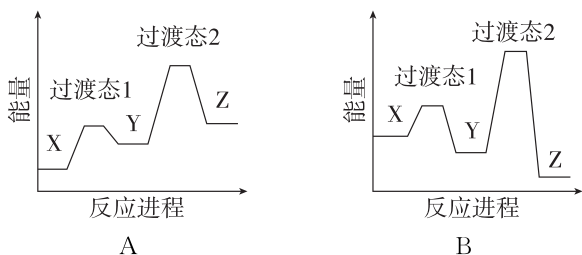
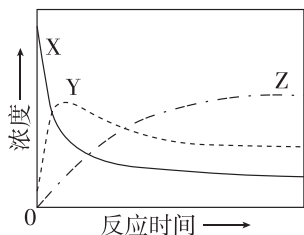
1. [2025·北京卷] (3分) 为理解离子化合物溶解过程的能量变化,可设想 NaCl 固体溶于水的过程分两步实现,示意图如下。



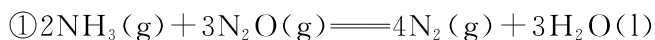
下列说法不正确的是 ()

- A. NaCl 固体溶解是吸热过程
- B. 根据盖斯定律可知: $a + b = 4$
- C. 根据各微粒的状态,可判断 $a > 0, b > 0$
- D. 溶解过程的能量变化,与 NaCl 固体和 NaCl 溶液中微粒间作用力的强弱有关

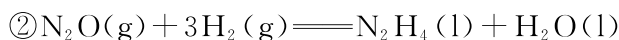
2. [2024·安徽卷] (3分) 某温度下,在密闭容器中充入一定量的 X(g),发生下列反应: $X(g) \rightleftharpoons Y(g)$ ($\Delta H_1 < 0$), $Y(g) \rightleftharpoons Z(g)$ ($\Delta H_2 < 0$),测得各气体浓度与反应时间的关系如图所示。下列反应进程示意图符合题意的是 ()



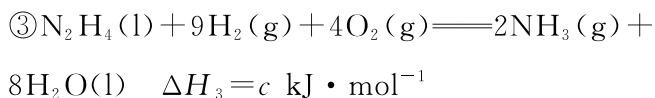
3. [2025·重庆卷] (3分) N_2H_4 是一种常见燃料,可以用于火箭助推器。已知:



$$\Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



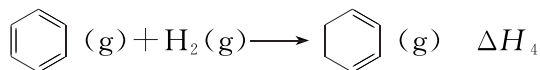
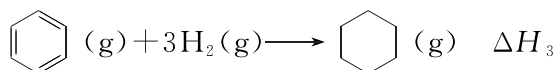
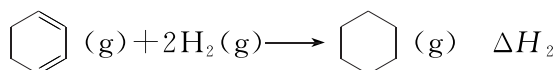
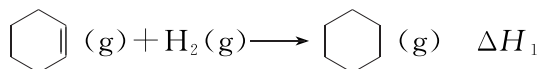
$$\Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



则 $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(l)$ 的 ΔH 为 ()

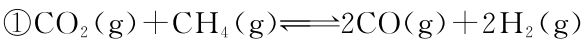
- A. $\frac{1}{4}(a + 3b - c)$
- B. $\frac{1}{4}(a - 3b + c)$
- C. $(a - 3b + c)$
- D. $(a + 3b - c)$

4. [2021·浙江6月选考] (3分) 相同温度和压强下,关于反应的 ΔH ,下列判断正确的是 ()

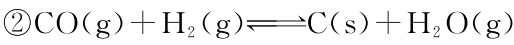


- A. $\Delta H_1 > 0, \Delta H_2 > 0$
B. $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$
C. $\Delta H_1 > \Delta H_2, \Delta H_3 > \Delta H_2$
D. $\Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$

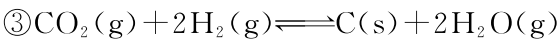
5. [2024·重庆卷] (3分) 二氧化碳-甲烷重整是 CO_2 资源化利用的重要研究方向, 涉及的主要热化学方程式有:



$\Delta H_1 = +247 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



$\Delta H_2 = -131 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



$\Delta H_3 = -90 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

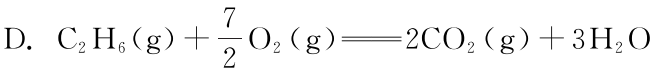
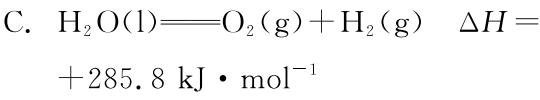
已知 $\text{H}-\text{H}$ 键能为 $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{O}-\text{H}$ 键能为 $b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{C}-\text{H}$ 键能为 $c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $\text{CO}(\text{g})$ 中的碳氧键键能(单位: $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)为 ()

- A. $-206 + 3a - 2b - 4c$
B. $-206 - 3a + 2b + 4c$
C. $206 + 3a - 2b - 4c$
D. $206 - 3a + 2b + 4c$

6. [2023·海南卷] (3分) 各相关物质的燃烧热数据如下表。下列热化学方程式正确的是 ()

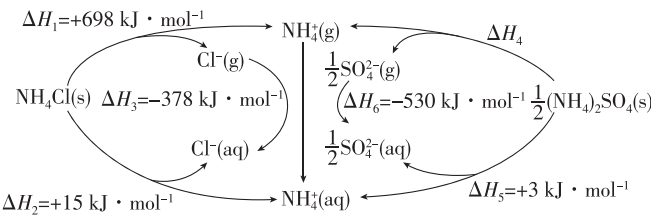
物质	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
$\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-1 559.8	-1411	-285.8

- A. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1411 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -137 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



(l) $\Delta H = -1 559.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

7. [2022·重庆卷] (3分) “千畦细浪舞晴空”, 氮肥保障了现代农业的丰收。为探究 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的离子键强弱, 设计如图所示的循环过程, 可得 $\Delta H_4/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ 为 ()



- A. +533
B. +686
C. +838
D. +1143

8. [2022·浙江6月选考] (3分) 标准状态下, 下列物质气态时的相对能量如下表:

物质(g)	O	H	HO	HOO	H_2	O_2	H_2O_2	H_2O
能量/ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	249	218	39	10	0	0	-136	-242

可根据 $\text{HO}(\text{g}) + \text{HO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$ 计算出 H_2O_2 中氧氧单键的键能为 $214 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列说法不正确的是 ()

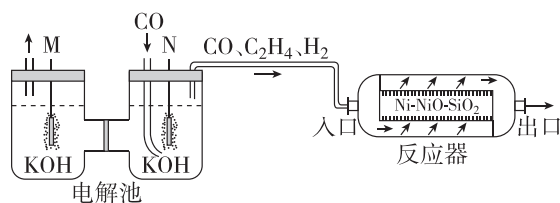
- A. H_2 的键能为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. O_2 的键能大于 H_2O_2 中氧氧单键的键能的两倍
C. 解离氧氧单键所需能量: $\text{HOO} < \text{H}_2\text{O}_2$
D. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -143 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

限时:20 分钟

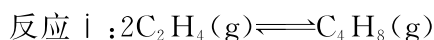
满分:24 分

得分: _____

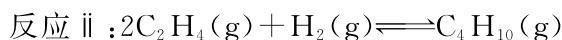
1. [2025·湖南卷节选] (2分)在温和条件下,将CO转化为C₄烃类具有重要意义。采用电化学-化学串联催化策略可将CO高选择性合成C₄H₁₀,该流程示意图如下:



在反应器中,发生如下反应:



