

章末检测卷(六) 化学反应与能量

(时间:75分钟 分值:100分)

一、选择题:本题共16小题,共44分。第1~10小题,每小题2分;第11~16小题,每小题4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. 我国古代典籍中记载了许多劳动人民对化学知识的认识。下列有关说法正确的是()

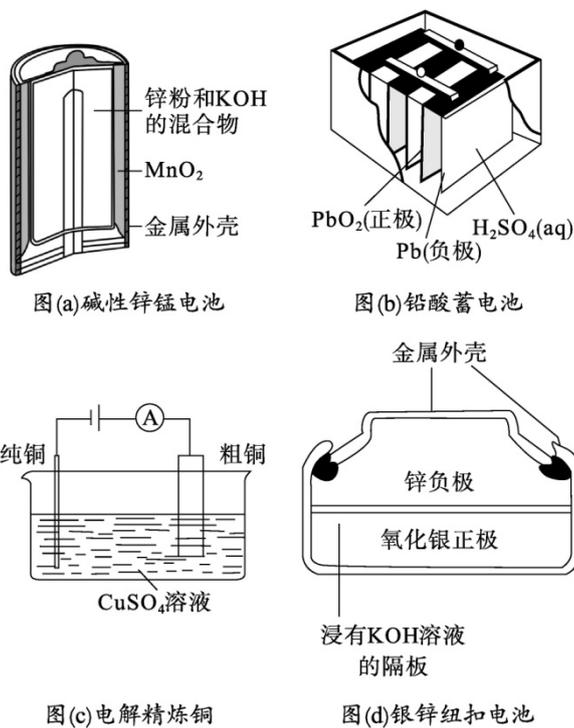
A. “丹砂烧之成水银,积变又还成丹砂”中“烧”的过程有单质硫生成

B. “凡石灰经火焚炼为用。成质之后,入水永劫不坏”中所有反应均为放热反应

C. “石胆能化铁为铜”采用了干法冶金的方式

D. “以火烧之,紫青烟起,乃真硝石也”中的“硝石”的主要成分为 NaNO_3

2. 下列为四个常用的电化学装置,关于它们的叙述正确的是 ()



- A. 图(a)中, MnO_2 的作用是催化剂
- B. 图(b)所示电池放电过程中, 两极板的质量不断增大
- C. 图(c)所示装置工作过程中, 电解质溶液中 Cu^{2+} 浓度始终不变
- D. 图(d)所示电池充电过程中, Ag_2O 是氧化剂, 电池工作过程中还原为 Ag

3. 氮是生命的基础, 氮及其化合物在生产生活中具有广泛应用。工业上用氨的催化氧化生产硝酸, 其热化学方程式为 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -904 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。生产硝酸的尾气中主要含有 NO 、 NO_2 等大气污染物, 可用石灰浆等碱性溶液吸收处理, 并得到 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 等化工产品。对于反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 下列有关说法正确的是()

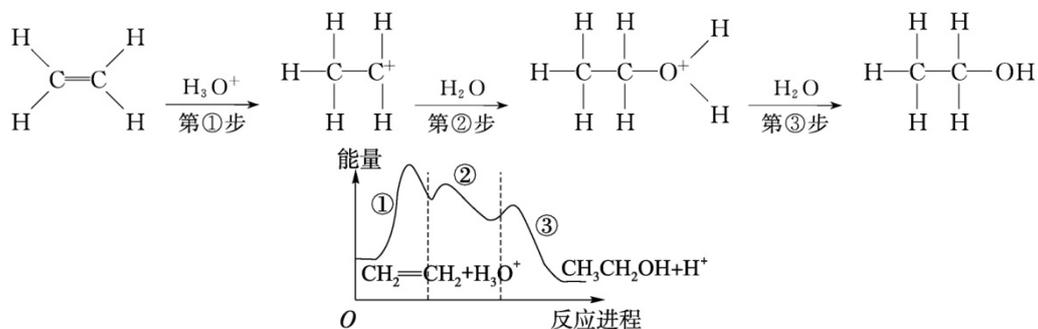
A. $\Delta S < 0$

B. 该反应的正反应的活化能小于逆反应的活化能

C. 4 mol NH_3 和 5 mol O_2 充分反应放出的热量为 904 kJ

D. 达到平衡时, 增大容器的容积, $v(\text{正})$ 增加、 $v(\text{逆})$ 减小

4. (湖南邵阳一模) 目前认为乙烯在酸催化下水合制乙醇的反应机理及能量与反应进程的关系如图所示。下列叙述正确的是()



