

原电池实验教学的反思及启示

□ 史定海

浙江省宁波鄞州中学 315101

反思是对过去做过事情的思考,并从中总结出经验教训的过程。因此,反思是人类思维进步的阶梯。学生在知识学习的过程中,通过经常的反思,克服思维定势,从全方位多角度地观察事物,对问题(或课题)作深层次的思考,可以提高学生的思考力水平。本文对原电池教学进行了反思,并提出若干教学启示。

1 原电池教学的反思

(1)对铜锌原电池的反思

在进行铜锌原电池实验时,教师为得出原电池原理,往往只引导学生观察“铜片上有气泡产生”,而对锌片表面产生的且比铜片上更多的气泡,“视而不见”或“有意搪塞”。实际上锌极表面接触到溶液中的氢离子,仍可以发生氧化还原反应产生气泡,或锌片不纯产生微电池等原因也可使锌片表面产生气泡。

(2)对原电池电极的反思

在学习原电池原理时,一般都会总结构成的条件,其中之一是“有两个活泼性不同的金属作电极,且活泼的金属作负极,不活泼的金属作正极”,随着对原电池学习的深入,会发现并不完全正确。

反思一:原电池的电极有两类,一类电极参与电极反应,如在铅蓄电池中,负极铅发生: $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4$,正极 PbO_2 发生: $\text{PbO}_2 + 2\text{e}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$;另一类电极本身不参加电极反应,只作载体和导电材料,如燃料电池中的电极,再如以反应 $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + 2\text{KCl}$ 设计的原电池,电极可以选用石墨或铂。

反思二:“活泼的金属作负极,不活泼的金属作正极”,这一规则是有条件的。如 Mg 、 Al 和稀盐酸构成的原电池中, Mg 作负极、 Al 作正极,符合上述规则,但在 Mg 、 Al 和 NaOH 溶液构成的原电池中, Al 作负极、 Mg 作正极,原因是在 NaOH 溶液中

Al 比 Mg 更容易失去电子。再如 Fe 、 Cu 和稀硝酸构成的原电池中, Fe 作负极、 Cu 作正极,但在 Fe 、 Cu 和浓硝酸构成的原电池中,由于 Fe 表面被浓硝酸钝化,形成了复杂的氧化膜,这时 Cu 作负极, Fe 作正极了。

(3)对原电池构成条件之一“有电解质溶液”的反思

原电池中的电解质不一定是水溶液状态,还可以是非水溶液电解质、熔融电解质和固体电解质,如某种熔融盐燃料电池用 Li_2CO_3 和 Na_2CO_3 的熔融盐混和物作电解质, CO 为阳极燃气,空气与 CO_2 的混和气为阴极燃气,电池在 650°C 下工作。再如固体电解质电池,最近有人制造了一种燃料电池,一个电极通入空气,另一电极通入汽油蒸气,电池用固体电解质(晶格掺杂了 Y_2O_3 的 ZrO_2 固体)。

(4)对原池反应都是氧化还原反应的反思

氧化还原反应都可以设计成原电池,但原电池反应都是氧化还原反应吗?请看如图1所示的电池:

负极反应为: $\text{Ag} - \text{e}^- + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

正极反应为: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- = \text{Ag}$

电池反应为: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$

可见,电池反应不一定是氧化还原反应。

(5)对原电池中离子迁移方向的反思

在教授铜锌原电池时,对于溶液中离子的迁移有的教师会说,阴离子(SO_4^{2-})向负极(Zn)移动,阳离子(H^+)向正极(Cu)移动。事实上,正极(Cu)表面带负电荷,阳离子(H^+)向正极(Cu)移动,但负极(Zn)表面并不带正电荷,因此阴离子(SO_4^{2-})并

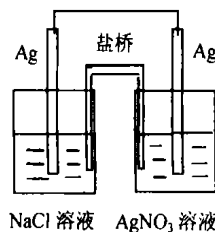


图1

排液集气平台的制作及使用

□ 王忠平

江苏省金坛市第一中学 213200

常规的排液体法收集气体,必须用手始终扶着集气瓶,否则随着气体的不断增多,集气瓶会由于浮力的作用而发生倒伏。如果需要收集两瓶或多瓶气体时,常常会由于更换集气瓶而贻误操作。在教师演示实验时,如果需要课堂上收集气体,则既要讲解实验,又要注意气体的收集,尤其是制备气体时,如果气体收集不满,而此时却无气体产生,不得不向气体发生装置中继续添加药品时,常常会出现顾此失彼的情况,影响课堂教学。在学生实验时,尤其是排液体法收集气体时,由于学生实验操作不熟练,配合不默契,收集气体时,经常会出现损坏仪器的现象。针对排液体法气体收集的要求和特点,笔者制作了一种气体收集平台,内部连接见示意图1。此集气平台在收集气体时,可不用更换集气瓶同时收集多瓶气体,对于需加热产生的气体,该装置还可有效地防止由于误操作而产生的倒吸现象。除收集气体外,使用不同的连接方式,该集气平台还可作为气体分流器,用于一种气体通入几种不同溶液中同时进行反应;增加三角漏斗还可作为可燃性气体点燃时的安全防

不向负极移动。

2 教学启示

(1)教学谚语说得好,“教给学生一杯水,教师须有一桶水”,但假如教师的知识是“一桶浑水”,则教给学生的必是“一杯雾水”,因此教师要不断更新知识,丰富内存,使之成为一口永不干涸的“清泉”。

(2)教学实验往往为得出某个概念、原理或规则服务,在教师有“目的”的引导下,学生只观察到“理想”的现象,而对其它的现象“视而不见”,或被教师忽视。这种片面观察、不尊重实验事实的现

爆器等仪器使用。

现以一次能收集三瓶气体的集气平台为例说明制作、使用的过程。

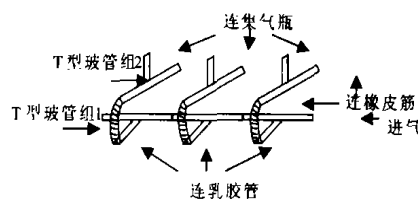


图1 T型管连接示意图

1 集气平台的制作

(1) 制作材料

T型玻璃管6支,止水夹7只,4cm×8cm和4cm×20cm的硬纸板各2张,水泥、黄沙、水、乳胶管,玻璃弯管。

(2) 制作步骤

① 将三支T型玻璃管按图1中T型玻璃管组1的方式进行连接,如果T型玻璃管过短,则可用乳胶管和短玻璃管进行接长,玻璃管与玻璃管之间的连

象,不利于学生科学精神和创新能力的培养,发明创造常常在“不和谐”中产生。因此,还教学实验为科学实验,对实验现象作全面观察和深层次的探究是课堂教学改革的一项重要任务。

(3)学生的学习是递进式的,科学的发展也是递进式的,因此某阶段的教学由于受到学生认知结构的限制,对原理、规则和概念的理解是有局限性的。教学时要使学生树立发展的观点,对原理、规则或概念不要抠得太死。

(4)在原理、规则或概念的教学时,要使学生明白它们的适用范围和使用条件。

(收稿日期:2004-06-16)