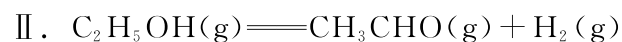
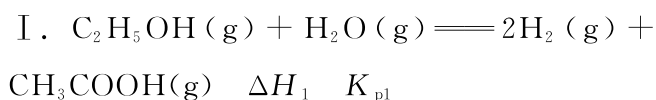
$$\Delta H_1 = -104.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2 = -230.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

计算反应 $\text{C}_4\text{H}_8(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

2. [2025·云南卷节选] (2分)我国科学家研发出一种乙醇(沸点78.5℃)绿色制氢新途径,并实现高附加值乙酸(沸点118℃)的生产,主要反应为

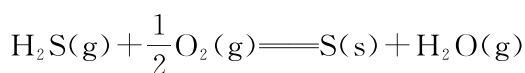


$$\Delta H_2 = +68.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

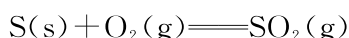
已知 $\text{CH}_3\text{CHO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{g})$ $\Delta H = -24.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则

$$\Delta H_1 =$$
 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

3. [2025·北京卷节选] (2分)已知:



$$\Delta H = -221.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

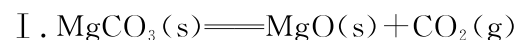


$$\Delta H = -296.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

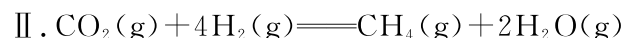
由H₂S制SO₂的热化学方程式为 _____。

4. [2025·新课标卷节选] (2分)乙酸乙酯是一种应用广泛的有机化学品,可由乙酸和乙醇通过酯化反应制备。乙酸、乙醇和乙酸乙酯的燃烧热分别为-874 kJ·mol⁻¹、-1367 kJ·mol⁻¹和-2238 kJ·mol⁻¹,则酯化反应 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

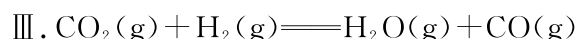
5. [2025·陕青宁晋卷节选] (2分)MgCO₃/MgO循环在CO₂捕获及转化等方面具有重要应用。科研人员设计了利用MgCO₃与H₂反应生成CH₄的路线,主要反应如下:



$$\Delta H_1 = +101 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2 = -166 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_3 = +41 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

计算 $\text{MgCO}_3(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{MgO}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$ $\Delta H_4 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

6. [2025·安徽卷节选] (2分)通过甲酸分解可获得超高纯度的CO。甲酸有两种可能的分解反应:



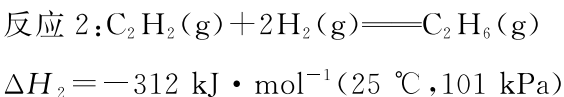
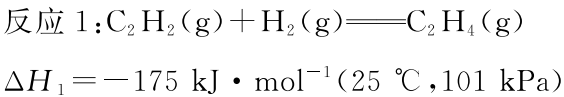
$$\Delta H_1 = +26.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2 = -14.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

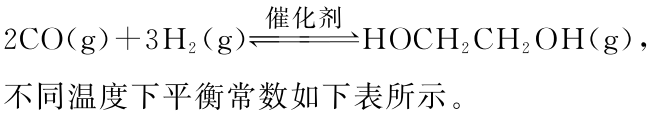
反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

7. [2025·甘肃卷节选] (2分)乙炔加氢是除去乙烯中少量乙炔杂质,得到高纯度乙烯的重要方法。该过程包括以下两个主要反应:



25 °C, 101 kPa 时, 反应 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

8. [2025·黑吉辽内蒙古卷节选] (4分)乙二醇是一种重要化工原料,以合成气(CO 、 H_2)为原料合成乙二醇具有重要意义。直接合成法:

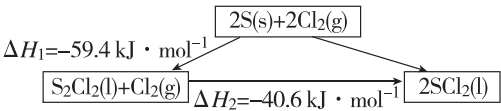


温度	298 K	355 K	400 K
平衡常数	6.5×10^4	1.0	1.3×10^{-3}

(1) 该反应的 ΔH _____ 0 (填“>”或“<”)。
 (2) 已知 $\text{CO}(\text{g})$ 、 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$ 的燃烧热 (ΔH) 分别为 $-a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $-c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则上述合成反应的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用 a 、 b 和 c 表示)。

9. [2024·广西卷节选] (2分)二氯亚砷(SOCl_2)是重要的液态化工原料。

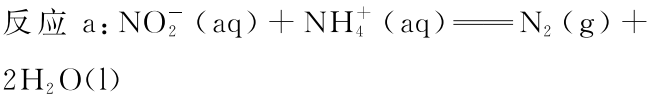
合成 SOCl_2 前先制备 SCl_2 。有关转化关系如下:



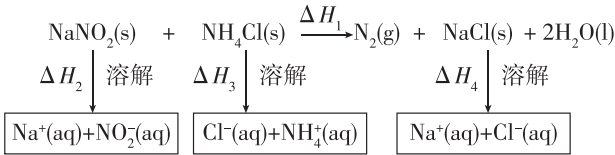
则 $\text{S}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SCl}_2(\text{l})$ 的 $\Delta H_3 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

10. [2024·广东卷节选] (2分)酸在多种反应中具有广泛应用,其性能通常与酸的强度密切相关。

酸催化下 NaNO_2 与 NH_4Cl 混合溶液的反应 (反应 a), 可用于石油开采中油路解堵。



已知:



则反应 a 的 $\Delta H =$ _____。

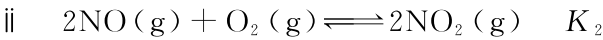
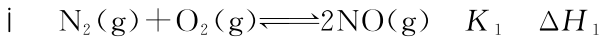
11. [2023·河北卷节选] (2分)氮是自然界重要元素之一,研究氮及其化合物的性质以及氮的循环利用对解决环境和能源问题都具有重要意义。

已知: 1 mol 物质中的化学键断裂时所需能量如下表。

物质	$\text{N}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{NO}(\text{g})$
能量/kJ	945	498	631

回答下列问题:

恒温下, 将 1 mol 空气 (N_2 和 O_2 的体积分数分别为 0.78 和 0.21, 其余为惰性组分) 置于容积为 $V \text{ L}$ 的恒容密闭容器中, 假设体系中只存在如下两个反应:



$\Delta H_2 = -114 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

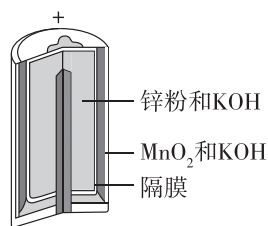
$\Delta H_1 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

限时:25 分钟

满分:30 分

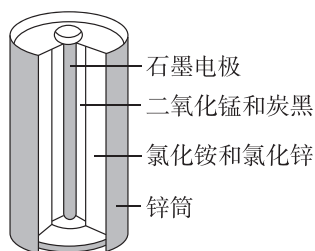
得分: _____

1. [2024·江苏卷] (3分)碱性锌锰电池的总反应为 $\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{ZnO} + 2\text{MnOOH}$, 电池构造示意图如图所示。下列有关说法正确的是 ()



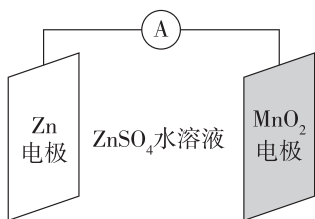
- A. 电池工作时, MnO_2 发生氧化反应
B. 电池工作时, OH^- 通过隔膜向正极移动
C. 环境温度过低, 不利于电池放电
D. 反应中每生成 1 mol MnOOH , 转移电子数为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

