

《化学反应与能量变化》单元检测题

一、单选题

- 下列说法或表示法错误的是()
 - 吸热反应是由于反应物的总能量比生成物的总能量低
 - 放热反应不需要加热就能发生
 - 需要加热才能发生反应不一定是吸热反应
 - 酸碱中和反应都是放热反应
- 由氢气和氧气反应生成 1 mol 水蒸气放出 241.8 kJ 的热量, 1 g 水蒸气转化为液态水放出 2.45 kJ 的热量, 则下列热化学方程式书写正确的是()
 - $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -241.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 285.9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 - $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 241.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- 用惰性电极实现电解, 下列说法正确的是()
 - 电解稀 HNO_3 溶液, 实质上是电解水, 故溶液 pH 不变
 - 电解稀 KOH 溶液, 要消耗 OH^- , 故溶液 pH 减小
 - 电解 K_2SO_4 溶液, 阴极和阳极析出产物的物质的量之比为 1 : 2
 - 电解 CuCl_2 溶液, 阴极和阳极析出产物的物质的量之比为 1 : 1
- 下表中, 对陈述 I、II 的正确性及两者间有无因果关系的判断都正确的是()

选项	陈述 I	陈述 II	判断
A	用锌和足量稀硫酸制取氢气时加入硫酸铜溶液	可以制取更多的氢气	I 对、II 对、有
B	用 Mg-Al-NaOH 构成原电池	Mg 更活泼作负极	I 对、II 对、无
C	AlCl_3 是离子化合物	电解熔融的 AlCl_3 制取金属铝	I 对、II 对、无
D	石墨常用作电极	石墨的化学性质稳定且导电性好	I 对、II 对、有

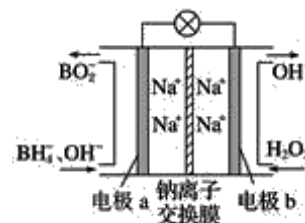
- 针对右图装置的说法中正确的是()

- 溶液中 pH 明显下降
- 铁片为正极, 镀锌铁片为负极
- 铁片的电极反应式: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
- 电子由锌经溶液流向铁



- 据报道, 以硼氢化合物 NaBH_4 (B 元素的化合价为 +3 价) 和 H_2O_2 作原料的燃料电池可用作空军通信卫星电源, 负极材料采用 Pt/C , 正极材料采用 MnO_2 , 其工作原理如图所示。下列说法正确的是()

- A. 电池放电时 Na^+ 从 b 极区移向 a 极区
- B. 电极 b 采用 MnO_2 , MnO_2 既作电极材料又有催化作用
- C. 每消耗 1 mol H_2O_2 , 转移的电子为 1 mol
- D. 该电池的正极反应为 $\text{BH}_4^- + 8\text{OH}^- - 8\text{e}^- = \text{BO}_2^- + 6\text{H}_2\text{O}$



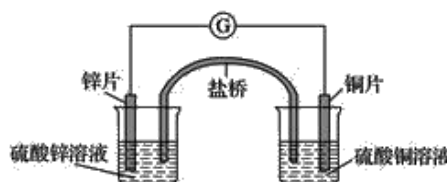
7. 心脏起搏器电源—锂碘电池的电池反应为 $2\text{Li}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{s}) = 2\text{LiI}(\text{s}) \quad \Delta H$;

已知: ① $4\text{Li}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H_1$; ② $4\text{LiI}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H_2$ 则下列说法正确的是 ()

- A. $\Delta H = \frac{1}{2}\Delta H_1 - \Delta H_2$; B. $\Delta H = \frac{1}{2}\Delta H_1 + \Delta H_2$; C. $\Delta H = \frac{1}{2}\Delta H_1 - \frac{1}{2}\Delta H_2$; D. $\Delta H = \frac{1}{2}\Delta H_1 + \frac{1}{2}\Delta H_2$

8. 关于如图所示的原电池, 下列说法正确的是 ()

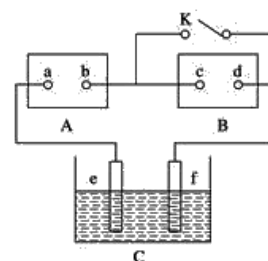
- A. 电子从锌电极通过电流计流向铜电极
- B. 盐桥中的阴离子向硫酸铜溶液中迁移
- C. 锌电极发生氧化反应; 铜电极发生还原反应, 其电极反应是 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$



