



科学家讲的
科学故事

071

韩国最受欢迎的科普读物
销量突破10000000册

柠檬里含有叫
枸橼酸的电解质。

最经典的科学，最前沿的技术加最通俗、
最权威的解读

伏打^{讲的} 化学电池 故事

[韩]李美夏 著 吴荣华 译



伏打^{讲的} 化学电池 的故事

常州大学图书馆
藏书章

[韩]李美夏 著 吴荣华 译

图书在版编目(CIP)数据

伏打讲的化学电池的故事 / (韩) 李美夏著; 吴荣华译. — 昆明: 云南教育出版社, 2011.12

(科学家讲的科学故事)

ISBN 978-7-5415-5892-4

I. ①伏… II. ①李… ②吴… III. ①化学电池 - 青年读物 ②化学电池 - 少年读物 IV. ①O646.21-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第227542号
著作权合同登记图字: 23-2010-074号

The Scientist Tells the Story of Science

Copyright © 2008 by JAEUM&MOEUM Co., Ltd

Simplified Chinese translation copyright © 2011 by Yunnan Education
Publishing House

Published by arrangement with JAEUM&MOEUM Co., Ltd, Seoul
through Shanghai All One Culture Diffusion Co., Ltd
All rights reserved

科学家讲的科学故事071

伏打讲的化学电池的故事

(韩) 李美夏 著 吴荣华 译

策 划: 李安泰

出 版 人: 李安泰

责任编辑: 李灵溪 刘玲武

特约编辑: 陈化仙

装帧设计: 齐 娜 张萌萌

责任印制: 张 旸 赵宏斌 兰恩威

出 版: 云南出版集团公司 云南教育出版社

社 址: 昆明市环城西路609号

网 站: www.yneph.com

经 销: 全国新华书店

印 刷: 深圳市精彩印联合印务有限公司

开 本: 680mm × 980mm 1/16

印 张: 9.5

字 数: 110千字

版 次: 2012年3月第1版

印 次: 2012年3月第1次印刷

印 数: 1-10000

书 号: ISBN 978-7-5415-5892-4

定 价: 19.80元

版权所有, 翻印必究



| 写在前面 |

为梦想成为伏打那样伟大的科学家的青少年 而讲述的“化学电池”的故事

人们都说现今的时代是数码时代。产品信息数字化，而数字化的信息又使用于数码电器产品。数码世界使用的数字不过是1和0，即，在电路上流动的显示为1，不在电路上流动的显示为0。将这两个数字组合起来使原来的信息转型为数码信息，这些信息在眼下的各种电器产品中起控制作用。由此说来，数码时代实际上就是电器时代。

电器需要通过电线来交流信息，可电线却妨碍了我们的自由移动。解决这个难题的正是以干电池为代表的化学电池。自伏打于1800年开发伏打电池以后，电池领域就发生了天翻地覆的变化。实

际上，电池世界的变化过程实际上就是笔记本电脑、移动电话等携带式尖端电器产品的发展过程。

如今人们正在无线通讯的世界里实现自由移动的梦想。人们梦想无拘无束地畅游世界，过“天高任鸟飞，海阔凭鱼跃”的自由生活。但人们希望有一根线始终把自己和这个世界连接在一起。人们对这种自由的期望值往往表现为对以电源形式表现的电池性能的改良上。不论我们到天涯海角去旅行，还是到宇宙空间去畅游，我们总得随身携带一个数码相机呀！

我真诚希望读者们通过阅读这本书，能够掌握电能的基本常识以及作为电能核心的化学电池的基本原理，开发出更多的新技术、新产品，以阅读充实我们未来的生活，也使我们未来的生活更加合理化。我想在不远的将来，读者当中肯定会出现伟大的科学家，为我们人类开发高性能、超小型且无公害的高科技尖端化学电池。

