



黄冈学习网
www.hgxxw.net

化学电源

一、教学目标

- 1、使学生了解常见电池的分类、优点及适用范围。
- 2、使学生了解一次电池、二次电池、燃料电池的基本构造、反应原理及应用。

二、教学重点

一次电池、二次电池、燃料电池的反应原理、性能及其应用。

三、教学难点

化学电池的反应原理

四、教学过程

化学电池：一次电池、二次电池、燃料电池。

一次电池的种类有：普通干电池、碱性锌锰电池、锌银电池、锂电池……

化学电源的分类

- 化学电源
- 1、一次电池
— 锌锰干电池
 - 2、二次电池
— 铅蓄电池
 - 3、燃料电池
— 氢氧燃料电池

掌握每一类典型
电池的正负极、
电极反应；了解
每一类电池的优
缺点；对其它电

一、一次电池

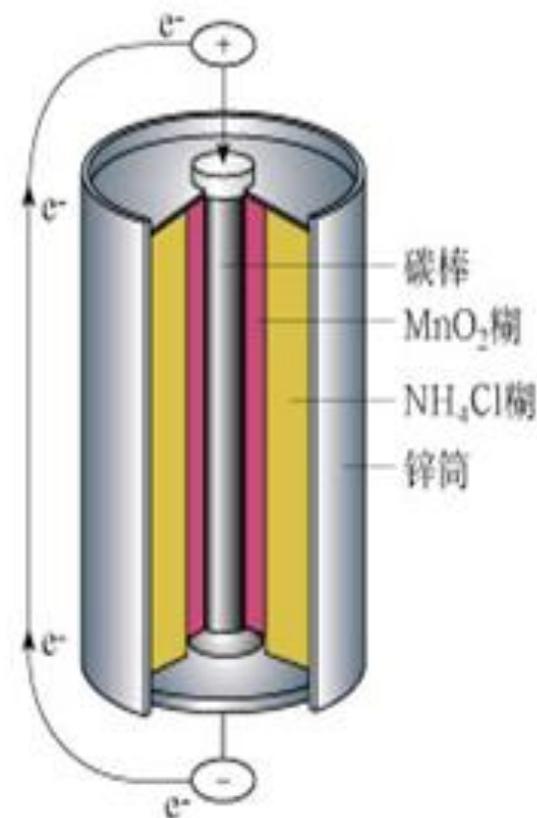
(一)碱性锌锰电池

1、正负极材料

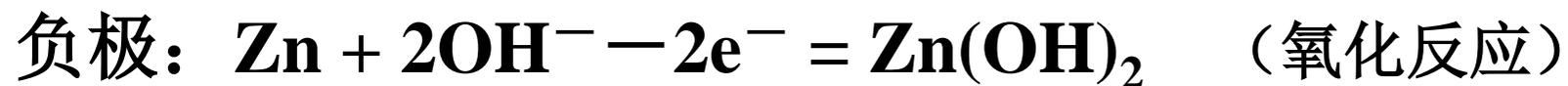
正极： MnO_2

负极： Zn

电解质： KOH



2、工作原理



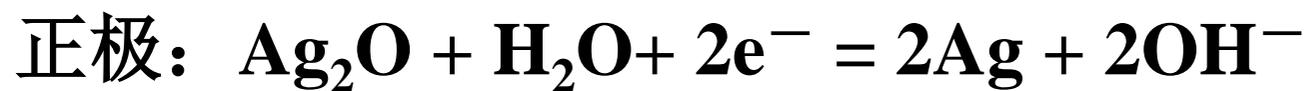
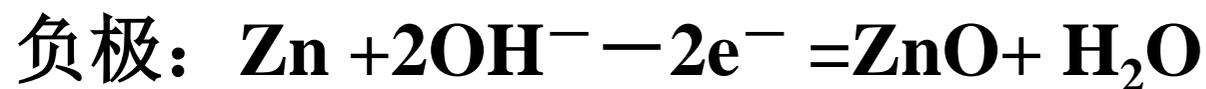
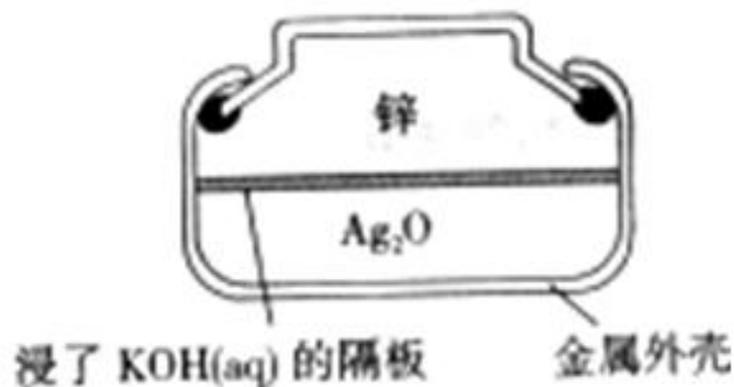
3、优缺点简析

