

2023—2024 学年第一学期期中模块考试

高二化学试卷

注意事项:

1.本试卷分第 I 卷和第 II 卷两部分。第 I 卷为选择题,共 40 分;第 II 卷为非选择题,共 60 分,满分 100 分,考试时间为 90 分钟。

2.第 I 卷共 2.5 页,请按要求将选出的答案标号(A、B、C、D)涂在答题卡上。第 II 卷共 2.5 页,将答案用黑色签字笔(0.5mm)写在答题纸上。

可能用到的原子量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Ag-108

第 I 卷(共 40 分)

一、选择题(本题共 10 小题,每小题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题目要求)

1. 下列说法正确的是

- A. 含有氯化钙的融雪剂会加快钢铁桥梁的腐蚀,发生了化学腐蚀
- B. 氯碱工业中制备氯气与氢氧化钠,采用的是阴离子交换膜
- C. 氢氧化铁胶体的电泳实验中阴极颜色加深
- D. “天宫”空间站使用的太阳能电池阵和锂离子电池组,均可将化学能转成电能

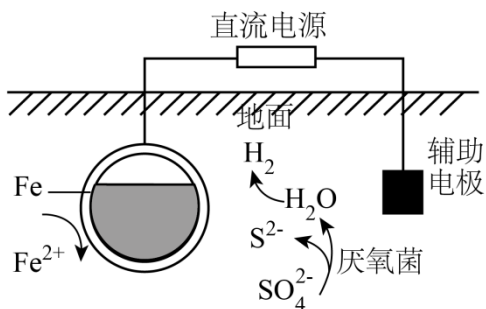
【答案】C

【解析】

- A. 含有氯化钙的融雪剂会加快钢铁桥梁的腐蚀,因为氯化钙溶液作电解质溶液,钢铁桥梁在其中形成原电池,腐蚀速率加快,发生电化学腐蚀,A 错误;
- B. 氯碱工业中制备氯气与氢氧化钠,采用的是阳离子交换膜,B 错误;
- C. 氢氧化铁胶体中的胶粒带正电,电泳实验中氢氧化铁胶粒在电场作用下向阴极移动,阴极颜色加深,C 正确;
- D. “天宫”空间站使用的太阳能电池阵是将太阳能转化为电能,锂离子电池组可将化学能转化为电能,D 错误;

故选 C。

2. 地下管道表面附着的硫酸盐会促进钢铁发生厌氧腐蚀,为减少腐蚀的发生,可使钢管与外接电源相连,使其表面形成致密的 Fe_3O_4 。下列说法错误的是



- A. 钢管应与电源的负极相连
 B. 电压过高有可能会加剧腐蚀
 C. 发生厌氧腐蚀会使土壤碱性增强
 D. 厌氧腐蚀过程中有 FeS 生成

【答案】A

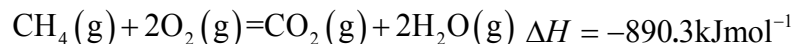
【解析】

- A. 钢管表面形成 Fe_3O_4 ，失去电子，作为阳极，应与正极相连，故 A 错误；
 B. 电压过高，内层金属可能会继续失电子被氧化，加剧腐蚀，故 B 正确；
 C. 厌氧腐蚀中氢离子浓度减小，氢氧根离子增大，碱性增强，故 C 正确；
 D. 铁失电子生成 Fe^{2+} ，与 S^{2-} 生成 FeS ，故 D 正确；

故答案选 A。

3. 下列说法正确的是

- A. 甲烷的标准燃烧热为 $-890.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，则甲烷燃烧的热化学方程式可表示为



- B. 分别向等浓度等体积的 NaOH 溶液中加入足量的稀醋酸和稀盐酸，反应的热效应分别为 ΔH_1 、 ΔH_2 ，
 则 $\Delta H_1 > \Delta H_2$