李美夏

目录

1 / 第一课 静电的故事 1

2 / 第二课 流动的电，电流的故事 21

3 / 第三课 化学电池的基础术语 41

4 / 第四课 伏打电池 53

5 / 第五课 丹尼尔电池 71

6/ 第六课

化学电池的电动势 81

7/ 第七课

各种实用干电池 89

8/ 第八课

未来的电池 109

9/ 第九课

化学电池的正确用法 123

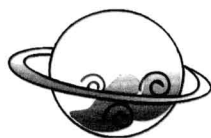
附录

科学家简介 136

科学年代表 138

核心内容测试 139

现代科学辞典 140

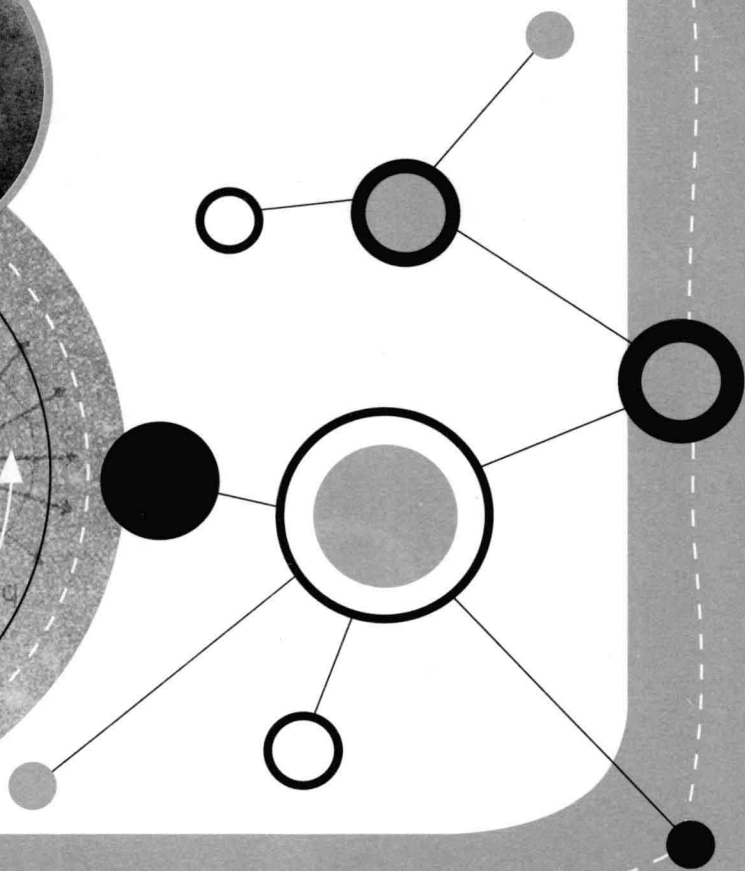
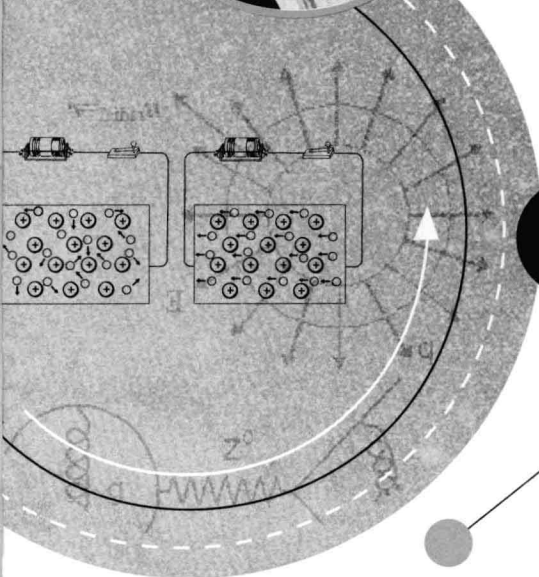


