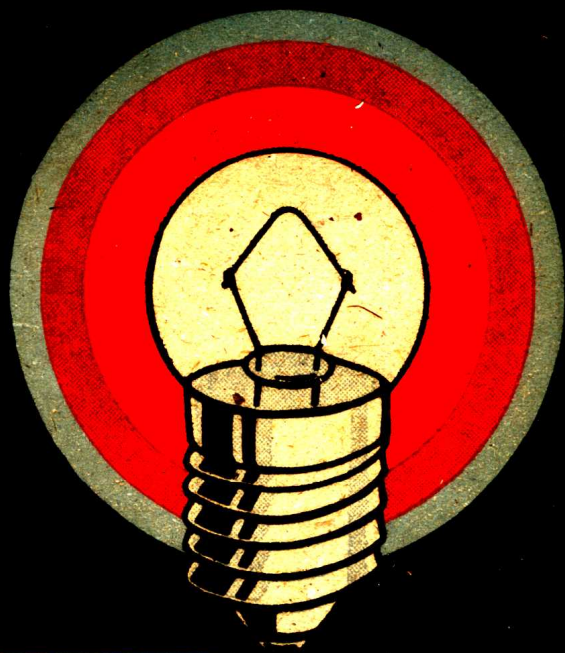


小实验

第 5 辑



上海科学技术出版社

內 容 提 要

学习科学不能不动手，一动手就要有设备，这对于没有实验设备的人来说是一个困难。本书介绍了二十几个简单易做的电的实验，都是采用乾电池来进行的，没有危险。进行的工具和费用也较便宜。读者可以通过动手，了解电的各种用途和基本原理。取材方面，照顾到兴趣，也可以作为集体活动的参考资料。出版意图：培养学生对于物理的兴趣，从而能对它发生爱好。从这些实验，还可以巩固有关电的各种知识。

小 实 验 第5輯 (电)

徐 百 益 譯

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业许可証出093号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

上海市印刷五厂印刷

开本 787×1092 1/32 印張 2 8/32 字数 49,000

1958年10月第1版 1961年3月第5次印刷

印数 55,001—65,000

統一书号: 13119·198

定 价: (九)0.22元

目 录

开始实验之前	1
做几个电键	3
从电得到光	3
发亮的火花	13
渐渐暗淡的灯光	15
保险丝怎样保险?	18
焊接和切割金属	20
热敏式安倍计	23
双速开关	25
盐的分解	27
做一个电磁铁	31
电磁铁的游戏	34
做一个电铃	40
老鼠入洞	43
隐藏的锁	45
把声响和灯光做信号	50
电流计	54
马铃薯探测电极	57
电能变更溶液	59
铁听子做成的电动机	61
干电池复活	62

开始实验之前

准备工具和材料:

1个或几个大号的干电池（或用几节电筒中用的干电池），

18号（或20号或22号）电线，

砂皮，电烙铁（焊接用）。

当你将电炉的插头插入插座的时候，电流能把水烧开；当电灯泡通电时，灯泡就会亮起来；将收音机通上了电，你就可以听到演讲、音乐或是动听的故事……。

电是怎样产生这些功用的呢？为什么从同一个电源得到的电流能产生热，又能产生光，也能产生声音，以及其他各种不同的效果呢？象这类问题的答案，你将从这本书所介绍的一些实验中获得。

在实验的时候，不要使用一般电灯所用的电流，应该用干电池。一般电灯所用的电流是由发电机产生的；而干电池的电流是由它里面的化学品起化学作用而产生的。我们如果用发电机产生的电流进行实验，因为它的电压高，容易发生触电的危险。如果用于干电池来做实验，就根本不必有所顾虑；因为干电池并不会使你触电。即使两根电线碰在一起，也只会发热，不

会发生什么意外。

要进行下面所介绍的各种实验，我们至少需要一个大号的干电池。有些实验，需要二个大号干电池。如果当地不能买到，可以用普通手电筒里用的干电池来代替，它们的效果和大的干电池相仿，只是持久性较差。为了补救这个缺点，可以把几节电池联接起来。大的干电池上面有接线柱，而手电筒用的电池上没有；因此在联接的时候，可以用电线焊合起来（象图2）。这里你需要准备一个电烙铁，或其他不用电的焊锡工具。