缺点：不能提供稳定电压

优点：价格低廉；携带方便，适用于间歇式放电场合。

(二) 其它一次电池:

1、锌银电池 (纽扣电池)



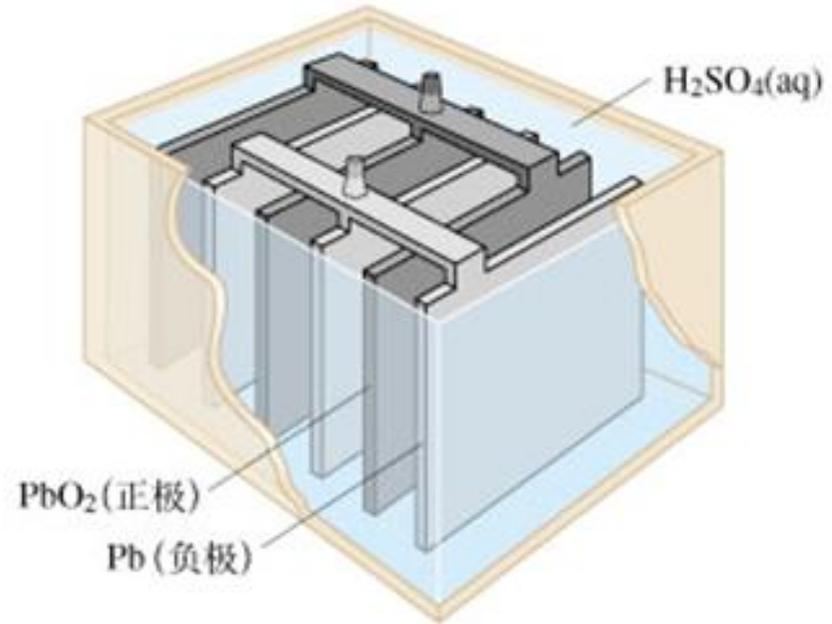
二、二次电池：铅蓄电池

1、正负极材料

正极： PbO_2

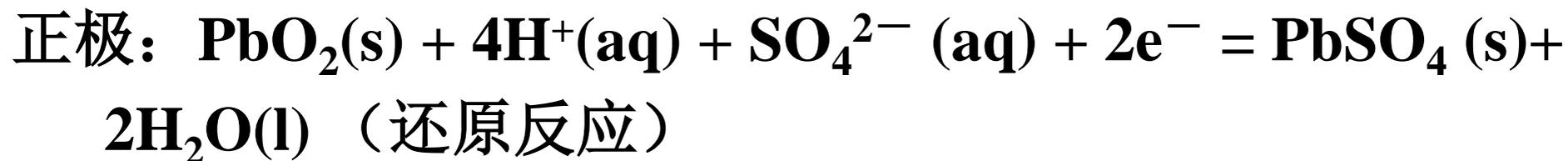
负极： Pb

电解质： H_2SO_4 溶液



2、工作原理

①放电过程

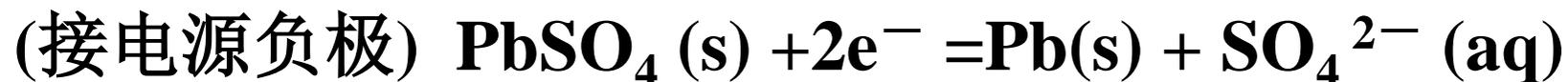


放电过程总反应：



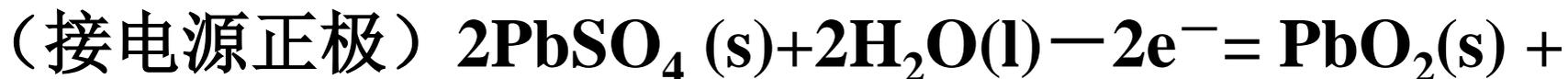
②充电过程

阴极:



(还原反应)

阳极:

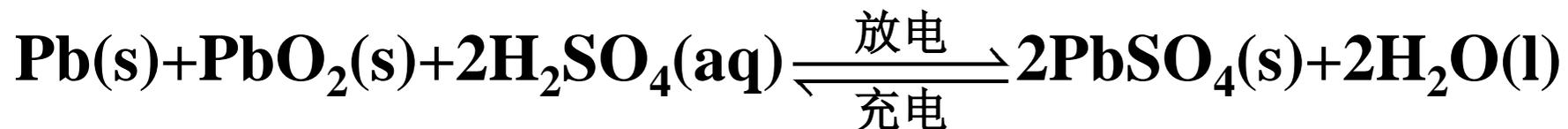


(氧化反应)

充电过程总反应：



铅蓄电池的充放电过程：



3、优缺点简析

缺点：比能量低、笨重、废弃电池污染环境

优点：可重复使用、电压稳定、使用方便、安全可靠、
价格低廉

其它二次电池

镍镉电池、镍氢电池、锂离子电池、聚合物锂离子蓄
电池……

三、燃料电池

燃料电池包括：氢氧燃料电池，烃、肼、甲醇、氨、煤气燃料电池……

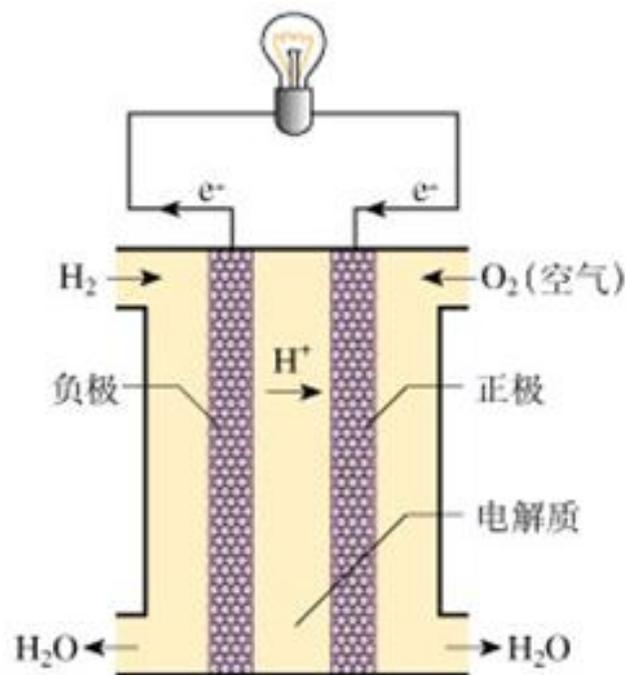
(一) 酸性氢氧燃料电池

正极室：通氧气（氧化剂）

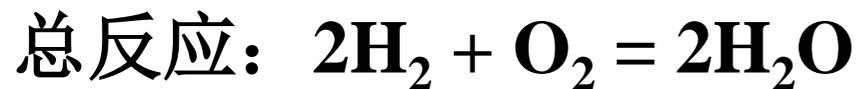
负极室：通氢气（燃料）

电解质： H_2SO_4 溶液

使用铂电极



2、工作原理



3、优缺点

缺点：体积较大、附属设备较多

优点：能量转换率高、清洁、对环境友好

四、书写电极反应式应注意以下几点：

- 1、电极反应是一种离子反应，遵循书写离子反应的所有规则（如“拆”、“平”）；
- 2、将两极反应的电子得失数配平后，相加得到总反应，总反应减去一极反应即得到另一极反应；

- 3、负极失电子所得氧化产物和正极得电子所得还原产物，与溶液的酸碱性有关（如+4价的C在酸性溶液中以 CO_2 形式存在，在碱性溶液中以 CO_3^{2-} 形式存在）；
- 4、溶液中不存在 O^{2-} ：在酸性溶液中它与 H^+ 结合成 H_2O 、在碱性或中性溶液中它与水结合成 OH^- ；

【例1】碱性电池具有容量大、放电电流大的特点，因而得到广泛应用。锌—锰碱性电池以氢氧化钾溶液为电解液，电流总反应式为： $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s})$ 下列说法错误的是（ ）

- A. 电池工作时，锌失去电子
- B. 电池正极电极反应式为： $2\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- = \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{OH}(\text{aq})$
- C. 电池工作时，电子由正极通过外电路流向负极
- D. 外电路中每通过0.2 mol电子，锌的质量理论上减小6.5 g