2. [2024·北京卷] (3分)酸性锌锰干电池的构造示意图如下。关于该电池及其工作原理, 下列说法正确的是 ()



- A. 石墨作电池的负极材料
B. 电池工作时, NH_4^+ 向负极方向移动
C. MnO_2 发生氧化反应
D. 锌筒发生的电极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}$

3. [2024·全国甲卷] (6分)科学家使用 $\delta\text{-MnO}_2$ 研制了一种 $\text{MnO}_2\text{-Zn}$ 可充电电池(如图所示)。电池工作一段时间后, MnO_2 电极上检测到 MnOOH 和少量 ZnMn_2O_4 。下列叙述正确的是 ()

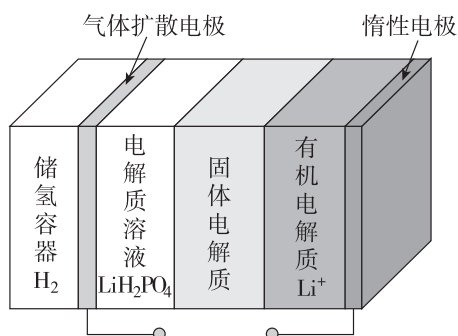


- A. 充电时, Zn^{2+} 向阳极方向迁移
B. 充电时, 会发生反应 $\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 \rightleftharpoons \text{ZnMn}_2\text{O}_4$
C. 放电时, 正极反应有 $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{MnOOH} + \text{OH}^-$
D. 放电时, Zn 电极质量减少 0.65 g, MnO_2 电极生成了 0.020 mol MnOOH

4. [2025·湖北卷] (3分)某电池的正极材料为 LiFePO_4 , 负极材料为嵌锂石墨。利用人工智能筛选出的补锂试剂 LiSO_2CF_3 , 能使失活的电池再生并延长寿命, 且保持电池原结构。将 LiSO_2CF_3 注入电池后充电补锂, 过程中 $[\text{SO}_2\text{CF}_3]^-$ 转化为气体离去。下列有关充电补锂的说法错误的是 ()

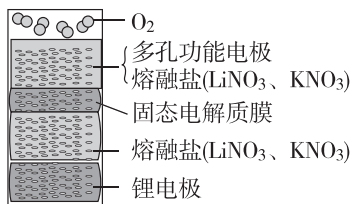
- A. $[\text{SO}_2\text{CF}_3]^-$ 在阳极失去电子
B. 生成气体中含有氟代烃
C. 过程中铁元素的价态降低
D. $[\text{SO}_2\text{CF}_3]^-$ 反应并离去是该电池保持原结构的原因

5. [2025·安徽卷] (3分)研究人员开发出一种锂-氢可充电电池(如图所示), 使用前需先充电, 其固体电解质仅允许 Li^+ 通过。下列说法正确的是 ()



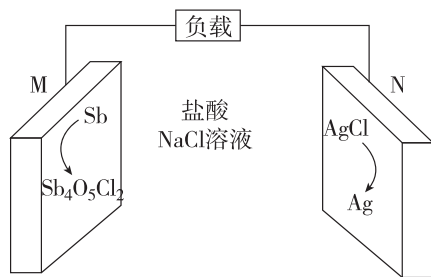
- A. 放电时电解质溶液质量减小
B. 放电时电池总反应为 $\text{H}_2 + 2\text{Li} \rightleftharpoons 2\text{LiH}$
C. 充电时 Li^+ 移向惰性电极
D. 充电时每转移 1 mol 电子, $c(\text{H}^+)$ 降低 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

6. [2025·浙江1月选考] (3分) 一种可充放电 Li-O_2 电池的结构示意图如图所示。该电池放电时, 产物为 Li_2O 和 Li_2O_2 , 随温度升高 Q (消耗 1 mol O_2 转移的电子数) 增大。下列说法不正确的是 ()



- A. 熔融盐中 LiNO_3 的物质的量分数影响充放电速率
- B. 充放电时, Li^+ 优先于 K^+ 通过固态电解质膜
- C. 放电时, 随温度升高 Q 增大, 是因为正极区 O_2^{2-} 转化为 O_2^-
- D. 充电时, 锂电极接电源负极

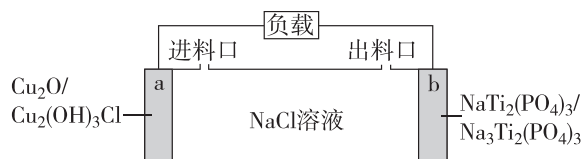
7. [2025·重庆卷] (3分) 下图为 AgCl-Sb 原电池, 有关说法正确的是 ()



- A. 放电时, M 为正极
- B. 放电时, N 的电极反应为 $\text{Ag} - \text{e}^- + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
- C. 充电时, 消耗 4 mol Ag , 同时消耗 $4\text{ mol Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2$
- D. 充电时, M 极的电极反应为 $\text{Sb}_4\text{O}_5\text{Cl}_2 + 12\text{e}^- + 10\text{H}^+ = 4\text{Sb} + 2\text{Cl}^- + 5\text{H}_2\text{O}$

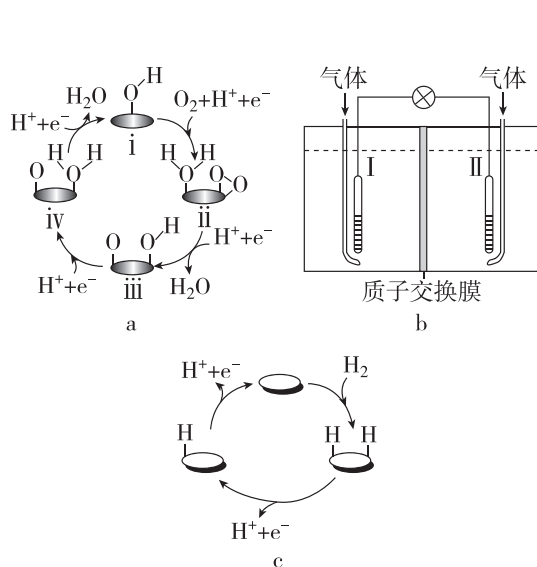
8. [2025·黑吉辽内蒙古卷] (3分) 一种基于 Cu_2O 的储氯电池装置如图, 放电过程中 a、b 极均增重。若将 b 极换成 Ag/AgCl 电极, b 极仍

增重。关于图中装置所示电池, 下列说法错误的是 ()



- A. 放电时 Na^+ 向 b 极迁移
- B. 该电池可用于海水脱盐
- C. a 极反应: $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + \text{H}^+$
- D. 若以 Ag/AgCl 电极代替 a 极, 电池将失去储氯能力

9. [2025·广东卷] (3分) 某理论研究认为: 燃料电池(图 b)的电极 I 和 II 上所发生反应的催化机理示意图分别如图 a 和图 c, 其中 O_2 获得第一个电子的过程最慢。由此可知, 理论上



- A. 负极反应的催化剂是 i
- B. 图 a 中, i 到 ii 过程的活化能一定最低
- C. 电池工作过程中, 负极室的溶液质量保持不变
- D. 相同时间内, 电极 I 和电极 II 上的催化循环完成次数相同