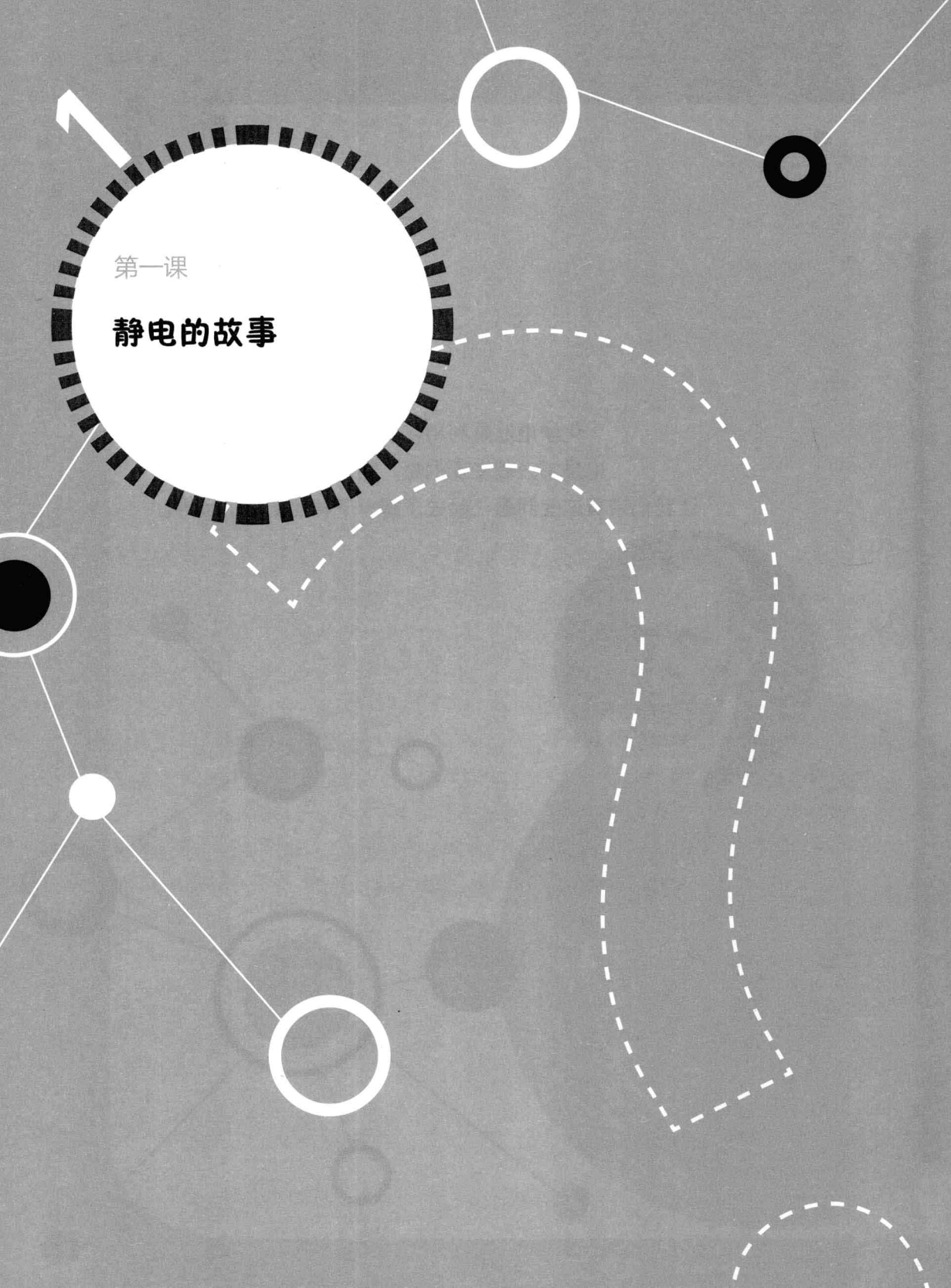
静电的故事

化学电池是利用化学反应获取电能的装置。

电是怎么被发现的呢？物体为什么会带电呢？

让我们带着这些问题一起去了解一下神秘的电的世界。



The background is a dark gray with various geometric elements. A large white circle with a thick black dashed border is on the left. Inside it, the text '第一课' and '静电的故事' are written. To the right of this circle is a white circle with a thin border. Further right is a solid black circle. A white arrow points towards the top left. A dashed white line forms a large, irregular shape on the right side. Several thin white lines connect different circles, and there are faint, larger circles in the background.

