

原电池原理演示实验的改进

吴武军

(宁波市鄞州中学化学组,浙江宁波 315101)

文章编号:1005-6629(2003)04-0009-01 中图分类号:G633.8 文献标识码:C

[提出问题]在高二化学新教材第四章第二节中,有这样一个关于原电池原理的实验装置图(图1):该装置简单明了,对于原电池的组成和原理比较容易看懂。我认为作为一个原理图来说明原电池原理是可以的,但是如果作为一个演示实验或者学生实验却存在一些问题。

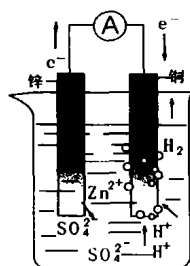


图 1

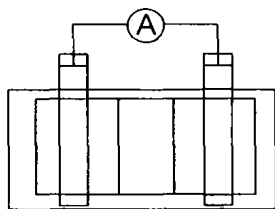


图 2

(1)在该装置中,由于锌与稀硫酸直接接触,必然在发生电化学反应的同时还会发生锌与稀硫酸的直接反应,因此在锌极上也会产生大量的气泡干扰对铜极上产生气泡现象的观察。

(2)无法说明或观察到在原电池内电路中导电微粒是什么及微粒的迁移情况。

(3)在使用多媒体实物投影仪时,观察现象不清楚。

[解决方法]针对上述不足,本人在开展研究性学习中,与学生共同探索,指导学生采用以下装置来进行实验活动,收到了较好的效果。

(1)实验装置(图2)

在玻璃片上放上三张部分重叠的滤纸,两端平行地放上锌片(左)和铜片(右),并用导线连接到灵敏电流计上(也可以连接到发光、发声二极管上)

(2)实验步骤和现象:

①将仪器按装置图装好,并投影到大屏幕上。电流计指针不偏转。

②用滴管向右边滤纸条滴加稀硫酸,使滤纸条全部湿润。

③用滴管向左边滤纸条上再滴加稀硫酸,使滤纸条全部湿润,观察到锌片上有气泡产生,但电流计指针不偏转。

④用滴管向中间滤纸条上再滴加稀硫酸,使滤纸条全部湿润,观察到电流计指针发生偏转。

⑤更换左边和中间的滤纸,用滴管再向这两张滤纸条上滴加硫酸锌溶液,可观察电流计指针发生偏转。

⑥更换中间滤纸条上的溶液种类和浓度,通过电流计指针的偏转角度的有无或大小,可证明原电池内电路中是靠离子定向移动来导电。并且随着离子浓度增大,溶液导电性增强。

(3)装置优点

①投影效果明显,作为演示实验,便于学生观察现象。

②实验过程更为层次分明,使学生对原电池的组成和原理能更好地理解。

③能用它很方便地证明原电池内电路中离子导电与浓度的关系。

④药品用量少,操作方便,节约上课时间。

[其它改进和用途]

①该装置可用作吸氧腐蚀实验

方法:在上图中,左边用纯铁片,右边用碳棒代替,滤纸上滴加饱和食盐水,可观察到灵敏电流计指针偏转,反应一段时间后,向右边滤纸滴加酚酞试液变红色,左边先滴加硫氰化钾溶液,后滴加氨水,呈现红色。

②该装置也可用作氢氧燃料电池原理实验

方法:在上图中,用两根表面粗糙的碳棒作为电极,用硫酸钾作为电解质溶液滴在滤纸上,用 12V 电压电解一段时间,在投影屏幕上,可观察到碳棒上有气泡吸附在上面;移去电源,把导线连接到一个灵敏的电流计上,可观察到电流计指针发生偏转。

③该装置还可用于证明,阴阳离子在电场中的迁移情况

方法:在上图中,用碳棒作为两极,外接 12V 电压,用硝酸钾湿润滤纸(以增强导电能力),在中间的滤纸上滴加硫酸铜和高锰酸钾的混合溶液,一段时间后,在投影屏幕上可清楚地观察到有色的阴阳离子的迁移情况。