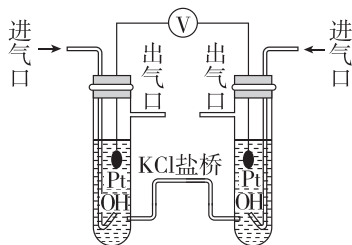
限时:25 分钟

满分:40 分

得分: _____

1. [2023·河北卷节选] (2分)氨燃料电池和氢燃料电池产生相同电量时,理论上消耗 NH_3 和 H_2 的质量比为 17:3,则在碱性介质中氨燃料电池负极的电极反应式为 _____。

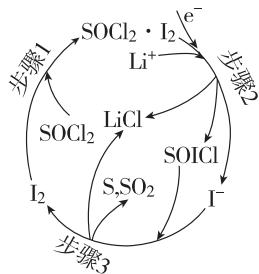
2. [2025·重庆卷节选] (5分)水是重要的生活资源。有如图所示原电池,回答下列问题:



(1)用 H_2 进行实验,左侧通入 H_2 ,产物为 H_2O ,盐桥中 K^+ 移向 _____ (填“左侧”或“右侧”),总反应方程式为 _____。

(2)用 O_2 进行实验,一侧通入 O_2 ,电池总反应方程式不变,该侧的电极反应方程式为 _____。

3. [2024·广西卷节选] (4分)我国科研人员在含 Li^+ 的 SOCl_2 溶液中加入 I_2 ,提高了 Li-SOCl_2 电池的性能。该电池放电时,正极的物质转变步骤如图所示。其中, I_2 的作用是 _____;正极的电极反应式为 _____。



4. [2025·北京卷] (14分)铅酸电池是用途广泛并不断发展的化学电源。

(1)十九世纪,铅酸电池工作原理初步形成并延续至今。

铅酸电池工作原理: $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}}$

$2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

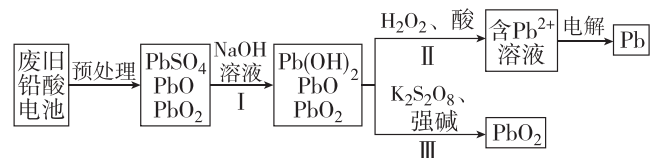
①充电时,阴极发生的电极反应为 _____。

②放电时,产生 a 库仑电量,消耗 H_2SO_4 的物质的量为 _____ mol。已知:转移 1 mol 电子所产生的电量为 96 500 库仑。

③35%~40% H_2SO_4 作为电解质溶液性质稳定、有较强的导电能力, SO_4^{2-} 参与电极反应并有利于保持电压稳定。该体系中 SO_4^{2-} 不氧化 Pb , SO_4^{2-} 氧化性弱与其结构有关, SO_4^{2-} 的空间结构是 _____。

④铅酸电池储存过程中,存在化学能的缓慢消耗: PbO_2 电极在 H_2SO_4 作用下产生的 O_2 可将 Pb 电极氧化。 O_2 氧化 Pb 发生反应的化学方程式为 _____。

(2)随着铅酸电池广泛应用,需要回收废旧电池材料,实现资源的再利用。回收过程中主要物质的转化关系示意图如下。



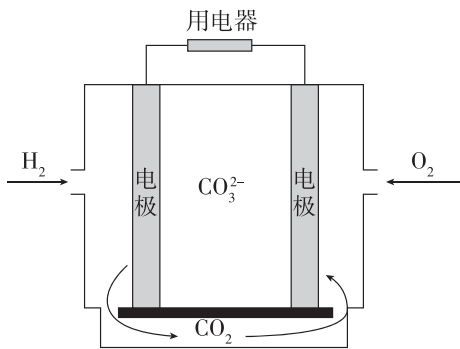
①将 PbSO_4 等物质转化为 Pb^{2+} 的过程中,步骤 I 加入 NaOH 溶液的目的是 _____。

②步骤Ⅱ、Ⅲ中 H_2O_2 和 $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 作用分别是_____。

(3)铅酸电池使用过程中,负极因生成导电性差的大颗粒 PbSO_4 ,导致电极逐渐失活。通过向负极添加石墨、多孔碳等碳材料,可提高铅酸电池性能。碳材料的作用有_____ (填序号)。

- a. 增强负极导电性
- b. 增大负极材料比表面积,利于生成小颗粒 PbSO_4
- c. 碳材料作还原剂,使 PbO_2 被还原

5. [2024·浙江6月节选] (4分)氢能的高效利用途径之一是在燃料电池中产生电能。某研究小组的自制熔融碳酸盐燃料电池工作原理如图所示,正极上的电极反应式是_____。该电池以 3.2 A 恒定电流工作 14 分钟,消耗 H_2 体积为 0.49 L,故可测得该电池将化学能转化为电能的转化率为_____。[已知:该条件下 H_2 的摩尔体积为 $24.5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$;电荷量 $q(\text{C}) = \text{电流 } I(\text{A}) \times \text{时间 } (s)$; $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$]



6. [2024·江苏卷节选] (6分)贵金属银应用广泛。 Ag 与稀 HNO_3 制得 AgNO_3 ,常用于循环处理高氯废水。

(1)还原 AgCl 。在 AgCl 沉淀中埋入铁圈并压实,加入足量 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸后静置,充分

反应得到 Ag 。

①铁将 AgCl 转化为单质 Ag 的化学方程式为_____。

②不与铁圈直接接触的 AgCl 也能转化为 Ag 的原因是_____。

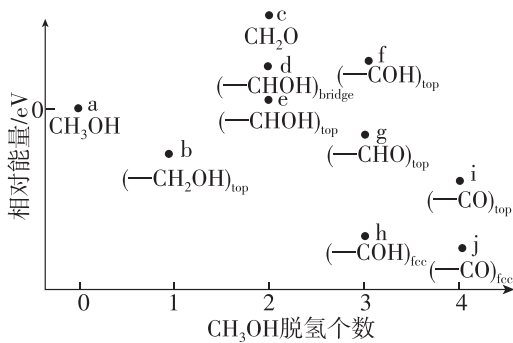
③为判断 AgCl 是否完全转化,补充完整实验方案:取出铁圈,搅拌均匀,取少量混合物过滤,_____。

7. [2022·河北卷节选] (5分)氢能是极具发展潜力的清洁能源,以氢燃料为代表的燃料电池有良好的应用前景。

(1)氢氧燃料电池中氢气在_____ (填“正”或“负”)极发生反应。

(2)在允许 O^{2-} 自由迁移的固体电解质燃料电池中, $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 放电的电极反应式为_____。

(3)甲醇燃料电池中,吸附在催化剂表面的甲醇分子逐步脱氢得到 CO , 四步可能脱氢产物及其相对能量如图,则最可行途径为 $a \rightarrow$ _____ (用 b~j 等代号表示)。



限时:20 分钟

满分:22 分

得分: _____

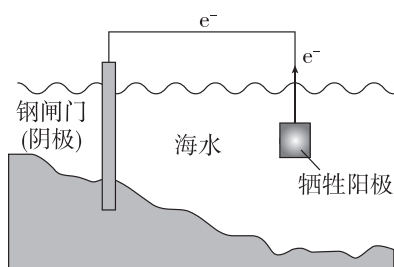
1. [2024·广东卷] (3分)我国自主设计建造的浮式生产储卸油装置“海葵一号”将在珠江口盆地海域使用,其钢铁外壳镶嵌了锌块,以利用电化学原理延缓外壳的腐蚀。下列有关说法正确的是 ()

- A. 钢铁外壳为负极
- B. 镶嵌的锌块可永久使用
- C. 该法为外加电流法
- D. 锌发生反应: $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$