第一课

静电的故事



用深邃、固执的目光扫视一遍教室， 伏打开始了他的第一课。

同学们好。我是意大利科学家伏打。从今天开始，我要用9天的时间给大家讲讲有关化学电池的故事。我发明的化学电池是将化学能转化为电能的一种装置。当时我的研究范围不仅仅是电池，而是包括摩擦电在内的所有电气领域。因此当时的人们都称我是头号电气物理学家。

电是人类最近才开始使用的一种能源。然而电的普及速度以及在现代人生活中发挥的作用真是大出我的意料之外。如今我们无法想象没有电的世界是一个什么样的世界。不是吗？包括我们教室





的照明灯在内，冰箱、洗衣机、电视等家电产品，还有电脑、手机等所有的现代高科技产品哪一个不是以电能为动力的产品？遗憾的是，至今有不少人还没有完全弄清电的发生原理。因此，我想利用这次机会跟同学们好好聊一聊有关电的基础知识。首先我们通过静电的发现过程先了解一下电的性质。

电的发现

电不是人类发明或制造出来的，而是大自然固有的一种能源。也就是说，自从宇宙大爆炸以后随着物质的诞生，电也就存在于这个世界上了。可古代人为什么人们没有发现这个自然界固有的电呢？它又是怎么被后人发现的呢？

人们最早是通过摩擦电发现电气现象的。冬季为了保暖我们都穿上用化学纤维制成的衣服。当我们回家脱下衣服的时候，衣服与头发发生摩擦，这时我们就会发现头发跟着衣服竖起来并发出噼啪噼啪的声音，有时甚至还迸发出火花。这是因为衣服上的纤维通过摩擦发生静电而产生的现象。

人们利用这种摩擦电发明了发生静电的装置，并把这种装置叫做“静电发生器”。人类最早的静电发生器是由德国物理学家葛利



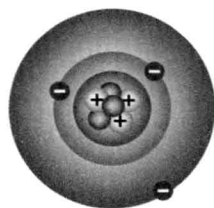
克 (Otto von Guericke, 1602~1686) 于1660年发明的。他将溶化的硫磺放进空心圆筒里旋转，硫磺在圆筒里滚动摩擦的过程中产生静电。

那么，物体摩擦怎么会产生电呢？

构成电的物质，电子和质子

物质是由原子构成的。可构成物质的这个原子却不是普通的粒子，而是由原子核与电子构成的粒子。其中原子核由带有 (+) 电荷的质子和不带电的中子组成，电子则带有 (-) 电荷。原子中的质子





- ⊕ 质子：(+) 电
 - 中子
 - ⊖ 电子：(-) 电
- 原子核

和电子各自所带拥有的电荷量都是 $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ （库仑），只是符号相反。如果某一原子拥有同样数量的质子和电子，由于这两种粒子的电荷量相同，因此互相抵消使该原子成为不带电的原子。由这种中性原子组成的分子以及这些分子的集合体同样是不带电的物质。

离子化和带电

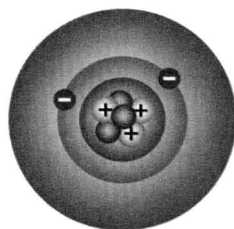
原子有时候会发生电子移动的现象，即中性原子中的电子脱离自己原来所属的原子或者飞到空气之中或者移动到别的原子之中。电子飞离原子，(+) 电荷与 (-) 电荷之间原来的均衡就被打破，失去电子的原子就会变成带 (+) 电的阳离子，得到电子的原子就会变成带 (-) 电的阴离子。原子失去或者得到电子呈 (+) 电或 (-) 电的现象叫做“离子化”或“电离”。因此，电可分为 (+) 电和 (-) 电两种。

电子要想脱离原子就需要一定的能量。因为平时带有 (+) 电的

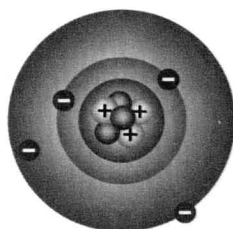


原子核牢牢地抓住带有(-)电的电子。要想甩掉原子核的掌控，电子必须拥有强大的力气，即离子化能量。电子可以通过吸收热能、吸收光能、与拥有强大以能量的别的粒子发生冲撞、高压电击等方法获得离子化能量。

原子构成的物体因一些原子的离子化而获得电的现象叫做“带电”。两种物体相互摩擦就会发生热量，于是电子从中获取能量移动到别的原子上使那个原子带电。这种现象叫做“摩擦带电”。

