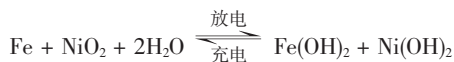


根据上述整合的信息及题中条件,则题中的各个问题便可迎刃而解。

(1) 放电时,按照原电池相关知识切入,其正极上的反应为:  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 且耗掉  $\text{H}^+$ , 则  $\text{H}_2\text{SO}_4$  浓度变小。当外电路通过  $1\text{mol}$  电子时,由于负极反应式为:  $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4$ , 故可推知理论上负极板上的质量应增加为:  $96\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 1/2\text{mol} = 48\text{g}$ 。

(2) 在完全放电耗尽  $\text{PbO}_2$  和  $\text{Pb}$ , 再进行电解时,依据电解原理推知,则 A 为阴极,其电极反应式为:  $\text{PbSO}_4 + 2\text{e}^- = \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$ ; B 为阳极,其电极反应式为:  $\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。所以在 A 极上有  $\text{Pb}$  生成, B 极上有  $\text{PbO}_2$  生成,此时铅蓄电池的正负极的极性将对换。

**练习:** 蓄电池在放电时起原电池的作用,将化学能转化为电能;在充电时起电解池作用,将电能转化为化学能。某蓄电池充电和放电时发生的反应为:



(1) 关于蓄电池的下列说法,不正确的是\_\_\_\_\_。

①放电时,Fe 为负极;②充电时阳极电极反应式为:  $\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{e}^- = \text{Fe} + 2\text{OH}^-$ ;③放电时,电解质溶液中的阳离子向负极方向移动;④充电时,  $\text{Ni(OH)}_2$  的电极反应式为:  $\text{Ni(OH)}_2 - 2\text{e}^- = \text{NiO}_2 + 2\text{H}^+$ ;⑤蓄电池的电极必须浸在碱性电解质溶液中。

(2) 以此蓄电池为电源,用铂电极电解  $\text{CuSO}_4$  溶液  $500\text{mL}$ 。当蓄电池中电解质溶液质量减轻  $0.9\text{g}$  时,电解池(不考虑其它损耗)阴极上析出\_\_\_\_,其质量为\_\_\_\_g。若原  $\text{CuSO}_4$  溶液的 pH 为 5,电解后溶液体积的变化忽略不计,则电解后溶液的 pH 为\_\_\_\_\_。

**答案:** (1) ①、④、⑤; (2) Cu;  $1.6\text{g}$ ;  $\text{pH}=1$ 。

**【温馨提示】** 可逆电池的考题属于原电池与电解池原理的综合运用,要正确解答此类试题,其关键就是必须认真阅读试题题干,理解题示信息,切实把握好以下几点:

1. 可充电电池分为放电和充电两过程。放电是原电池反应,其相关知识可依据原电池原理进行分析;充电是电解池反应,其相关知识可依据电解原理进行分析。

2. 判断电池放电时的电极极性和材料,可先标出放电(原电池)总反应式电子转移的方向和数目,失去电子的一极为负极,该物质即为负极材料;得到电子的一极为正极,该物质可为正极材料。判断电池充电时的电极极性和材料,方法同前,失去电子的一极为阳极,该物质即为阳极材料;得到电子的一极为阴极,该物质即为阴极材料。

3. 书写可充电电池电极反应时,一般都是先书写放电的电极反应式。书写放电的电极反应式时,要遵循以下步骤:第一,先标出原电池总反应式电子转移的方向和数目,指出参与负极和正极反应的物质;第二,写出一个比较容易书写的电极反应式(要注意电极产物是否与电解质溶液共存);第三,要在遵循电子守恒的基础上,用总反应式减去写出的电极反应式即得另一电极反应式。对于充电的电极反应来说,则其

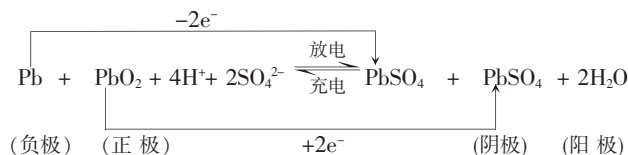
书写方法与放电的电极反应过程相反,即充电的阳极反应为放电正极反应的逆过程,充电的阴极反应为放电负极反应的逆过程。

4. 判断可充电电池的氧化还原过程,可根据电极反应式进行分析,放电(原电池)的负极及充电(电解池)的阳极均失去电子,其变价元素被氧化,放电(原电池)的正极及充电(电解池)的阴极均得到电子,其变价元素被还原,发生了还原反应。

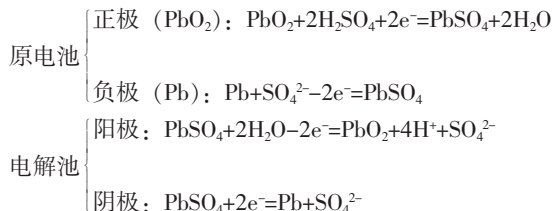
5. 溶液中阴、阳离子移动方向的判断。①放电时阳离子移向正极,阴离子移向负极;②充电时阳离子移向阴极(-),阴离子移向阳极(+).

6. 可充电电池充电时与电源的连接关系,即可充电电池用完充电时,原电池的负极与外电源的负极相连,原电池的正极与外电源的正极相连。

例如,铅蓄电池是典型的可充型电池,它的正负极板是惰性材料,电池总反应式为:  $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。根据电池反应及判断可充电电池的方法,由电池总反应式可得出如下关系式:



同时,从上述电子转移情况及电池相关知识,即可迅速写出原电池和电解池的反应式。



当然,要解决好可充电电池方面的问题,其关键就是必须认真阅读题干、理解题示信息,切实把握好以下几点:

(1) 放电时按原电池原理进行分析,充电时按电解原理分析。(2) 充放电时电极与电源的连接不能错位,即放电时的负极板,在充电时必须连接电源负极,作为阴极发生还原反应;放电时的正极板,在充电时连接电源正极,作为阳极发生氧化反应。这样,才能达到两块极板经充电复原,成为可重复使用的充电电池。(3) 溶液中阴、阳离子移动方向是:①放电时阳离子移向正极,阴离子移向负极;②充电时阳离子移向阴极(-),阴离子移向阳极(+).(4) 要注意电池所处的环境。

总之,明晰考向,聚焦“核心”考点,着眼基础,回归课本,着力打造知识体系的建构和运用,才是高考取得好成绩的制胜法宝。

责任编辑 李平安