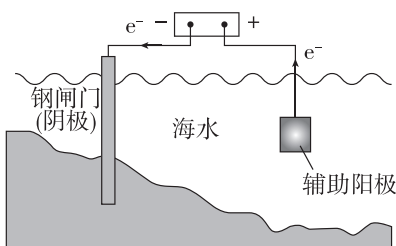
2. [2024·湖北卷] (3分)2024年5月8日,我国第三艘航空母舰福建舰顺利完成首次海试。舰体表面需要采取有效的防锈措施,下列防锈措施中不形成表面钝化膜的是 ()

- A. 发蓝处理
- B. 阳极氧化
- C. 表面渗镀
- D. 喷涂油漆

3. [2024·浙江6月选考] (3分)金属腐蚀会对设备产生严重危害,腐蚀快慢与材料种类、所处环境有关。下图为两种对海水中钢闸门的防腐措施示意图:



甲

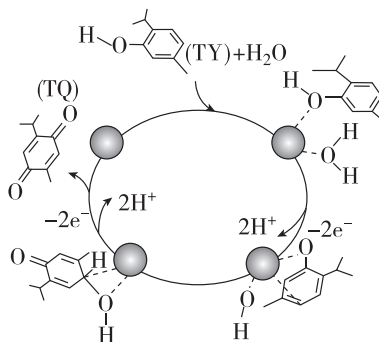
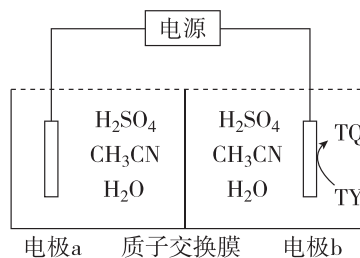


乙

下列说法正确的是 ()

- A. 图甲、图乙中,阳极材料本身均失去电子
- B. 图乙中,外加电压偏高时,钢闸门表面可发生反应: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$
- C. 图乙中,外加电压保持恒定不变,有利于提高对钢闸门的防护效果
- D. 图甲、图乙中,当钢闸门表面的腐蚀电流为零时,钢闸门、阳极均不发生化学反应

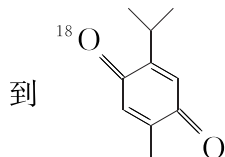
4. [2025·陕青宁晋卷] (3分)我国科研人员采用图示的电解池,由百里酚(TY)合成了百里醌(TQ)。电极b表面的主要反应历程见图(灰球表示电极表面催化剂),下列说法错误的是 ()



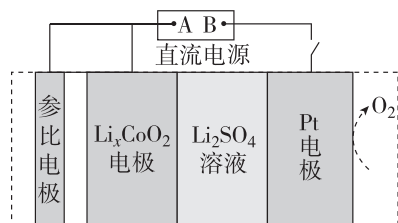
- A. 电解时, H^+ 从右室向左室移动
- B. 电解总反应: $\text{TY} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{TQ} + 2\text{H}_2 \uparrow$

C. 以 为原料,也可得到 TQ

D. 用 ^{18}O 标记电解液中的水,可得



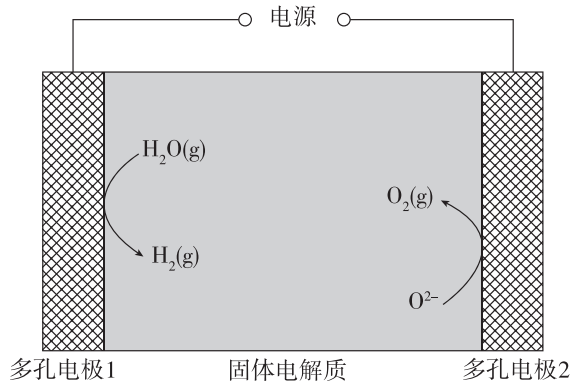
5. [2025·河北卷] (3分) 科研工作者设计了一种用于废弃电极材料 Li_xCoO_2 ($x < 1$) 再锂化的电化学装置, 其示意图如下:



已知: 参比电极的作用是确定 Li_xCoO_2 再锂化为 LiCoO_2 的最优条件, 不干扰电极反应。下列说法正确的是 ()

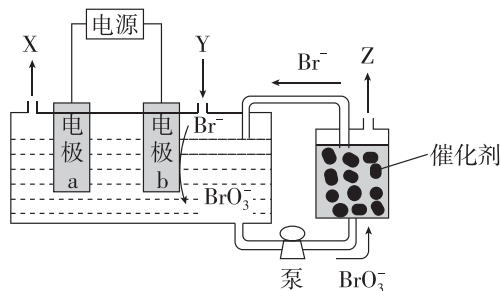
- A. Li_xCoO_2 电极上发生的反应: $\text{Li}_x\text{CoO}_2 + x\text{e}^- + x\text{Li}^+ \rightleftharpoons \text{LiCoO}_2$
- B. 产生标准状况下 5.6 L O_2 时, 理论上可转化 $\frac{1}{1-x}$ mol 的 Li_xCoO_2
- C. 再锂化过程中, SO_4^{2-} 向 Li_xCoO_2 电极迁移
- D. 电解过程中, 阳极附近溶液 pH 升高

6. [2024·甘肃卷] (3分) 某固体电解质工作原理如图所示, 下列说法错误的是 ()



- A. 电极 1 的多孔结构能增大与水蒸气的接触面积
- B. 电极 2 是阴极, 发生还原反应: $\text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{O}^{2-}$
- C. 工作时 O^{2-} 从多孔电极 1 迁移到多孔电极 2
- D. 理论上电源提供 2 mol e^- 能分解 1 mol H_2O

7. [2024·山东卷] (4分) 以不同材料修饰的 Pt 为电极, 一定浓度的 NaBr 溶液为电解液, 采用电解和催化相结合的循环方式, 可实现高效制 H_2 和 O_2 , 装置如图所示。下列说法错误的是 ()



- A. 电极 a 连接电源负极
- B. 加入 Y 的目的是补充 NaBr
- C. 电解总反应式为 $\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2 \uparrow$
- D. 催化阶段反应产物物质的量之比 $n(\text{Z}) : n(\text{Br}^-) = 3 : 2$

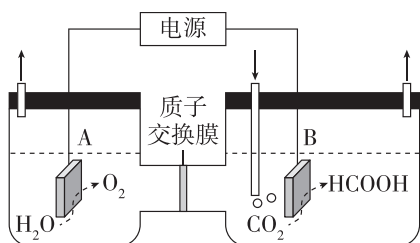
限时:25 分钟

满分:31 分

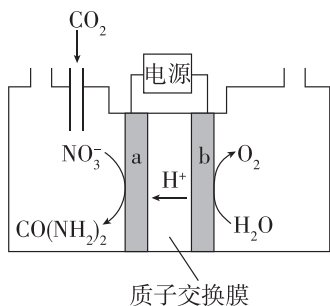
得分: _____

1. [2024·湖南卷节选] (2分)以 $\text{CH}_2=\text{CHCN}$ 为原料,稀硫酸为电解液,Sn 作阴极,用电解的方法可制得 $\text{Sn}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CN})_4$,其阴极反应式为_____。

2. [2024·浙江1月选考节选] (2分)某研究小组采用电化学方法将 CO_2 转化为 HCOOH ,装置如图。电极 B 上的电极反应式是_____。

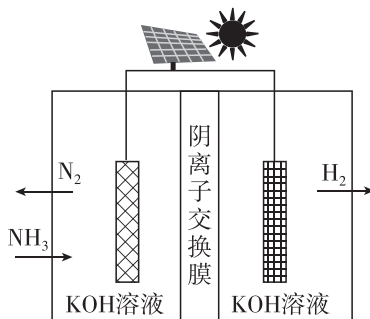


3. [2023·北京卷节选] (3分)近年研究发现,电催化 CO_2 和含氮物质(NO_3^- 等)在常温常压下合成尿素,有助于实现碳中和及解决含氮废水污染问题。向一定浓度的 KNO_3 溶液通 CO_2 至饱和,在电极上反应生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$,电解原理如图所示。