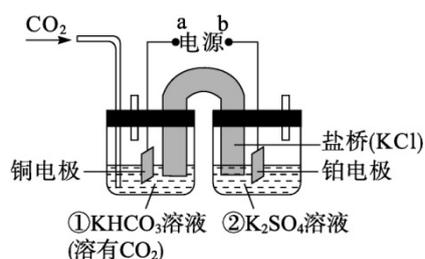
A. 第①步反应的中间体比第②步反应的中间体稳定

B. 总反应速率由第①步反应决定

C. 第③步反应原子利用率为 100%

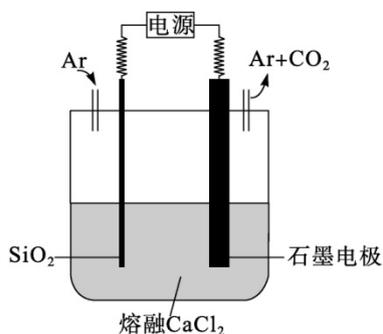
D. 总反应为吸热反应

5. 如图是 CO_2 电催化还原为 CH_4 的工作原理示意图。下列说法不正确的是()



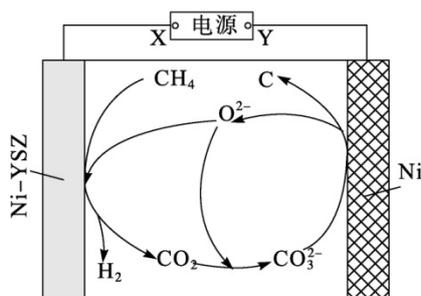
- A. 该过程是电能转化为化学能的过程
- B. 铜电极的电极反应为 $\text{CO}_2 + 8\text{H}^+ + 8\text{e}^- = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 一段时间后, ①池中 $n(\text{KHCO}_3)$ 不变
- D. 一段时间后, ②池中溶液的 pH 下降

6. 国内某动力电池研究院运用 FFC 剑桥工艺实现熔盐电解 SiO_2 制备硅材料, 装置如图。下列说法错误的是()



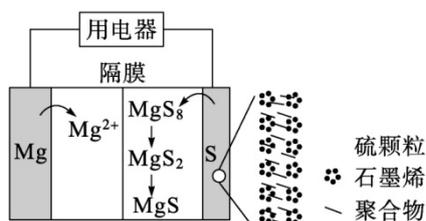
- A. 阳极的电极反应为 $\text{C} - 4\text{e}^- + 2\text{O}^{2-} = \text{CO}_2 \uparrow$
- B. SiO_2 电极减重 60 g 时, 生成 CO_2 的体积为 22.4 L
- C. 电解过程中, 熔盐中的 Ca^{2+} 移向 SiO_2 所在电极的方向
- D. 若用其他惰性电极代替石墨, 可能会生成 O_2 、 Cl_2

7. 甲烷是良好的制氢材料。我国科学家发明了一种 500 °C 时, 在含氧离子 (O^{2-}) 的熔融碳酸盐中电解甲烷的方法, 实现了无水、零排放的方式生产 H_2 和 C。反应原理如图所示。下列说法正确的是()



- A. X 为电源的负极
- B. Ni 电极上发生的电极反应为 $CO_3^{2-} + 4e^- \rightarrow C + 3O^{2-}$
- C. 电解一段时间后熔融盐中 O^{2-} 的物质的量变多
- D. 该条件下, 每产生 22.4 L H_2 , 电路中转移 2 mol 电子

