

谈电化学中的一题多变

湖北省枝江市第一中学 443200 罗功举

电化学知识是理论内容的重要组成部分,是历年高考的必考点,且变化形式多样。下面以 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的制备为例,谈谈从一题多变中领悟电化学原理及解题技巧,供参考。

例1 图1中A、D均为碳棒,B为铝棒,C为铁棒,硫酸钠溶液在实验前采取了煮沸处理。B在实验时才插入溶液中。

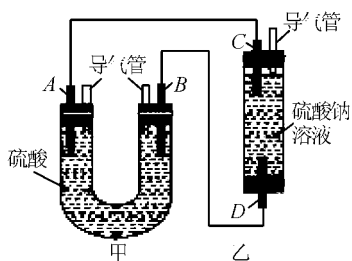


图1

(1)从装置的特点判断,甲、乙装置中_____是原电池,负极的电极反应式为_____。

(2)实验开始一段时间后乙池溶液中的现象是_____。若用某电解质溶液代替硫酸钠溶液也能出现相同的现象,则此溶液可以是()。

- A. NaOH 溶液 B. AgNO_3 溶液
- C. NaCl 溶液 D. CuSO_4 溶液

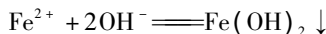
(3)实验前煮沸硫酸钠溶液的目的是_____。

(4)在实验(2)的基础上,改变两电极的连接方式 A 接 D、B 接 C,此时 D 电极上的电极反应式为_____。乙装置里除两电极有明显现象外,还可以看到的现象是_____,产生该现象的化学方程式是_____。

解析 先要弄清楚本实验的目的,它是为了制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$,然后针对各问题具体分析。

(1)甲装置是原电池,B极(铝棒)为负极,A极(碳棒)为正极;C极(铁棒)为阳极,D极(碳棒)为阴极。

(2)阳极电极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$,阴极电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$,则



产生白色絮状沉淀。阴极是 H^+ 放电,故可用NaOH溶液或NaCl溶液代替硫酸钠溶液。

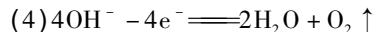
(3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 不稳定,易被氧气氧化,故实验前煮沸硫酸钠溶液是为了赶走溶液中溶解的少量氧气。

(4)改变两电极的连接方式后,继续电解,则电解对象变为了电解水,乙装置中的D极上会产生 O_2 , O_2 会将 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 氧化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。

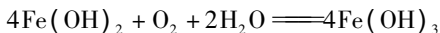
答案:(1)甲 $\text{Al} - 3\text{e}^- = \text{Al}^{3+}$

(2)有白色絮状沉淀产生 AC

(3)赶走溶液中溶解的氧气



白色沉淀迅速变为灰绿色,最后变为红褐色



变式一、简化图示,提示内容由具体变为抽象

例2 某同学设计了一种电解法制取 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的实验装置(如图2)。

通电后,溶液中产生白色沉淀,且较长时间不变色。下列说法中正确的是()。

- A. 电源中 a 为负极 b 为正极
- B. 电解池中的电解液不能用 NaCl 溶液

NaCl 溶液

C. A、B 两端都必须使用铁作电极

D. 阳极的电极反应式为: $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$

解析 用电解法制取 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 时要考虑两个问题,一是 Fe^{2+} 和 OH^- 的来源,结合图示,主要应考虑 Fe^{2+} 的制取;二是如何“较长时间不变色”,回顾必修2中制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 时要加热反应物溶液,联想到此处也须考虑如何除氧的问题,即考虑阴极产生氢气,借助氢气驱氧。明白这两点,问题就能迎刃而解。

在题设的电解池中,电源的 a 作正极 b 作负极,理由是 B 端析出氢气可驱赶原溶液中溶解

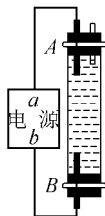
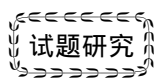