- (1) 电极 b 是电解池的_____极。
- (2) 电解过程中生成尿素的电极反应式是_____。

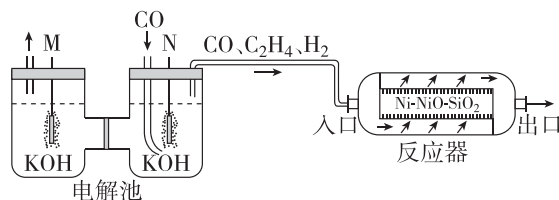
4. [2021·湖南卷节选] (3分)氨电解法制氢气利用电解原理,将氨转化为高纯氢气,其装置如图所示。



(1) 电解过程中 OH^- 的移动方向为_____ (填“从左往右”或“从右往左”)。

(2) 阳极的电极反应式为_____。

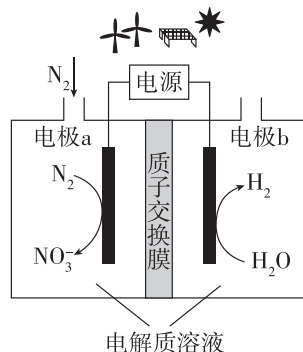
5. [2025·湖南卷节选] (3分)在温和条件下,将 CO 转化为 C_4 烃类具有重要意义。采用电化学-化学串联催化策略可将 CO 高选择性合成 C_4H_{10} ,该流程示意图如下:



回答下列问题:

- (1) 电解池中电极 M 与电源的_____极相连。
- (2) CO 放电生成 C_2H_4 的电极反应式为_____。

6. [2024·北京卷节选] (6分)(1)方法三:研究表明可以用电解法以 N_2 为氮源直接制备 HNO_3 ,其原理示意图如下。



(1) 电极 a 表面生成 NO_3^- 的电极反应式：_____。

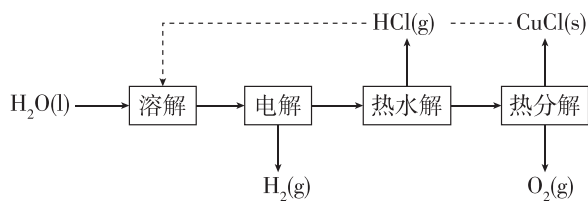
(2) 研究发现： N_2 转化可能的途径为 $\text{N}_2 \xrightarrow{\text{i}}$ $\text{NO} \xrightarrow{\text{ii}}$ NO_3^- 。电极 a 表面还发生 iii. $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$ 。iii 的存在，有利于途径 ii，原因是_____。

(2) 人工固氮是高能耗的过程，结合 N_2 分子结构解释原因：_____。

方法三为 N_2 的直接利用提供了一种新的思路。

7. [2022 · 江苏卷节选] (4 分) 氢气是一种清洁能源，绿色环保制氢技术研究具有重要意义。

“ $\text{CuCl}-\text{H}_2\text{O}$ 热电循环制氢”经过溶解、电解、热水解和热分解 4 个步骤，其过程如图所示。



(1) 电解在质子交换膜电解池中进行。阳极区为酸性 CuCl_2 溶液，阴极区为盐酸，电解过程中 CuCl_2^- 转化为 CuCl_4^{2-} 。电解时阳极发生的主要电极反应为_____。

(用电极反应式表示)。

(2) 电解后，经热水解和热分解的物质可循环使用。在热水解和热分解过程中，发生化合价变化的元素有_____ (填元素符号)。

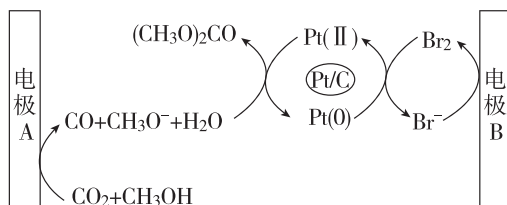
8. [2024 · 重庆卷节选] (8 分) 高辛烷值的汽油可提升发动机的抗爆震性能，异构烷烃具有较高的辛烷值。

$\text{Pb}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ (四乙基铅) 能提高汽油的辛烷值，可电解合成。电解池的阳极为 Pb，阴极为碳钢，电解液为溶有格氏试剂 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{MgCl} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2^- + \text{MgCl}^+$) 的有机体系。

(1) 阳极上生成 $\text{Pb}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 的电极反应式为_____。

(2) 为了实现阴极产物的循环利用，电解一段时间后，需在阴极区不断加入适量的 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ，其原理是_____。

(3) 为减少铅污染， $\text{Pb}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_4$ 被限制使用。 $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{CO}$ 是一种潜在替代品，其电解合成的原理如图所示 (Pt/C 为催化剂)。总反应化学方程式为_____；外电路转移 1 mol 电子时，理论上可生成 $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{CO}$ 的物质的量为_____ mol。

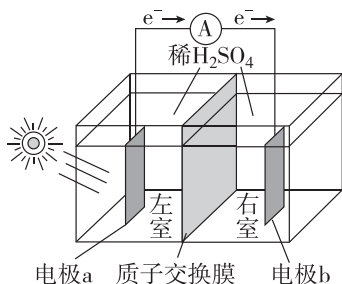


限时:20 分钟

满分:27 分

得分: _____

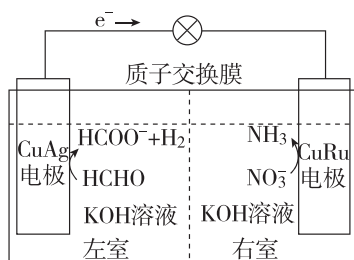
1. [2025·江苏卷] (3分)以稀 H_2SO_4 为电解质溶液的光解水装置如图所示,总反应为 $2\text{H}_2\text{O}$



- A. 电极 a 上发生氧化反应生成 O_2
 B. H^+ 通过质子交换膜从右室移向左室
 C. 光解前后, H_2SO_4 溶液的 pH 不变
 D. 外电路每通过 0.01 mol 电子, 电极 b 上产生 0.01 mol H_2

2. [2024·江西卷] (3分)我国学者发明了一种新型多功能甲醛-硝酸盐电池,可同时处理废水中的甲醛和硝酸根离子(如图)。下列说法正确的是()

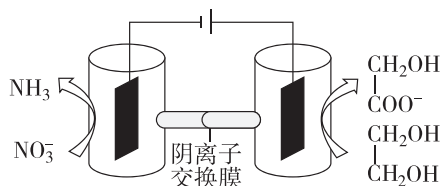
- A. CuAg 电极反应为 $2\text{HCHO} + 2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \longrightarrow 2\text{HCOO}^- + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
 B. CuRu 电极反应为 $\text{NO}_3^- + 6\text{H}_2\text{O} + 8\text{e}^- \longrightarrow \text{NH}_3 \uparrow + 9\text{OH}^-$