解析：该电池的电解液为KOH溶液，结合总反应可写出

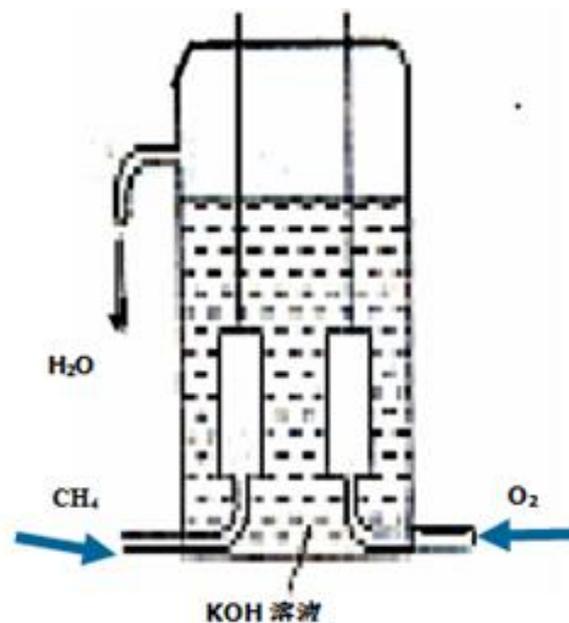
负极反应： $\text{Zn(s)} + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) = \text{Zn(OH)}_2(\text{s}) + 2\text{e}^{-}$ ， OH^{-} 被消耗碱性减弱。用总反应式减去负极反应式，可得到正极反应式： $2\text{MnO}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^{-} = \text{Mn}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$ 。 Zn 为负极，失去电子，电子由负极通过外电路流向正极。1 mol Zn 失去2 mol电子，外电路中每通过0.2 mol电子， Zn 的质量理论上减小6.5 g。

答案：C

【例2】航天技术上使用的氢氧燃料电池具有高能、轻便、无污染的优点。氢氧燃料电池有酸式和碱式两种，它们放电时的总反应都可以表示为 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ ，酸式电池中电解质是酸，其负极反应可表示为 $2\text{H}_2 - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+$ ，则其正极反应式为_____；碱式电池的电解质是碱，其正极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$ ，则其负极反应可表示为_____。

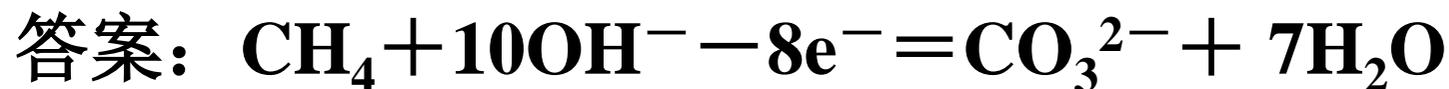
答案： $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O}$

$2\text{H}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- = 4\text{H}_2\text{O}$



(2) 氢气是燃料电池最简单的燃料，虽然使用方便，却受到价格和来源的限制。常用的燃料往往是某些碳氢化合物，如：甲烷、汽油等。请写出将图中氢气换成甲烷时所构成的甲烷燃料电池中a极的电极反应式：_____；

此时电池内总的反应式：_____。



【例4】一种新型熔融盐燃料电池具有高发电效率。现用 Li_2CO_3 和 Na_2CO_3 的熔融盐混合物作电解质，一极通 CO 气体，另一极通 O_2 和 CO_2 混合气体，其总反应为： $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$ 。则下列说法中正确的是（ ）

- A. 通 CO 的一极是电池的正极
- B. 负极发生的电极反应是： $\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{CO}$
- C. 负极发生的电极反应是： $\text{CO} + \text{CO}_3^{2-} - 2\text{e}^- = 2\text{CO}_2$
- D. 正极发生氧化反应

【例5】研究人员研制出一种锂水电池，可作为鱼雷和潜艇的储备电源。该电池以金属锂和钢板为电极材料，以LiOH为电解质，使用时加入水即可放电。关于该电池的下列说法不正确的是()

A. 水既是氧化剂又是溶剂

B. 放电时正极上有氢气生成

C. 放电时OH⁻向正极移动

D. 总反应为： $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{LiOH} + \text{H}_2\uparrow$

解析：本题考查原电池工作原理及考生解决新情境中实际问题的能力。该电池的负极是锂，氧化剂水在正极上得到电子生成氢气，电解质是LiOH，故A. B. D项正确；原电池中 OH^- 向负极移动，C项错误。

答案：C



黄冈学习网
www.hgxxw.net



黄冈学习网
www.hgxxw.net