- D. 取出盐桥后, 电流计仍会偏转, 铜电极在反应前后质量不变

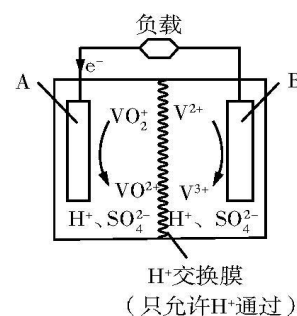
9. 如图 A 为直流电源, B 为浸透饱和 NaCl 溶液和酚酞溶液的滤纸, C 为电镀槽, 接通电路后发现 B 上的 c 点显红色, 为实现铁上镀铜, 接通 K 后, 使 c、d 两点短路, 下列叙述正确的是 ()

- A. a 为直流电源的负极
- B. c 极上发生的反应为 $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$
- C. f 电极为铜板
- D. e 极发生还原反应



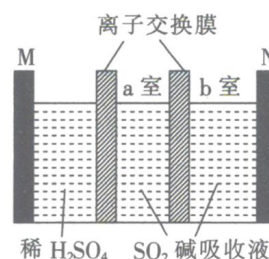
10. 全钒氧化还原液流电池是一种新型绿色的二次电池, 具有容量和功率可调、大电流无损深度放电、使用寿命长、易操作和维护等优点, 其放电时的工作原理如图所示, 下列叙述正确的是 ()

- A. 放电过程中, 电解液的 pH 降低
- B. 该电池放电时 H^+ 向 A 极室迁移, 起到了导电作用
- C. 充电过程中, A 极的电极反应式为 $\text{VO}_2^+ + 2\text{H}^+ + \text{e}^- = \text{VO}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 充电时, 每转移 1 mol 电子, $n(\text{H}^+)$ 的变化量为 1 mol



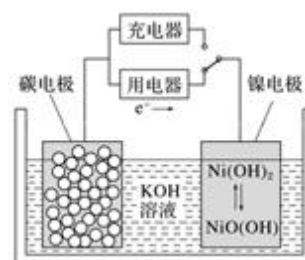
11. 已知 NaHSO_3 过饱和溶液经结晶脱水可得 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, 三室膜电解技术可用于制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, 装置如图所示, 其中 SO_2 碱吸收液中含有 NaHSO_3 和 Na_2SO_3 . 下列说法中正确的是 ()

- A. M 为阴极
- B. 离子交换膜均为阴离子交换膜
- C. 阳极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$
- D. 最后在 b 室生成 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$



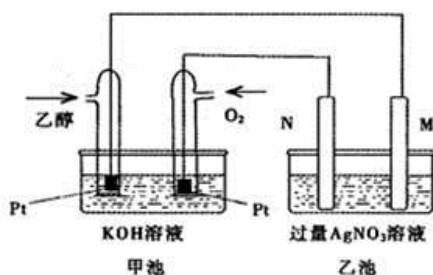
12. 用吸附了氢气的纳米碳管等材料制作的二次电池原理如图所示，下列说法正确的是（ ）

- A. 放电时，OH⁻移向镍电极
- B. 放电时，负极的电极反应为 $H_2 - 2e^- + 2OH^- = 2H_2O$
- C. 充电时，将电池的碳电极与外电源的正极相连
- D. 充电时，阴极附近的 pH 减小

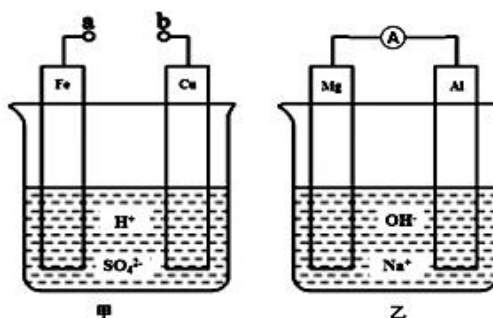


二、填空题

13. 甲池是乙醇燃料电池，电解乙池硝酸银溶液。M、N 两个电极均为石墨电极，请回答下列问题：



第 (1) 题图



第 (2) 题图

(1) 甲池中乙醇电极名称是_____，(填正极或负极)，通 O₂ 的铂电极反应式为_____。一段时间后，该池 pH_____ (填增大、减小、不变)。

(2) 乙池中溶液中 NO₃⁻ 的向_____极 (填 M 或 N) 移动，在此过程中，乙池中某极析出金属 4.32g 时，甲池中理论上消耗氧气为_____ L (标准状况下)。