- C. 放电过程中, OH^- 通过质子交换膜从左室传递到右室
 D. 处理废水过程中溶液 pH 不变, 无需补充 KOH

3. [2025·新课标卷] (6分)某研究小组设计如下电解池,既可将中性废水中的硝酸盐转化

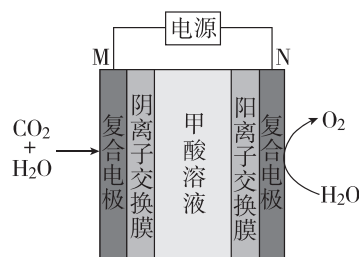
为氨,又可将废塑料(PET)碱性水解液中的乙二醇转化为羟基乙酸盐,实现变废为宝。



电解时,下列说法错误的是()

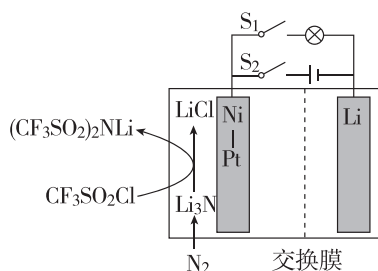
- A. 阳极区 pH 下降
 B. OH^- 从阴极区向阳极区迁移
 C. 阴极发生反应 $\text{NO}_3^- + 7\text{H}_2\text{O} + 8\text{e}^- \longrightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 9\text{OH}^-$
 D. 阴极转化 1 mol NO_3^- , 阳极将生成 4 mol $\text{HOCH}_2\text{COO}^-$

4. [2024·重庆卷] (3分)我国科研工作者研发了一种新型复合电极材料,可将 CO_2 电催化转化为甲酸,电解装置示意图如图所示。下列说法正确的是()



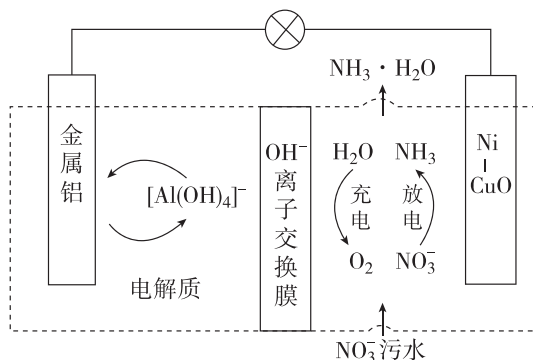
- A. 电解时电极 N 上产生 OH^-
 B. 电解时电极 M 上发生氧化反应
 C. 阴、阳离子交换膜均有两种离子通过
 D. 总反应为 $2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{HCOOH} + \text{O}_2$

5. [2024·福建卷] (3分)一种兼具合成功能的新型锂电池工作原理如图。电解质为含 Li^+ 有机溶液。放电过程中产生 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi}$, 充电过程中电解 LiCl 产生 Cl_2 。下列说法正确的是()



- A. 交换膜为阴离子交换膜
 B. 电解质溶液可替换为 LiCl 水溶液
 C. 理论上每生成 1 mol Cl_2 , 需消耗 2 mol Li
 D. 放电时总反应: $6\text{Li} + \text{N}_2 + 4\text{CF}_3\text{SO}_2\text{Cl} \rightleftharpoons 2(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{NLi} + 4\text{LiCl}$

6. [2025·四川卷] (3分) 最近, 我国科学工作者制备了一种 Ni-CuO 电催化剂, 并将其与金属铝组装成可充电电池, 用于还原污水中的 NO_3^- 为 NH_3 , 其工作原理如图所示。研究证明, 电池放电时, 水中的氢离子在电催化剂表面获得电子成为氢原子, 氢原子再将吸附在电催化剂表面的 NO_3^- 逐步还原为 NH_3 。

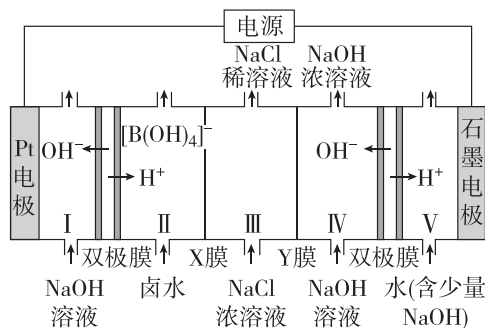


下列说法错误的是 ()

- A. 放电时, 负极区游离的 OH^- 数目保持不变
 B. 放电时, 还原 1.0 mol NO_3^- 为 NH_3 , 理论上需要 8.0 mol 氢原子
 C. 充电时, OH^- 从阴极区穿过离子交换膜进入阳极区
 D. 充电时, 电池总反应为 $4[\text{Al}(\text{OH})_4]^- \rightleftharpoons 4\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} + 4\text{OH}^- + 3\text{O}_2 \uparrow$

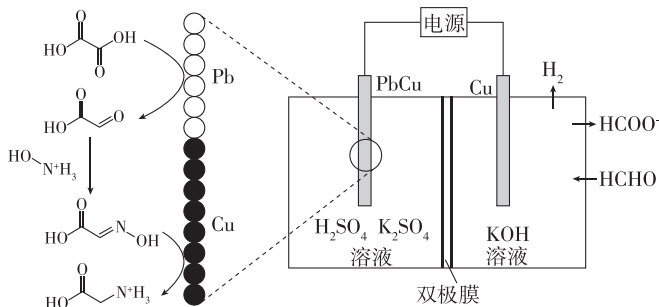
7. [2025·云南卷] (3分) 一种用双极膜电渗析法卤水除硼的装置如图所示, 双极膜中 H_2O 解离的 H^+ 和 OH^- 在电场作用下向两极迁移。除硼原理: $[\text{B}(\text{OH})_4]^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{B}(\text{OH})_3 +$

H_2O 。下列说法错误的是 ()



- A. Pt 电极反应: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 B. 外加电场可促进双极膜中水的电离
 C. III 室中, X 膜、Y 膜分别为阳离子交换膜和阴离子交换膜
 D. IV 室每生成 1 mol NaOH, 同时 II 室最多生成 1 mol $\text{B}(\text{OH})_3$

8. [2024·湖北卷] (3分) 我国科学家设计了一种双位点 PbCu 电催化剂, 用 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 和 NH_2OH 电化学催化合成甘氨酸, 原理如图, 双极膜中 H_2O 解离的 H^+ 和 OH^- 在电场作用下向两极迁移。已知在 KOH 溶液中, 甲醛转化为 HOCH_2O^- , 存在平衡 $\text{HOCH}_2\text{O}^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons [\text{OCH}_2\text{O}]^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ 。Cu 电极上发生的电子转移反应为 $[\text{OCH}_2\text{O}]^{2-} - \text{e}^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H} \cdot$ 。下列说法错误的是 ()



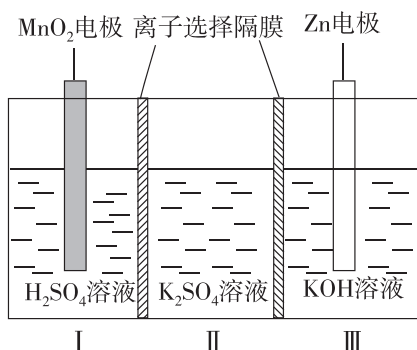
- A. 电解一段时间后阳极区 $c(\text{OH}^-)$ 减小
 B. 理论上生成 1 mol $\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_2\text{COOH}$ 双极膜中有 4 mol H_2O 解离
 C. 阳极总反应式为 $2\text{HCHO} + 4\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{HCOO}^- + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 D. 阴极区存在反应 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{CHOCOOH} + \text{H}_2\text{O}$