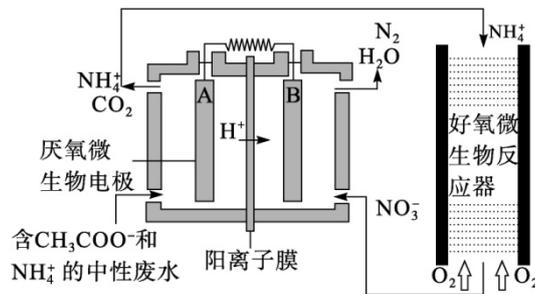
8. (福建适应性考试) 一种新型镁硫电池的工作原理如下图所示。下列说法正确的是()



- A. 使用碱性电解质水溶液
- B. 放电时, 正极反应包括 $3Mg^{2+} + MgS_8 - 6e^- \rightarrow 4MgS_2$
- C. 使用的隔膜是阳离子交换膜

D. 充电时, 电子从 Mg 电极流出

9. (辽宁二模) 微生物燃料电池 (MFC) 是一种现代化氨氮去除技术。下图为 MFC 碳氮联合同时去除的转化系统原理示意图。



下列说法正确的是()

A. A 极电势比 B 极电势高

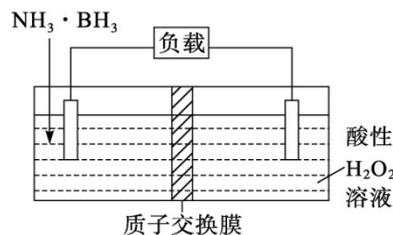
B. B 极的电极反应为 $2\text{NO}_3^- + 10\text{e}^- + 12\text{H}^+ = \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

C. 好氧微生物反应器中发生反应的离子方程式为 $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 = \text{HNO}_3 + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$

D. 当生成 22.4 L CO_2 (标准状况) 时, 电路中共转移 $2N_A$ 个电子 (设 N_A 为阿伏加德罗常数的值)

10. (山东泰安全真模拟) 氨硼烷 ($\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$) 电池装置如图所示 (起始未加入氨硼烷之前, 两极室内液体质量相等), 该电池工作时的总反应为

$\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = \text{NH}_4\text{BO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ 。下列说法不正确的是()



- A. 正极反应为 $3\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ + 6\text{e}^- = 6\text{H}_2\text{O}$
- B. 当消耗 6.2 g $\text{NH}_3 \cdot \text{BH}_3$ 时, 左右两极室内液体质量差为 3.8 g
- C. 电池工作时, H^+ 通过质子交换膜向左移动
- D. 其他条件不变, 向酸性 H_2O_2 溶液中加入适量硫酸能增强溶液导电性

11. (湖南师大附中一模) 苯乙烷  CH_2CH_3 与 Cl_2 在光照条件下发生一氯取代, 生成两种一取代物的速率如图 I, 反应基本历程如图 II, 下列说法不正确的是 ()

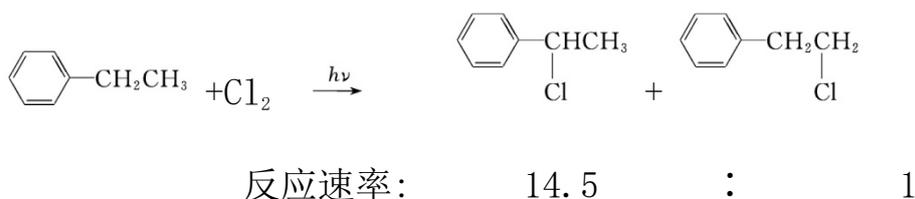


图 I

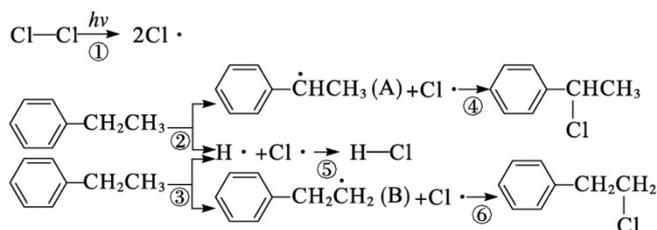
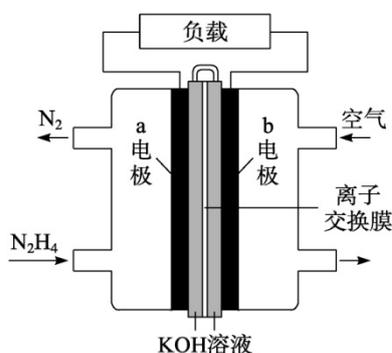