- C. 500°C 、 30MPa 下，将 0.5mol N_2 和 1.5mol H_2 置于密闭容器中充分反应生成 $\text{NH}_3(\text{g})$ ，放热 19.3kJ ，其
 热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -38.6\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

- D. 25°C ， 101kPa 时，强酸与强碱的稀溶液发生中和反应的中和热 ΔH 为 $-57.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，硫酸与氢氧化钾
 溶液反应的热化学方程式为 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{KOH}(\text{aq}) = \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

【答案】B

【解析】

- A. 甲烷的燃烧热指：1mol 甲烷完全燃烧生成二氧化碳气体和液态水时放出热量，A 错误；
 B. 分别向等浓度等体积的 NaOH 溶液中加入足量的稀醋酸和稀盐酸，由于醋酸是弱酸，放热会比盐酸少，

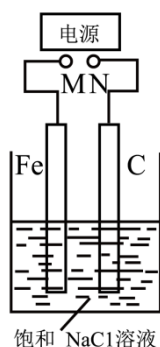
ΔH_1 反而要大于 ΔH_2 ，所以 $\Delta H_1 > \Delta H_2$ ，B 正确；

C. 0.5mol N_2 和 1.5mol H_2 置于密闭容器中充分反应生成 $\text{NH}_3(\text{g})$ ，放热 19.3kJ ，生成的氨气的物质的量小于 1mol ，所以 1mol 氮气和 3mol 氢气完全反应生成氨气，放出的热量大于 38.6kJ ，C 错误；

D. 中和热是 25°C 、 101kPa 时，稀强酸与稀强碱发生中和反应生成 1mol 水的反应热，硫酸与氢氧化钾溶液反应的热化学方程式为：
$$\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{KOH}(\text{aq}) = \frac{1}{2}\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$
，D 错误；

故选 B。

4. 如图，将纯 Fe 棒和石墨棒插入 1L 饱和 NaCl 溶液中。下列说法正确的是



A. M 接负极，N 接正极，当两极产生气体总量为 22.4L (标准状况) 时，生成 1mol NaOH

B. M 接负极，N 接正极，在溶液中滴入酚酞试液，C 电极周围溶液变红

C. M 接负极，N 接正极，若把烧杯中溶液换成 1L CuSO_4 溶液，反应一段时间后，烧杯中产生蓝色沉淀

D. M 接电源正极，N 接电源负极，将 C 电极换成 Cu 电极，电解质溶液换成 CuSO_4 溶液，则可实现在铁上镀铜

【答案】A

【解析】

A. M 接负极，N 接正极，总电解方程式是：
$$2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2\uparrow + \text{H}_2\uparrow + 2\text{NaOH}$$
，当两极产生气体总量为标准状况 22.4L 时，每个电极产生 0.5mol 的气体，所以生成 1mol NaOH ，A 正确；

B. M 接负极，N 接正极，由于在阴极 Fe 电极上 H^+ 不断放电，所以该区域的溶液显碱性，在溶液中滴入酚酞试液，Fe 电极周围溶液变红，B 错误；

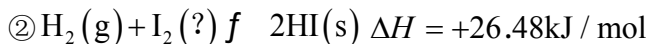
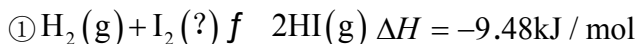
C. M 接负极，N 接正极，若把烧杯中溶液换成 1L CuSO_4 溶液，电解的总方程式是：
$$2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Cu} + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{SO}_4$$
，烧杯中产生红色沉淀，C 错误；

D. M 接电源正极，N 接电源负极，将 C 电极换成 Cu 电极，由于阳极是活性电极 Fe 电极失去电子，发生

反应： $\text{Fe}-2\text{e}=\text{Fe}^{2+}$ ；在阴极 Cu 上发生反应： $\text{Cu}^{2+}+2\text{e}=\text{Cu}$ 。则不可实现在铁上镀铜，D 错误；