图2



再谈高考命题热点——滴定分析

山东省沂水县第二中学 276400 邢瑞斌
山东省临沂市第四中学 276000 李波

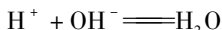
笔者结合 2016 年各地高考试题为例进行分类解析 构建思维模型 使学习能够触类旁通 让思维在陌生中熟悉思路 在迁移中提升能力。

一、酸碱中和滴定

酸碱中和滴定是利用中和反应 用已知浓度的酸(或碱)来测定未知浓度的碱(或酸)的实验方法。

1. 实验原理

以中和反应为基础 强酸强碱滴定实质是:



酸提供的 H^+ 和碱提供的 OH^- 的物质的量相等。

2. 实验装置(如图 1 所示)

3. 模型实例

例 1 取体积相同(均为 0.025 L)的两份

$0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液, 其中一份放在空气中一段时间后 溶液的 pH ____ (填“增大”“减小”或“不变”), 其原因是_____。

用已知浓度的硫酸溶液中和上述两份溶液 若第一份(放在空气中放置一段时间)所消耗硫酸溶液的体积为 V_A , 另一份消耗硫酸溶液的体积为 V_B , 则:

①以甲基橙为指示剂, V_A 与 V_B 的关系是_____;

②以酚酞为指示剂, V_A 与 V_B 的关系是_____。

(已知甲基橙 pH 变色范围为 3.1 ~ 4.4 酚酞

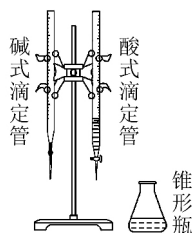


图 1

► 的少量氧气 因为氢气的密度小于水 要自下而上逸出 故可将装置溶液中溶解的氧气带出 A 项错误; A 电极则是铁做阳极 铁是活泼电极 活泼电极作阳极时 阳极材料铁失电子生成亚铁离子, 阴极上氢离子放电 电极反应式为: $2H_2O + 2e^- = H_2 \uparrow + 2OH^-$, 生成氢气和氢氧根离子, 所以能生成氢氧化亚铁白色沉淀 且氢气能防止氢氧化亚铁被氧化而导致实验失败, 则电解液选用 NaCl 溶液不影响实验 故 B 项错误; 阳极应该用铁电极 阴极可以是铁也可以是其它惰性电极 故 C 项错误。答案: D。

点评 用电解原理制备氢氧化亚铁沉淀 关键是电极的选择和生成过程中氢氧化亚铁不被氧化变色。电极不能弄反 电解质溶液中溶解的少量氧气需借助氢气带出。

变式二、图示神似 研究内容发生变化

例 3 有人利用电解原理开发出了一种家用“84”消毒液(有效成分为 NaClO)发生器(构造如图 3) 在制备该消毒液时 a 电极应该连接在电源的____极上; 若两个电极一种是铁、一种是石

墨 则 b 电极材料是____ 该电极上发生的电极反应式为____。电解质溶液选用____ 电解该溶液的总反应式为_____。

解析 根据“84”消毒液的有效成分联想到饱和食盐水的电解, 它制得的 Cl_2 与 NaOH 反应可以生成 NaClO H_2 通过导气管排出; 因此 a 电极应为阴极, 产生 H_2 ; b 电极应为阳极, 产生 Cl_2 ; 又联想到电解饱和食盐水用到的是惰性电极, 因此 b 电极材料应选用石墨, 不能用铁。电解总反应式可由电解饱和食盐水的反应式和 Cl_2 与 NaOH 反应的反应式相加得到。

答案: 负 石墨 $2Cl^- - 2e^- = Cl_2 \uparrow$ 饱和食盐水 $NaCl + H_2O \xrightarrow{\text{电解}} NaClO + H_2 \uparrow$

通过上述问题的分析, 可以明确两点: 一是处理电化学类问题时, 要遵循电化学基本原理和基本解题思路; 二是注意形异质同或形似质异类的问题, 应从本质上进行思考判别, 以免误入陷阱。

(收稿日期: 2017-01-20)

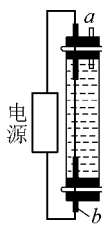


图 3