限时: 20 分钟

满分: 26 分

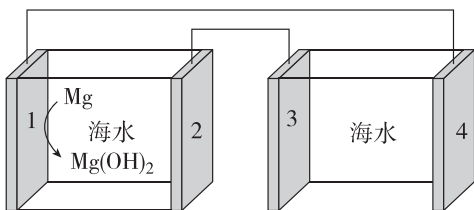
得分: _____

1. [2022·全国甲卷] (6分) 一种水性电解液 Zn-MnO_2 离子选择双隔膜电池如图所示 (KOH 溶液中, Zn^{2+} 以 Zn(OH)_4^{2-} 存在)。电池放电时, 下列叙述错误的是 ()



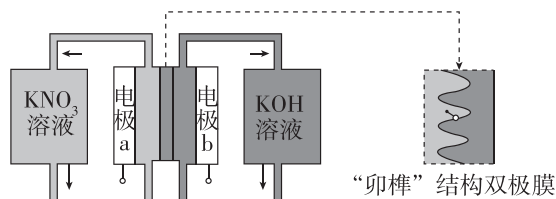
- A. II 区的 K^+ 通过隔膜向 III 区迁移
B. I 区的 SO_4^{2-} 通过隔膜向 II 区迁移
C. MnO_2 电极反应: $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
D. 电池总反应: $\text{Zn} + 4\text{OH}^- + \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Zn(OH)}_4^{2-} + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

2. [2025·甘肃卷] (3分) 我国科研工作者设计了一种 Mg -海水电池驱动海水 ($\text{pH}=8.2$) 电解系统 (如下图)。以新型 MoNi/NiMoO_4 为催化剂 (生长在泡沫镍电极上)。在电池和电解池中同时产生氢气。下列关于该系统的说法错误的是 ()



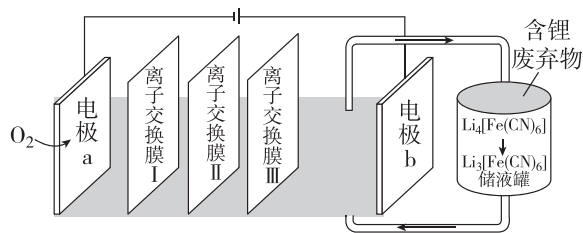
- A. 将催化剂生长在泡沫镍电极上可提高催化效率
B. 在外电路中, 电子从电极 1 流向电极 4
C. 电极 3 的反应为 $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
D. 理论上, 每通过 2 mol 电子, 可产生 1 mol H_2

3. [2023·广东卷] (3分) 用一种具有“卵榫”结构的双极膜组装电解池 (下图), 可实现大电流催化电解 KNO_3 溶液制氨。工作时, H_2O 在双极膜界面处被催化解离成 H^+ 和 OH^- , 有利于电解反应顺利进行。下列说法不正确的是 ()



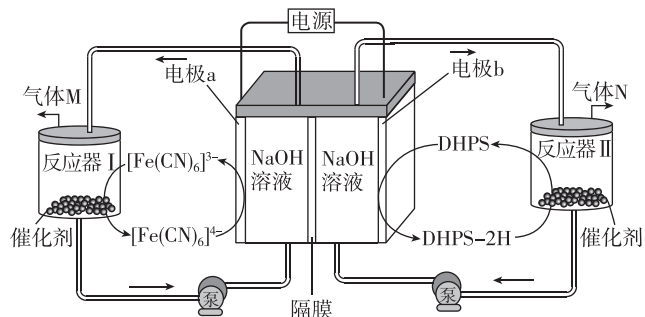
- A. 电解总反应: $\text{KNO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2 \uparrow + \text{KOH}$
B. 每生成 1 mol $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 双极膜处有 9 mol 的 H_2O 解离
C. 电解过程中, 阳极室中 KOH 的物质的量不因反应而改变
D. 相比于平面结构双极膜, “卵榫”结构可提高氨生成速率

4. [2025·河南卷] (3分) 一种液流电解池在工作时可以实现海水淡化, 并以 LiCl 形式回收含锂废弃物中的锂元素, 其工作原理如图所示。



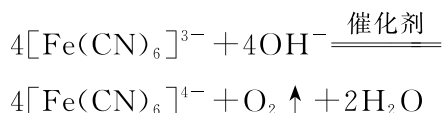
- 下列说法正确的是 ()
- A. II 为阳离子交换膜
B. 电极 a 附近溶液的 pH 减小
C. 电极 b 上发生的电极反应式为 $[\text{Fe(CN)}_6]^{4-} + \text{e}^- \rightleftharpoons [\text{Fe(CN)}_6]^{3-}$
D. 若海水用 NaCl 溶液模拟, 则每脱除 58.5 g NaCl , 理论上可回收 1 mol LiCl

5. (不定选)[2022·河北卷](4分)科学家研制了一种在较低电压下获得氧气和氢气的电化学装置。工作原理示意图如下。

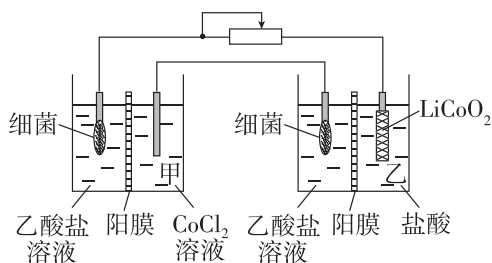


下列说法正确的是 ()

- A. 电极 b 为阳极
- B. 隔膜为阴离子交换膜
- C. 生成气体 M 与 N 的物质的量之比为 2 : 1
- D. 反应器 I 中反应的离子方程式为

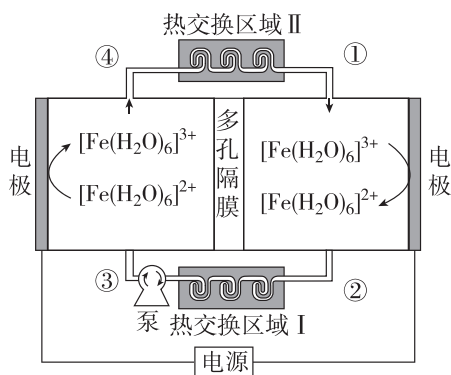


6. (不定选)[2022·山东卷](4分)设计如图装置回收金属钴。保持细菌所在环境 pH 稳定,借助其降解乙酸盐生成 CO_2 ,将废旧锂离子电池的正极材料 $\text{LiCoO}_2(\text{s})$ 转化为 Co^{2+} ,工作时保持厌氧环境,并定时将乙室溶液转移至甲室。已知电极材料均为石墨材质,右侧装置为原电池。下列说法正确的是 ()



- A. 装置工作时,甲室溶液 pH 逐渐增大
- B. 装置工作一段时间后,乙室应补充盐酸
- C. 乙室电极反应式为 $\text{LiCoO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}^+ + \text{Co}^{2+} + 4\text{OH}^-$
- D. 若甲室 Co^{2+} 减少 200 mg,乙室 Co^{2+} 增加 300 mg,则此时已进行过溶液转移

7. [2025·湖北卷](3分)某电化学制冷系统的装置如图所示。 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 和 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 在电极上发生相互转化,伴随着热量的吸收或释放,经由泵推动电解质溶液的循环流动(①→②→③→④→①)实现制冷。装置只通过热交换区域 I 和 II 与环境进行传热,其他区域绝热。下列描述错误的是 ()



- A. 阴极反应为 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{e}^- \longrightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- B. 已知②处的电解液温度比①处的低,可推断 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 比 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 稳定
- C. 多孔隔膜可以阻止阴极区和阳极区间的热交换
- D. 已知电子转移过程非常快,物质结构来不及改变。热效应主要来自于电子转移后 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 和 $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ 离子结构的改变