答案选 A。

5. 碘在不同状态下(固态或气态)与氢气反应的热化学方程式如下所示。



下列判断正确的是

- A. $\text{HI}(\text{g})$ 比 $\text{HI}(\text{s})$ 热稳定性更好
- B. 1mol 固态碘升华时将吸热 17kJ
- C. ①中的 I_2 为固态，②中的 I_2 为气态
- D. ①的反应物总能量比②的反应物总能量高

【答案】D

【解析】

【分析】气态碘的能量比固态碘的能量高，所以气态碘和氢气反应生成气态 HI 放出热量，而固态碘和氢气反应生成气态 HI 会吸收热量，所以反应①中的碘为气体，反应②中的碘为固体。

- A. 一般地，能量越低越稳定，同一物质，固态能量低于液态能量，液态能量低于气态能量，所以 $\text{HI}(\text{s})$ 比 $\text{HI}(\text{g})$ 热稳定性更好，故 A 错误；
- B. 由以上分析可知，反应①中的碘为气体，反应②中的碘为固体，将反应②减去反应①，即可得到 $\text{I}_2(\text{s})=\text{I}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H=+35.96\text{kJ/mol}$ ，即 1mol 固态碘升华时将吸热 35.96 kJ，故 B 错误；
- C. 由以上分析可知，反应①中的碘为气态，反应②中的碘为固态，故 C 错误；
- D. 一般地，同一物质，气态能量高于固态能量，所以①的反应物总能量比②的反应物总能量高，故 D 正确；

故选 D。

6. 研究小组将混合均匀的新制铁粉和碳粉置于锥形瓶底部，塞上瓶塞(如图 1)，从胶头滴管中滴入醋酸溶液，容器中的压强随时间的变化曲线如图 2，下列说法不正确的是

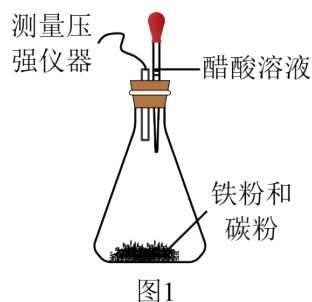


图1

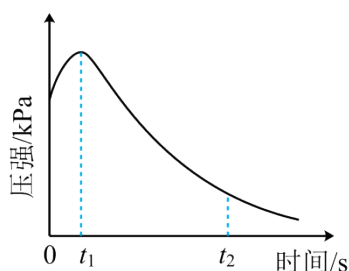


图2

A 铁粉发生反应： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

B. t_1-t_2 时碳粉上发生了还原反应

C. $0-t_1$ 时压强增大的原因一定是铁发生了析氢腐蚀

D. t_2 时，容器中压强明显小于起始压强，原因是铁发生了吸氧腐蚀

【答案】C

【解析】

【分析】由图2可知， $0-t_1$ 时锥形瓶中气体压强增大，说明铁与醋酸溶液反应生成氢气使锥形瓶内气体的物质的量增大，反应生成的氢气可能是铁直接与醋酸发生化学腐蚀而得，也可能是铁、碳在醋酸溶液中构成原电池，铁发生析氢腐蚀而得； t_1 以后，锥形瓶内气体压强减小，说明溶液pH减小，铁、碳在溶液中构成原电池，铁发生吸氧腐蚀导致容器内氧气的物质的量减小； t_2 时，锥形瓶中压强明显小于起始压强，说明铁、碳在溶液中构成原电池，铁发生了吸氧腐蚀。