14. 某兴趣小组为研究原电池原理，设计如图甲乙两个原电池装置。

(1) 如图甲，a 和 b 用导线连接，Cu 电极的电极反应式为：_____，溶液中 SO₄²⁻ 移向_____ (填“Cu”或“Fe”)极。

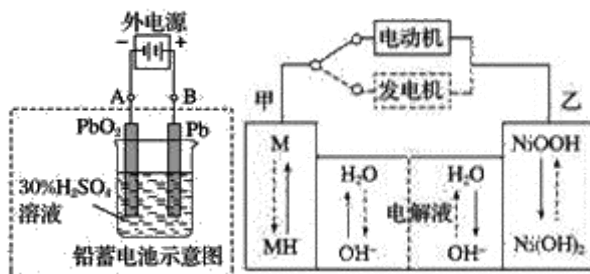
(2) 如图乙所示的原电池装置中，负极材料是_____。正极上能够观察到的现象是_____。负极的电极反应式是_____。原电池工作一段时间后，若消耗负极 5.4g，则放出气体_____ mol。

(3) 将反应 $Cu + Fe_2(SO_4)_3 = 2FeSO_4 + CuSO_4$ 设计成盐桥电池并画图



(4) 依据 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 与 NH_4Cl 晶体的反应原理设计原电池, 你认为是否可行并说明理由_____。

15. 铅蓄电池是典型的可充电型电池, 电池总反应式为 $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{SO}_4^{2-} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 请回答下列问题(不考虑氢、氧的氧化还原):



(1) 放电时: 正极的电极反应式是_____;
 电解液中 H_2SO_4 的浓度将变_____; 当外电路通过 1 mol 电子时, 理论上负极板的质量增加_____g。

(2) 在完全放电耗尽 PbO_2 和 Pb 时, 若按上图连接, 电解一段时间后, 则在 A 电极上生成_____, 电极反应: _____,
 B 电极上生成_____, 电极反应: _____,
 此时铅蓄电池的正、负极的极性将_____。

16. 第三代混合动力车, 可以用电动机、内燃机或二者结合推动车辆。汽车上坡或加速时, 电动机提供推动力, 降低汽油的消耗; 在刹车或下坡时, 电池处于充电状态。

(1) 混合动力车的内燃机以汽油为燃料, 汽油(以辛烷 C_8H_{18} 计)和氧气充分反应, 生成 1 mol 水蒸气放热 569.1 kJ。则该反应的热化学方程式_____。

(2) 混合动力车目前一般使用镍氢电池, 该电池中镍的化合物为正极, 储氢金属(以 M 表示)为负极, 碱液(主要为 KOH)为电解质溶液。镍氢电池充放电原理示意如下图, 其总反应式为 $\text{H}_2 + 2\text{NiOOH} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{Ni}(\text{OH})_2$ 。根据所给信息判断, 混合动力车上坡或加速时, 乙电极周围溶液的 pH _____(填“增大”、“减小”或“不变”), 该电极的电极反应式为_____。

(3) Cu_2O 是一种半导体材料, 可通过如下图所示的电解装置制取, 电解总反应式为 $2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$, 阴极的电极反应式是_____。

用镍氢电池作为电源进行电解, 当电池中有 1 mol H_2 被消耗时, Cu_2O 的理论产量为_____g。

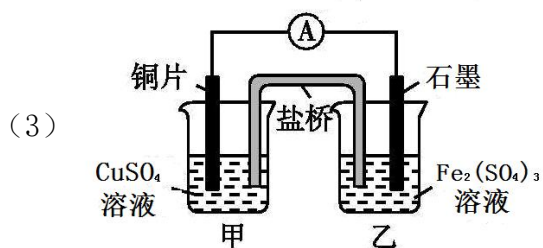
答案

1-5 BADDB 6-10 BCABB 11-12 CB

13. 负极 $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$ 减小 N 0.224

14. (1) $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ Fe ;

(2) Al 产生气泡 $Al - 3e^- + 4OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$ 0.3



(4) 否，因为此反应为非氧化还原反应

15. (1) $PbO_2 + 2e^- + 4H^+ + SO_4^{2-} = PbSO_4 + 2H_2O$ 小 48

(2) $Pb + PbSO_4 + 2e^- = Pb + SO_4^{2-}$ $PbO_2 + PbSO_4 + 2H_2O - 2e^- = PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-}$ 对换

16. (1) $C_8H_{18}(l) + \frac{25}{2} O_2(g) = 8CO_2(g) + 9H_2O(g)$ $\Delta H = -5121.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

(2) 增大 $NiOOH + H_2O + e^- = Ni(OH)_2 + OH^-$

(3) $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ 144