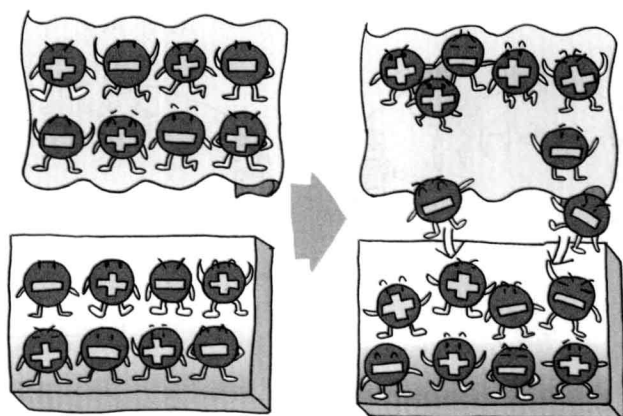


质子(+)数: 3个
电子(-): 2个
带(+)电



质子(+)数: 3个
电子(-)数: 4个
带(-)电





看上面的这幅图，上图是布片，下图是塑料块。我们从图中可以看到布片上带有（-）电荷的粒子正在移动到塑料块上。

科学家的秘密笔记

带电序列

不同物质的物体互相摩擦时，一定是一种物体带正电荷，另一种物体带负电荷。带电序列是指从正负电荷着眼，把物质按照由带正电到带负电的次序整理成的推列次序。

→带电序列的顺序

(+) 毛皮——象牙——玻璃——丝绸——橡胶——
硬化橡皮 (-)

发生在琥珀上的电

有关摩擦电的最早的记录可追溯到公元前600年左右。松树上流淌下来的松脂被埋在地下很长时间就会变成黄色透明的玻璃状的透明物质。当时的人们把这个称做“琥珀”的物体看成是非常珍贵的物品。古希腊哲学家泰勒斯（Thales，约公元前624~约前546）在一次偶然的机会发现这个东西并用麻布认真地擦拭了它，结果泰勒斯发现越擦拭，麻布上的线头越是粘在这个东西的上面。于是泰勒斯认为琥珀也是有灵魂的物体，所以它能够把麻布上的线头吸引到自己身上。

然而2000多年以后的16世纪末，摩擦电的秘密才被真正揭开。揭开这一秘密的是英国女王伊丽莎白一世的私人医生吉尔伯特（William Gilbert，1544~1603）。吉尔伯特通过对琥珀的多种实验最后得知了摩擦电发生的真正原因。吉尔伯特还发现除琥珀外，对玻璃、水晶、硫磺等进行摩擦后，它们也可以吸引头发、线头等物质的事实。吉尔伯特认为发生这种现象就是因为这些东西“琥珀化（electrified）”的原因，并把这个琥珀化的原因叫做“电（electrecity）”。由于琥珀在希腊语里是“elektron”，因此表示“电”的英文也从希腊语里引用过来成为了“electricity”。





放电现象与雷电

在中文里“电”的繁体字是“電”。“電”与“雷”很相似，只是多了一个尾巴，意思是说，雷从天上甩下来变成了電字。雷雨天出现的电闪雷鸣的现象，事实上也是因摩擦电引起的。

云层里密集着许许多多的水珠和冰粒，它们在空气的对流循环过程中因相互摩擦都成为带电的物质。冰粒中的电子游离出来移动到水珠上，获得电子带有（-）电的水珠变重下沉到云层下，失去电子带有（+）电的冰粒变轻上升到云层上，于是整个云层成为一个巨大的带电物质。

如果云层中（-）电荷积攒过多，电子就会移动到带有（+）电荷的地面上。电子在移动过程中与空气发生碰撞迸发出火花，这个火花就是雷电。

由于（+）电物体与（-）电物体之间的电子移动而发生电的现象叫做放电。

放电中的电子的移动叫做电流。雷电闪过一次时的电压约为1亿至10亿V（伏），电流是几万A（安培）。如果一次雷电的电流是5000A，这个电流相当于同时点亮7000只100W的灯泡8个小时所需的能量。

发现雷电也是一种放电现象的人是美国政治家、科学家本杰