A. 由分析可知，实验中铁可能发生化学腐蚀、析氢腐蚀、吸氧腐蚀，腐蚀过程中，铁均是失去电子发生氧化反应生成亚铁离子，反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$ ，故A正确；

B. 由分析可知， t_1-t_2 时铁、碳在溶液中构成原电池，碳为原电池的正极，水分子作用下氧气在正极得到电子发生还原反应生成氢氧根离子，故B正确；

C. 由分析可知， $0-t_1$ 时压强增大说明铁与醋酸溶液反应生成氢气使锥形瓶内气体的物质的量增大，反应生成的氢气可能是铁直接与醋酸发生化学腐蚀而得，也可能是铁、碳在醋酸溶液中构成原电池，铁发生析氢腐蚀而得，故C错误；

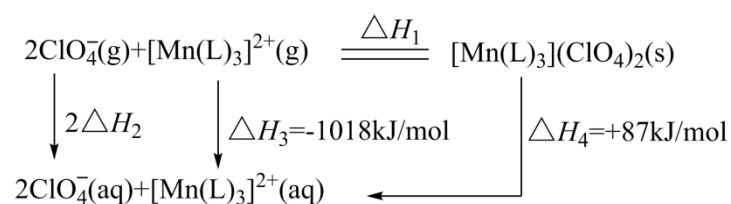
D. 由分析可知， t_2 时，锥形瓶中压强明显小于起始压强，说明铁、碳在溶液中构成原电池，铁发生了吸氧腐蚀，故D正确；

故选C。

7. “世上无难事，九天可揽月”，我国的航空航天事业取得了举世瞩目的成就。碳酰肼类化合物

$[\text{Mn}(\text{L})_3](\text{ClO}_4)_2$ 是种优良的含能材料，可作为火箭推进剂的组分，其相关反应的能量变化如图所示，已知

$\Delta H_2 = -299 \text{ kJ/mol}$ ，则 $\Delta H_1 / (\text{kJ/mol})$ 为



A. -1703

B. -1389

C. -1334

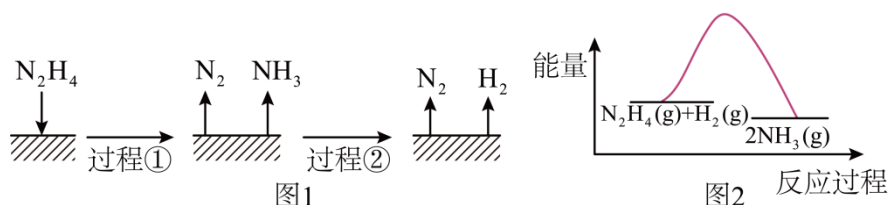
D. -1160

【答案】A

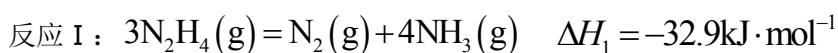
【解析】

由盖斯定律可知, $\Delta H_1 = 2\Delta H_2 + \Delta H_3 - \Delta H_4 = 2 \times (-299 \text{ kJ/mol}) + (-1018 \text{ kJ/mol}) - (+87 \text{ kJ/mol}) = -1703 \text{ kJ/mol}$, 故选 A。

8. 肼(N_2H_4)在不同条件下分解产物不同, 200°C 时在 Cu 表面分解的机理如图 1。



已知 200°C 时:



下列说法不正确的是

A. 图 1 所示过程①是放热反应、②是吸热反应。

B. 反应 II 的能量过程示意图如图 2 所示

C. 200°C 时, 肼分解生成氮气和氢气的热化学方程式为 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$

$$\Delta H = -50.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

D. 断开 $3 \text{ mol } \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 中的化学键吸收的能量小于形成 $1 \text{ mol } \text{N}_2(\text{g})$ 和 $4 \text{ mol } \text{NH}_3(\text{g})$ 中的化学键释放的能量