图 II [图中(A)的稳定性大于(B)]

- A. ①②③的 $\Delta H > 0$, ④⑤⑥的 $\Delta H < 0$
- B. 光照条件下, 得到等物质的量的(A)和(B)时, 生成(A)时需要能量更少
- C. 使用恰当的催化剂, 可以使②的程度减小, ③的程度增大

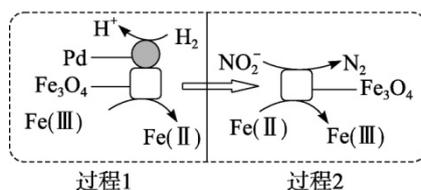
D. 在相同条件下, 由 c1ccccc1CC 分别制备等物质的量的 c1ccccc1C(Cl)C 和 c1ccccc1C(Cl)CC, ΔH 相等

12. (广东佛山南海中学高三月考) 一种以液态肼 (N_2H_4) 为燃料的电池装置如图所示, 该电池用空气中的氧气为氧化剂, KOH 溶液为电解质溶液。下列关于该电池的叙述正确的是 ()



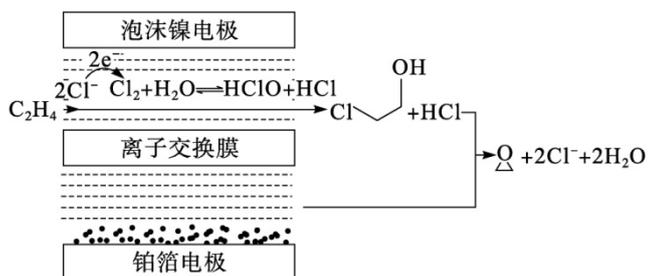
- A. b 极为电池的负极
- B. a 极的电极反应式: $N_2H_4 - 4e^- = N_2 \uparrow + 4H^+$
- C. 放电时, 钾离子从 a 极经离子交换膜流向 b 极
- D. b 极附近溶液 pH 减小

13. (广东东莞东华高级中学高三月考) 用 H_2 消除酸性废水中的 NO_2^- 是一种常用的电化学方法, 其反应原理如图所示。下列说法错误的是 ()



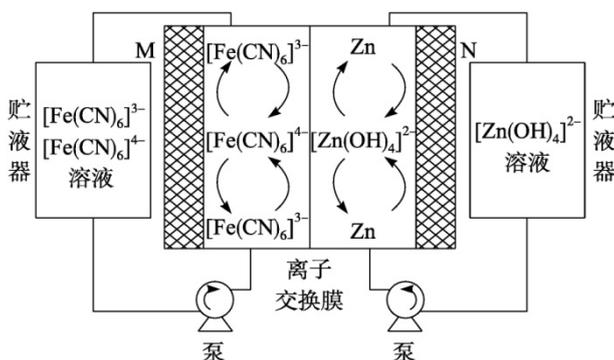
- A. Fe_3O_4 在该反应中为催化剂
- B. Pd 上发生的电极反应式为 $\text{H}_2 - 2\text{e}^- = 2\text{H}^+$
- C. 总反应为 $3\text{H}_2 + 2\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. Fe(II) 与 Fe(III) 之间的相互转化起到了传递电子的作用

14. (山东济宁二模) 环氧乙烷是重要的有机合成原料, 《Science》报道科研人员研发了一种将乙烯高效转化为环氧乙烷的电化学合成方法。反应在 KCl 电解液的流动池中进行, 工作原理如图。电解结束后, 将阴阳极电解液输出混合, 便可生成环氧乙烷。下列说法错误的是()



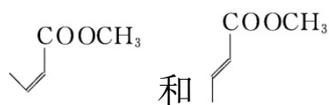
- A. 反应前后氯离子浓度不变
- B. 离子交换膜应为阴离子交换膜
- C. 泡沫镍电极为阳极, 连接电源正极
- D. 当生成 0.5 mol 环氧乙烷时, 阴极区溶液质量减少 36.5 g