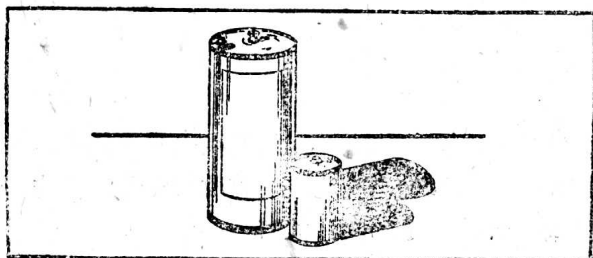


图 1

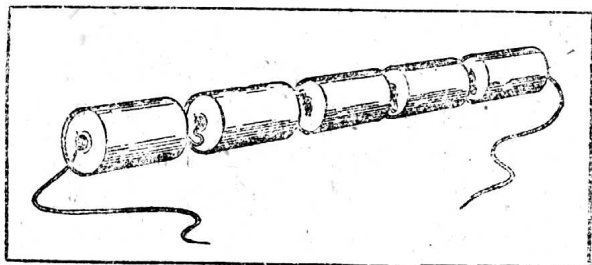


图 2

在焊接的时候，先用砂皮把要焊合的一段电线磨光，再把电池的头上也磨光。把电烙铁烧热到能够熔化焊锡，就将电线和电池头接触，用锡把它们焊牢。这样就可以进行各种实验了。（图3）

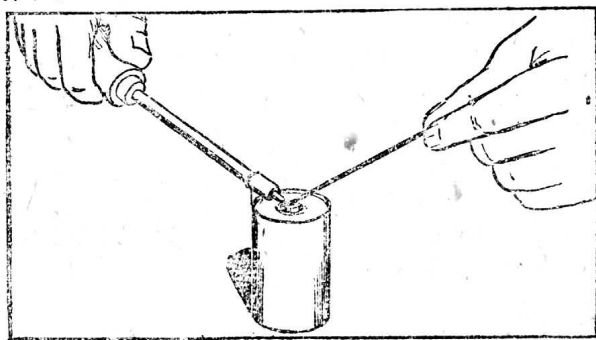


图 3

在下面一些实验中所用的电线是装置电铃用的那种电线。在电线外面包有棉纱。我们可以买18号纱包线，如果没有18号，那末可以买20号或22号。

其他所需要的东西，在每一实验的前面，加以说明。

做几个电键

准备工具和材料：

木块 7.5公分×12.5公分

铁片 1.3公分×7.5公分

螺丝钉 2只

电烙铁

螺钉铁垫片 2块

木块 7.5公分×12.5公分

铁片 1.3公分×4公分

螺釘鉄垫片 3 块

螺絲釘 2 只

鉄片 $1.3\text{公分} \times 7.5\text{公分}$

木柄

胶水

木块 $7.5\text{公分} \times 12.5\text{公分}$

釘 2 只

螺絲釘 1 只

螺釘鉄垫片 2 块

鉄片 $1.3\text{公分} \times 7.5\text{公分}$

木块 $7.5\text{公分} \times 12.5\text{公分}$

鉄片 $1.3\text{公分} \times 7.5\text{公分}$

鉄片 $1.3\text{公分} \times 10\text{公分}$

三夹板木条 $1.3\text{公分} \times 2.5$

公分 2 块

螺絲釘 3 只

螺釘鉄垫片 4 块

釘 2 只

你也許曾經听到过“电路”这个名詞。很多人并不知道它到底是什么东西。这里有一个很容易的做法可以看一下“电路”。用一根电綫，接牢在电池的一个接綫柱上，用这根电綫的另一头接触电池的另一个接綫柱，如图 4 所示，这就是最简单的电路。这根电綫很快地会发热。在这种情况下，电池的电很快会消耗完，所以以后要注意，不要讓电綫象这样联接电池的两极，即使接触了，一感觉电綫发热，就要把它拿开。

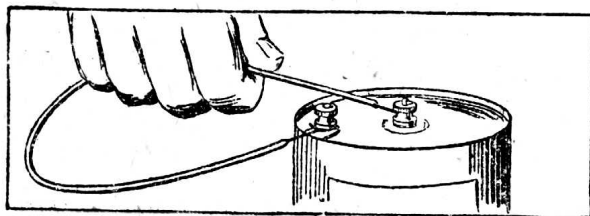


图 4

这种电路，只有一根电线作电流的通道，中间没有接入其他东西。以后要联接比较复杂的电路。在目前简单的电路中，要使电流停止，就要把电线从接线柱上拿开；要使电流通过电线，就要把电线接在接线柱上。象这样用手来接或拆，非常麻烦。如果有一个开关或电键，就可便利不少。这里介绍你自己做一个象图5中的电键。

用一块7.5公分阔、12.5公分长的木块，2只螺丝钉，2块螺丝钉的铁垫片和1片1.3公分阔、7.5公分长的铁片（可以用普通的罐头剪下一条应用，剪时要留心把两边都剪光），按照图5的样子，把它们装起来。把电池接线柱上的两根电线接在电键的两个螺丝钉上。当你把铁片向下撇，接触螺丝钉时，电路就通了。放开铁片时，电流就停止流通了。利用这种电键，可以很迅速的接通或断开电路。