【答案】C

【解析】

A. 图 1 所示过程①发生的是反应 I, 该过程焓变小于零, 是放热反应, 过程②是分解, 由反应 I - 反应 II $\times 3$ 可得, 焓变大于零, 该过程是吸热反应, A 正确;

B. 反应 II 是放热反应, 生成物能量大于反应物能量, 图 2 所示能量变化示意图正确, B 正确;

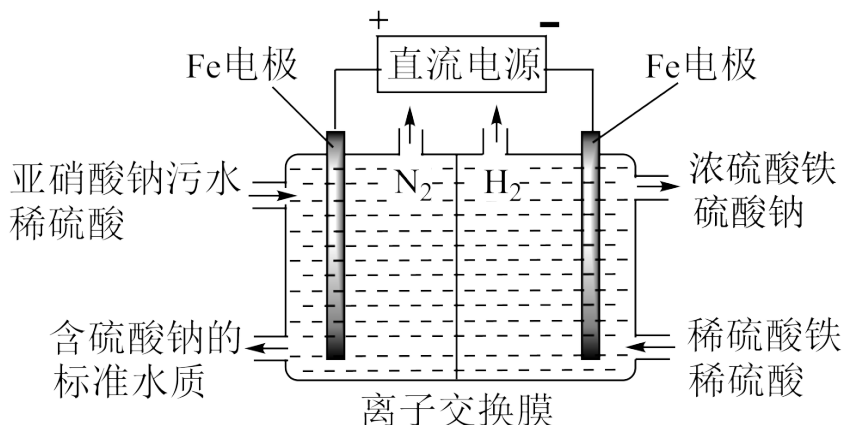
C. 根据盖斯定律, 反应 I - $2 \times$ 反应 II 得 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +50.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, C 错误;

D. 由于反应 I 为放热反应, 因此断开中的化学键吸收的能量小于形成和中的化学键释放的能量, D 正确;

故答案选: C。

9. 电解法可以对含亚硝酸盐(如亚硝酸钠)的污水进行处理(工作原理如图所示)。通电后, 左极区产生浅绿色

溶液，随后生成无色气体。下列说法不正确的是



- A. 阳极附近溶液中反应的离子方程式为 $6Fe^{2+} + 2NO_2^- + 8H^+ = 6Fe^{3+} + N_2 + 4H_2O$
- B. 两极区产生的 N_2 和 H_2 的物质的量之比为 1:3
- C. 该装置中所用的离子交换膜是阳离子交换膜
- D. 当 Fe 电极消耗 8.4g 时，理论上可处理 $NaNO_2$ 含量为 5% 的污水 69g

【答案】B

【解析】

【分析】左侧与正极相连的 Fe 极为阳极， $Fe - 2e^- = Fe^{2+}$ ，生成的 Fe^{2+} 具有还原性，

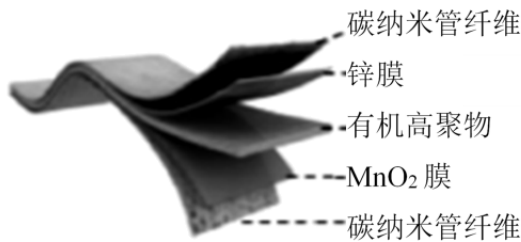
$6Fe^{2+} + 2NO_2^- + 8H^+ = 6Fe^{3+} + N_2 \uparrow + 4H_2O$ ，阴极上溶液中的 H^+ 发生还原反应生成 H_2 。

- A. 根据分析，阳极的电极材料铁发生氧化反应生成的亚铁离子与溶液中的亚硝酸钠反应生成氮气，A 正确
- B. 根据得失电子守恒， $N_2 \sim 6Fe^{2+} \sim 12e^- \sim 6H_2$ ，则产生 N_2 和 H_2 的物质的量之比为 1:6，B 错误；
- C. 阳极区生成 Fe^{3+} ，但出去的溶液为硫酸钠溶液，故 Fe^{3+} 透过交换膜向右侧迁移，故离子交换膜是阳离子交换膜，C 正确；
- D. 当 Fe 电极消耗 8.4g 时，生成 $0.15mol Fe^{2+}$ ，理论上可处理 $0.05mol NaNO_2$ ，

$m(NaNO_2) = nM = 0.05mol \times 69g/mol = 3.45g$ ，处理 $NaNO_2$ 含量为 5% 的污水 69g，D 正确；