15. (华南师大附中高三月考)碱性锌铁液流电池采用资源丰富的铁和锌作为电池正、负极,电解质溶液为活性物质,具有电压高、成本低的优点。该电池的总反应为 $\text{Zn} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} + 4\text{OH}^- \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ 。下列叙述正确的是()



- A. 充电时, M 极电极反应式为 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{e}^- = [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- B. 放电时, N 极电势高于 M 极
- C. 1 mol $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 中含有 σ 键的数目为 12N_A
- D. 放电时, 电路中转移 2 mol 电子时, 负极区电解质溶液增重 65 g

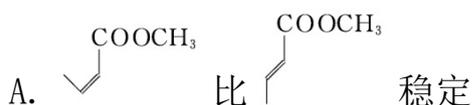
16. (广东东莞中学高三月考) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOCH}_3$ 有两种立体异构体:



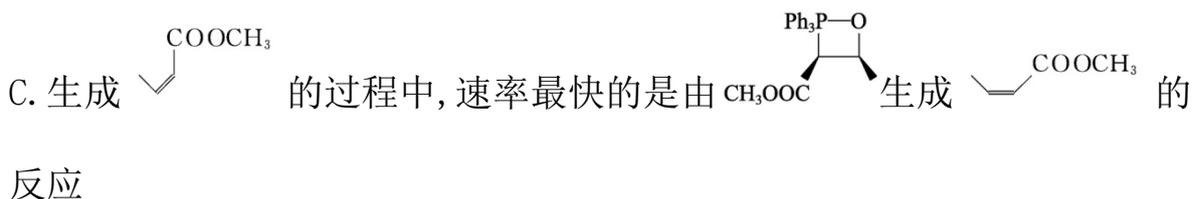
和 。由 CH_3CHO 和 $\text{Ph}_3\text{P}=\text{CHCOOCH}_3$ 反应制取这两种异构体的历程中能量变化如图。

已知:在立体结构中,实线表示该键在纸平面上,实楔形线表示该键在纸前方,虚线表示该键在纸后方。

下列说法正确的是()



B. 温度升高, CH_3CHO 的转化率减小



D. 两个反应历程中, 中间产物相同

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

17. (14 分) 目前, 我们日常生活中使用的电能主要还是来自火力发电, 火力发电是利用化石燃料燃烧, 通过蒸汽机将产生的能量转化为电能, 能量利用率低; 燃料电池可以将燃料的化学能直接转化为电能, 能量利用率高。

(1) 火力发电厂利用燃煤发电, 其能量转化形式为化学能 \rightarrow _____ \rightarrow _____ \rightarrow 电能。

(2) 磷酸盐燃料电池 (PAFC) 是当前商业化发展最快的一种燃料电池, 以浓磷酸为电解质, 以贵金属催化的气体扩散电极为正、负电极。其优点为构造简单, 稳定, 电解质挥发度低。磷酸盐燃料电池正极的电极反应为_____。

(3) 碱性燃料电池 (AFC) 是最早进入实用阶段的燃料电池之一, 也是最早用于车辆的燃料电池, 以 KOH、NaOH 溶液之类的强碱性溶液为电解质溶液。其优点为性能可靠, 具有较高的效率。甲烷碱性燃料电池正极的电极反应为_____。

(4) 固体氧化物型燃料电池 (SOFC), 其效率更高, 可用于航空航天。如图 1 所示的装置中, 以稀土金属材料作惰性电极, 在电极上分别通入甲烷和空气, 其中固体电解质是掺杂了 Y_2O_3 的 ZrO_2 固体, 它在高温下能传导 O^{2-} ; A 通入的气体为_____; d 电极上的电极反应为_____。

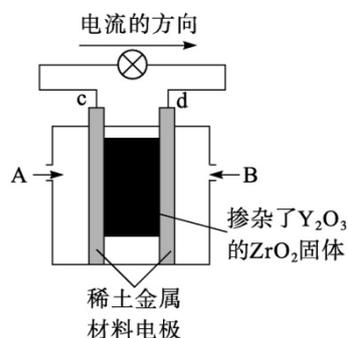


图 1

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/818055121050007004>