

有关“化学能与电能”教学中 几组易混淆概念的辨析

湖北省襄阳市东风中学 441004 但世辉
湖北省襄阳市第五中学 441057 李大林

“化学能与电能”是高中化学教学中极为重要的内容,从备考角度来说其教学重点在于原电池的原理、构成条件以及电极反应方程式的书写等。许多教师在教学中只关注上述知识点的传授而将与原电池相关的几组概念混为一谈,甚至在省、市级的公开课中也常常出现类似的混淆。本文就有关这方面的问题进行探讨。

一、原电池、化学电池、电池到底是何关系?

在人教版老教材与新教材中均多次出现了原电池、化学电池、电池这三组概念,但只对原电池做了较为具体的定义,化学电池和电池只是以一个普通名词的形式出现在了教材中,部分教师在授课时往往很容易将三者混淆,这三种概念究竟有何区别呢?

实际上,原电池只是将化学能转变成电能的装置,只是化学电源的雏形,它所揭示的只是一种化学原理,根据其原理制作出来的能用于生产、生活和国防中的电源才能被称之为化学电池。比如教材中描述的铜锌原电池只是揭示了如何将化学能转化为电能,但却不能用于实际生活中,根据其原理设计的锌锰电池被用于实际生活中,才属于化学电池。简单来说,原电池只是一种理论分析模型,而化学电池却是一种实际应用工具。这也解释了为什么习惯性地将锌锰电池、铅蓄电池称为化学电池而非原电池的原因。

虽然原电池、化学电池有所不同但均属于化学学科内的概念,而电池则不一定了,它泛指将某种能量转化为电能的装置,这里的“某种能量”可以是化学能,也可以是动能、太阳能等。比如目前已研制成功并广泛用于心脏起搏器的核电池(又称放

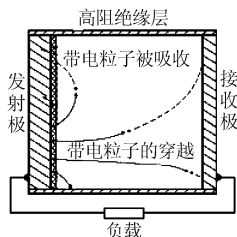


图1

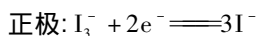
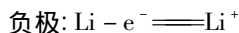
射性同位素电池,如图1所示),它是利用放射性同位素衰变放出载能离子(α 粒子、 β 粒子和 γ 射线)并将其能量转化为电能的装置,其工作原理为发射极上的放射源发射带电粒子,一部分带电粒子克服电场力穿过绝缘层接收极,使接收极产生与发射极符号相反的电荷,其余带电粒子则被发射极吸收而产生废热,在两极引出导线接上负载,便产生电流。再比如太阳能电池,其是将太阳光子所具有的能量进行俘获进而转化成电能加以应用,显然这些电池不属于化学电池。实际上电池可以分为化学电池和物理电池两大类(如图2所示),在平时教学中绝对不能将任何电池都理解为化学电池。

电池 { 化学电池: 干电池、二次电池、燃料电池等
物理电池: 太阳能电池、放射性同位素电池等

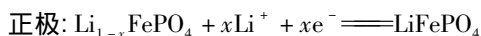
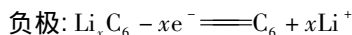
图2

二、锂电池与锂离子电池是同一概念吗?

以前照相机里用的扣式电池就属于锂电池,它的负极是金属锂单质,正极是含 I_3^- 的盐,电解质为固体的LiI晶体,它可将负极产生的锂离子传导到正极与碘的还原产物 I^- 结合,其正负极反应式可简单表示为:



锂离子电池是在锂电池的基础上发展而来。比如 LiFePO_4 电池,采用 LiFePO_4 为正极材料,金属锂和碳的复合材料(Li_xC_6)作为负极材料,含 Li^+ 导电固体为电解质,放电时正负极反应式可表示为:



从工作原理可看出锂离子电池不同于锂电池的地方在于整个放电过程中锂单质并不单独存在,只有锂离子。相比锂电池,锂离子电池另一▶

四问盐桥

江西省峡江县峡江中学 331409 陈筱勇

1. 制作盐桥时 如何选择电解质?