故答案选 B。

10. 某可折叠的柔性电池的结构如下图，其放电总反应式为 $MnO_2 + \frac{1}{2}Zn + (1 + \frac{x}{6})H_2O + \frac{1}{6}ZnSO_4 = MnOOH + \frac{1}{6}ZnSO_4 [Zn(OH)_2]_3 \cdot xH_2O$ 。有关该电池的说法正确的是



- A. 给该电池充电时，将锌膜这一极接电源的正极
 B. 放电时，电子从 Zn 膜出发经有机高聚物到 MnO₂ 膜
 C. 充电时，阴极电极反应式： $\text{MnOOH} - e^- + \text{OH}^- = \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 D. 放电时，外电路中每通过 2mol 电子，MnO₂ 膜质量就会增加 2g

【答案】D

【解析】

【分析】其放电总反应式为 $\text{MnO}_2 + \frac{1}{2}\text{Zn} + (1 + \frac{x}{6})\text{H}_2\text{O} + \frac{1}{6}\text{ZnSO}_4 = \text{MnOOH} + \frac{1}{6}\text{ZnSO}_4 [\text{Zn}(\text{OH})_2]_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ，则锌化合价升高，作负极，二氧化锰化合价降低，作正极。

- A. Zn 为负极，给该电池充电时，将锌膜这一极接电源的负极而作阴极，故 A 错误；
 B. 放电时，电子从 Zn 膜出发经外电路，再到 MnO₂ 膜，不是经过有机高聚物，故 B 错误；
 C. 充电时， $\text{MnOOH} - e^- + \text{OH}^- = \text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 是阳极电极反应式，不是阴极电极反应式，故 C 错误；
 D. 放电时，根据 $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} + e^- = \text{MnOOH} + \text{OH}^-$ ，外电路中每通过 2mol 电子，MnO₂ 膜多了 2mol 氢，其质量就会增加 2g，故 D 正确。

综上所述，答案为 D。

二、不定项选择题(共 5 小题，每题有一或两个正确选项，每题 4 分，共 20 分。)

11. 以 CO 和 H₂ 为原料合成甲醇是工业上的成熟方法，直接以 CO₂ 为原料生产甲醇是目前的研究热点。我国科学家用 CO₂ 人工合成淀粉时，第一步就需要 CO₂ 转化为甲醇。

已知：① $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -90.5\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = 41.1\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

下列说法正确的是

- A. 若温度不变，反应①中生成 1mol CH₃OH(l) 时，放出的热量大于 90.5kJ
 B. 对于②反应，选用高效催化剂，可降低反应的焓变

C. CO_2 与 H_2 合成甲醇的热化学方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$$\Delta H = -49.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

D. 以 CO_2 和 H_2O 为原料合成甲醇，同时生成 O_2 ，该反应放出能量

【答案】A

【解析】

A. $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 能量高于 $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{l})$ ，反应物的总能量相同，根据能量守恒定律，若温度不变，反应①中生成 $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 时，放出的热量大于 90.5 kJ ，A 正确；

B. 催化剂可降低 CO_2 与 H_2 合成甲醇的反应的活化能，但不改变反应的焓变，B 错误；

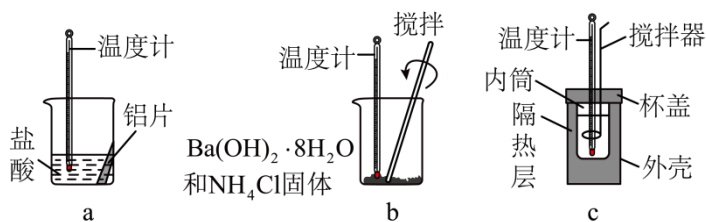
C. 根据盖斯定律①-②得反应④ $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

$$\Delta H = (-90.5 - 41.1) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -131.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$
，C 错误；

