

水果电池实验探究

河北沙河市第一中学(054100) 李立平

有人断言,梨、苹果、橙子、西红柿等水果中含有酸性离子,凡是酸性水果都能发电。两种电化学活性不同的金属,一起插入上述水果中时,金属性更活泼的金属能与水果中的酸性物质氢离子发生置换反应失去电子,从而形成电流。真的是这样吗?

一、问题的提出

在人教版《普通高中课程标准实验教科书 化学2》“化学能与电能”一节的教学内容中安排了实践活动“利用水果如苹果、柠檬或番茄等制作原电池”。那么,如何才能做成一个效果较好的水果电池呢?影响水果电池的电流的因素究竟有哪些呢?依据新课程的理念,我们把教材中的实践活动设计成了实验探究活动。用生活中的物质进行探究,既能引起学生浓厚的兴趣,培养学生的探究意识,又加强了化学与生活的联系。

二、探究目的

- (1)巩固原电池的原理及形成条件;
- (2)认识影响水果电池产生电流大小的因素;
- (3)形成多角度思考问题的习惯;
- (4)加强化学与生活的联系。

三、理论分析及假设

水果中含有大量糖类、蛋白质、生物酸等物质,其中的生物酸起电解质的作用。往水果中插入不同金属电极并用导线连接起来,会有电子的转移,产生电流,形成水果电池。根据原电池的原理及形成条件,假设水果电池所产生的电流大小与水果本身即水果中所含的电解质溶液有关,与电极材料及电极之间的距离有关。

四、实验用品

电流计、导线、铜片、锌片、石墨棒、苹果、西红柿、土豆、黄瓜等。

五、实验探究

(1)分组实验:①学生根据原电池原理设计不同的水果电池,电极材料及电极之间的距离相同。

②用相同的水果,电极之间的距离相同,而选用不同的电极材料。

③用相同的水果及电极材料,电极之间的距离不同。

- (2)然后用电流计分别测出各种电池的电流大小。
- (3)组织学生讨论:①不同水果对电池电流的影响。
- ②不同电极对水果电池产生电流的影响;
- ③电极间距离对水果电池电流的影响。

六、现象与结论

通过以上的实验探究,总结出水果本身、电极材料及电极间的距离对水果电池产生的电流的影响。

(1)不同的水果连接成的水果电池产生的电流大小不一样,这与水果中所含的电解质溶液有关。

(2)用 Cu—Zn 或活泼金属与碳棒作为水果电池的

电极,效果较好。

(3)电极间的距离越小,水果电池的电流越大,但电极距离太近易导致短路。

通过这次探究活动,学生获得了很大的收获:(1)知道了水果电池的电压跟水果的种类、插入水果的金属片的材料、金属片插入水果的深度和距离、水果的温度等有明显的关系;(2)实验中,培养了学生动手能力和发现问题、解决问题的能力,激发了学生学习的兴趣;(3)使学生明白了在科学研究中必须要有坚持不懈的精神,体会到了科学研究的艰辛;(4)使学生初步学会了控制变量法、比较法等科学研究的方法;(5)使学生明确:科学研究必须坚持实事求是、认真踏实、团结协作的科学态度,为学生今后的学习、探究奠定了基础。

七、评价与反思

1. 为何用西红柿做电解质产生的电流最大

猜想:由于西红柿汁的 pH 小,即酸性强。

进行实验:用 pH 试纸分别测西红柿、橙子、苹果、梨的酸碱度。

实验结果:西红柿、苹果、梨的酸碱度几乎一样。

实验分析:与猜想不符,可能是由于西红柿中的果汁多,因此电解质浓度较大,电流强度也就比较大。

2. 西红柿做电解质时,电子为何从铁丝流向铜丝

借用干电池将导线一端接上电池的外皮即负极,另一端接上电池的正极即碳棒,观察指针偏转方向,发现指针向右偏转。然后将铁丝和铜丝分别插入西红柿中,观察到指针仍向右偏转。证明电子总是由活泼金属流向相对不活泼的金属或碳棒,而与用什么电解质无关。

通过本次实验探究,学生认为一般瓜果都能发电,但不同的瓜果,所产生的电压或电流是不同的;水果电池能否做成功,与其选用的电极材料关系很大;同一个水果,在使用不同材料作电极时,其产生的电压有较大的区别。

根据对电极材料的探究,学生认为,如果有更好的电极,水果电池一定会有发展的前途。在探究过程中,值得学生思考的另一个新问题是:怎样选取合适的材料才能大幅度提高水果电池的电流和电压?只有解决了这一问题,水果电池才能具有较高的使用价值,而不仅仅体现在实验验证的层面。在实验中学生还发现,水果电池产生的电流是不稳定的,怎样才能让其稳定等问题,都需要在今后的学习中加以探究。这次富有情趣的探究活动,的确让学生拓宽了视野,触及了许多课本上不曾涉及的知识,学生动手能力、探究能力和综合素质都得到了明显的提高;团队合作意识和不惧困难、吃苦耐劳的精神都得到了明显的加强。这是一次成功的探究和体验过程。

(责任编辑 廖银燕)