在双液原电池中,使用盐桥的目的是消除液接电位(当组成或活度不同的两种电解质接触时,在溶液交界处由于正负离子扩散通过界面的离子迁移速度不同造成正负电荷分离而形成双电层,这样产生的电位差称为液体接界扩散电位,简称液接电位),这个液接电位是由于阴阳离子的迁移数(也叫淌度)不同导致的,所以选择盐桥标准就是构成盐桥的电解质阴阳离子的迁移数必须相同或者近似。在电解质溶液中,离子扩散的速率与其相对原子质量或式量的平方根成反比。由于钾离子与氯离子的相对原子质量比较接近,因此选择 KCl 作为盐桥电解质,消除液接电位的效果最理想。如果氯离子对电极物质有影响的话,可以选择 KNO_3 来替代。

2. 如何制备琼脂——饱和 KCl 盐桥?

在烧杯中加入 3 g 琼脂和 9.7 mL 蒸馏水,水浴加热至其完全溶解,然后加入 30 g KCl 固体充分搅拌,当 KCl 完全溶解后趁热用滴管或虹吸将此溶液加入已事先弯好的玻璃管中,静置待琼脂凝结后便可使用。多余的琼脂——饱和 KCl 用磨口塞塞好,使用时重新加热待装。由于这种琼脂——饱和 KCl 盐桥制作起来不方便,再加上这

▶不同之处在于电极材料上的更新,即具有更好的导电率,更便于锂离子从负极中脱出而嵌入正极材料中。这种材料上的更新使得锂离子电池电阻很小、电流很大,工作起来也十分稳定。因此区分锂电池和锂离子电池只许看正极(或负极)材料即可。目前研究较多的均是锂离子电池,负极大多采用 Li_xC_6 ,正极材料有 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiFePO_4 等。

三、锌锰电池属于干电池吗?

人教版新、老教材在讲述锌锰电池时都指出其属于干电池的范畴。实际上其只能属于“干”电池而非真正意义上的干电池。真正干电池的电

种盐桥若保存不当容易内部断裂,所以在实验教学中,常采用简易盐桥来代替。简易盐桥的制作方法如下:把饱和的 KCl 溶液注入事先弯好的玻璃管中,在弯好的玻璃管两端塞上两团棉花便可使用。

3. 盐桥的作用是什么?

(1) 在两种溶液之间插入盐桥以代替原来的两种溶液的直接接触,以减免和稳定液接电位,使液接电位减至最小以致接近消除。

(2) 防止溶液中的有害离子扩散到盐桥溶液中影响其电极电位。

4. 盐桥的本质是什么?

双液原电池把一个氧化还原反应拆分成两个半反应:氧化反应与还原反应。如在铜锌原电池中,铜半电池对应还原反应,锌半电池对应氧化反应。在一个氧化还原反应中,氧化反应与还原反应一定是同时进行。有人认为,氧化还原反应发生的前提是氧化剂与还原剂必须接触,这是错误的观点。因为盐桥的本质就是把一个氧化还原反应中氧化剂与还原剂分开,避免两者直接接触,从而提高了化学能转化为电能的效率。

(收稿日期:2013-10-08)

解质是固体电解质,所谓固体电解质是指在固体状态时就具有比较高的离子电导率。因此从电解质的角度进行区分可以看出:酸性锌锰电池使用的是糊状 NH_4Cl 电解质,碱性锌锰电池电解质使用的是 KOH 溶液,均不能属于干电池。

实际上锂离子电池和锂电池才是真正意义上的干电池。其电解质均采用溶解了锂盐(如 LiPF_6 、 LiClO_4 等)的有机固体电解质。因此某种电池究竟是否属于干电池的判断点在于该电池使用的是何种状态的电解质,若采用固体电解质才属于干电池。

(收稿日期:2013-11-12)