D. $2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ ，根据已经条件不能算出该热化学方程式的反应热，D 错误；

故选 A。

12. 某同学设计如图所示实验，探究反应中的能量变化。下列判断正确的是



A. 实验 a、b、c 中温度计读数均增大

B. 将实验 a 中的铝片更换为等质量的铝粉后释放出的热量有所增加

C. 实验 b 中用搅拌器的目的是使反应的焓变增大

D. 实验 c 中若用 NaOH 固体测定中和反应反应热，则测定结果的绝对值偏高

【答案】D

【解析】

A. 金属和酸反应、酸碱中和反应为放热反应， $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 反应是吸热反应，A 错误；

B. 等质量的铝粉和铝片分别和盐酸反应释放出的热量一样多，B 错误；

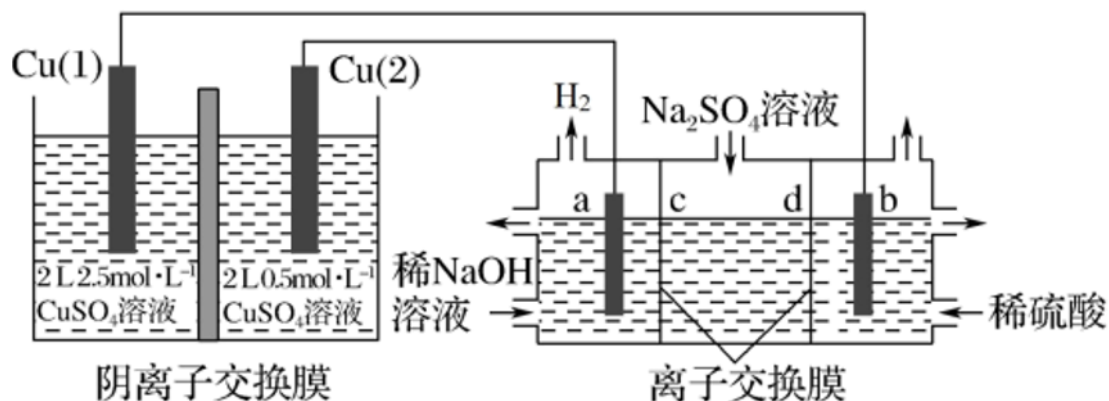
C. 实验 b 中用搅拌器的目的是使反应充分进行，但不会改变反应的焓变，C 错误；

D. 氢氧化钠固体溶解放出热量，则测定数值偏高，D 正确；

故选 D。

13. 相同金属在其不同浓度盐溶液中可形成浓差电池。如下图所示装置是利用浓差电池电解 Na_2SO_4 溶液

(a、b 电极均为石墨电极)，可以制得 O_2 、 H_2 、 H_2SO_4 和 $NaOH$ 。下列说法正确的是



- A. a 电极的电极反应为： $2H_2O+2e^-=H_2\uparrow+2OH^-$
- B. c、d 离子交换膜依次为阴离子交换膜和阳离子交换膜
- C. 电池放电过程中，Cu(2)电极上的电极反应为 $Cu-2e^-=Cu^{2+}$
- D. 电池从开始工作到停止放电，电解池阳极区理论上可生成 $1mol H_2SO_4$

【答案】AC

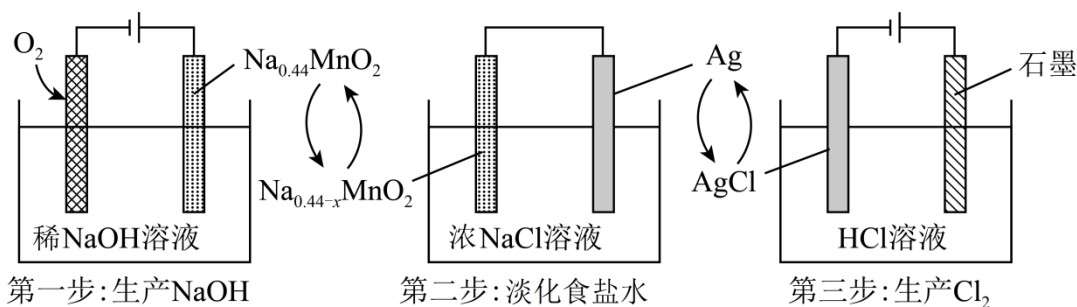
【解析】

【分析】浓差电池中，左侧溶液中 Cu^{2+} 浓度大，离子的氧化性强，所以 Cu(1) 电极为正极、电极上发生得电子的还原反应，电极反应为 $Cu^{2+}+2e^-=Cu$ ，则 Cu(2) 电极为负极，电极反应式为 $Cu-2e^-=Cu^{2+}$ ；电解槽中 a 电极为阴极、b 电极为阳极，阳极上水失电子生成氧气和氢离子，电极反应为： $2H_2O-4e^-=O_2\uparrow+4H^+$ ，阴极上水发生得电子的还原反应生成氢气，电极反应为 $2H_2O+2e^-=H_2\uparrow+2OH^-$ ，则钠离子通过离子交换膜 c 生成 NaOH、为阳离子交换膜，硫酸根通过离子交换膜 d 生成硫酸、为阴离子交换膜，据此分析解答。

- A. a 电极的电极反应为： $2H_2O+2e^-=H_2\uparrow+2OH^-$ ，故 A 正确；
- B. 钠离子通过离子交换膜 c 生成 NaOH、为阳离子交换膜，硫酸根通过离子交换膜 d 生成硫酸、为阴离子交换膜，故 B 错误；
- C. 电池放电过程中，Cu(2) 电极为负极，电极上的电极反应为 $Cu-2e^-=Cu^{2+}$ ，故 C 正确；
- D. 电池从开始工作到停止放电，阳极上水失电子生成氧气和氢离子，电极反应为： $2H_2O-4e^-=O_2\uparrow+4H^+$ ，电解池阳极区理论上可生成 $4mol H^+$ ，故 H_2SO_4 为 $2mol$ ，故 D 错误；

故选 AC。

14. 一种清洁、低成本的三步法氯碱工艺工作原理的示意图如下，下列说法错误的是



- A. 第一步中阳极的电极反应式为 $\text{Na}_{0.4}\text{MnO}_2 - x\text{e}^- = \text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+$
- B. 第二步中正极质量每增加 4.6g, 负极质量减少 21.6g
- C. 第三步的总反应为 $2\text{AgCl} = 2\text{Ag} + \text{Cl}_2 \uparrow$
- D. 与传统氯碱工艺相比, 该方法不需要使用离子交换膜

【答案】B

【解析】

- A. 第一步为电解池, 阳极为与电池正极相连接的电极, 失去电子电极反应为 $\text{Na}_{0.4}\text{MnO}_2 - x\text{e}^- = \text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+$, 故 A 正确;
- B. 第二步为原电池, 正极得到电子电极反应为 $\text{Na}_{0.44-x}\text{MnO}_2 + x\text{Na}^+ + x\text{e}^- = \text{Na}_{0.4}\text{MnO}_2$, 负极电极反应为 $\text{Ag} + \text{Cl}^- - \text{e}^- = \text{AgCl} \downarrow$, 正极增加的为钠离子, 负极生成的为氯化银是沉淀, 质量增加, 故 B 错误;
- C. 第三步为电解池, 阳极反应为: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$, 阴极反应为: $\text{AgCl} + \text{e}^- = \text{Ag} + \text{Cl}^-$, 总反应为 $2\text{AgCl} = 2\text{Ag} + \text{Cl}_2 \uparrow$, 故 C 正确;
- D. 该方法不需要使用离子交换膜, 传统氯碱工艺需要, 该方法优点是不需要使用离子交换膜, 故 D 正确;
- 故选: B。

15. 一种水系可逆 Zn-CO₂ 电池工作时, 复合膜(由 a、b 膜复合而成)层间的 H₂O 解离成 H⁺ 和 OH⁻, 在外加电场中可透过相应的离子膜定向移动(膜只允许 H⁺ 通过, b 膜只允许 OH⁻ 通过), 其原理如下图所示。下列说法错误的是

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/027065005022006056>