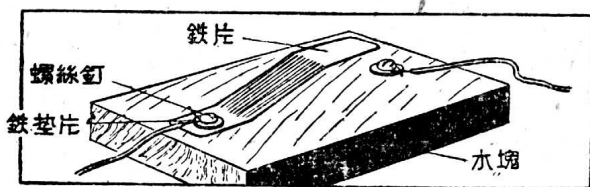


图 5

如果我们希望在铁片撇下后，不必用手一直按着，而要使电路接通一个较长时间，那末，我们可以另外做一种象图6那样的电键（因为在以后的各种实验中用到电键的机会很多，所以刚才已做好的一个电键，不要拆去，这里介绍的第二种，另外找材料做）。用1块木头（尺寸跟上面用的一块相同），3个

垫片，2个螺絲釘，2块鉄皮，其中一块象图5中的一样，另一块是1.3公分闊、4公分長。把这块短的鉄片弯成图中的式样。

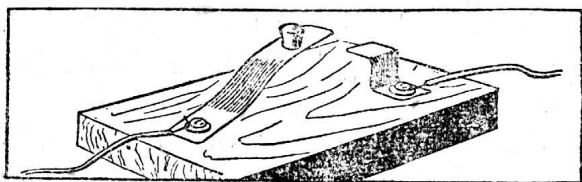


图 6

当我们把長的鉄皮用螺絲釘釘到木块上去时，应在鉄皮下面和上面各放一个鉄垫片。这样可以使鉄皮能左右旋轉自如（今后在所有的实验中，凡是遇到要向左右旋轉的接头，都要在它的上面和下面各放一个鉄垫片。接連電池的電綫最好用焊錫焊牢）。用木头做成一个柄，用胶水胶在这片長鉄皮的头上。將長的鉄片按下，鉤在短的鉄片下，电路就通了。

另外还有一种电鍵，用2只釘（將釘头弯曲）、1只螺絲釘、2个垫片、1条鉄片和1块木块。木块的尺寸跟上面用的相同，鉄

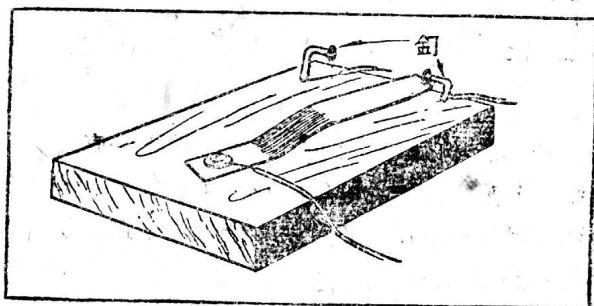


图 7

片的尺寸是1.3公分闊、7.5公分長。把它們按照图7中的样子装好，鉄皮可以左右旋轉，按下后可以鉤在一个弯曲的鉄釘下，从而接通电路。这样的电鍵可以把电池从一个电路换接到另一个电路，以后用处很多。

第四种是反电鍵。它是一件有用的工具。利用这个工具，可以使电路中的电流能够向一个方向流，也能向相反的方向流。所需要的材料是1块7.5公分闊、12.5公分長的木头，1条1.3公分闊、7.5公分長的鉄片，2条1.3公分闊、10公分長的鉄片，2块1.3公分、2.5公分長的三夹板木条，3只螺絲釘和2只鉄釘（釘头要弯曲），4个鉄垫片。

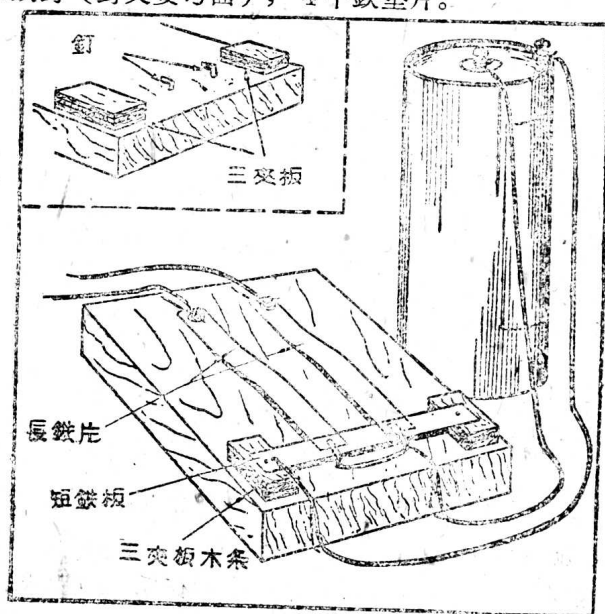


图 8

先把三夹板木条釘在木板前端的两角上（象图8）。在2条三夹板的中間釘2只弯头的釘。用一根电綫，两端刮去絕緣物，露出銅絲繞在这2顆釘子上面。把短的鉄片条架在三夹板上而釘牢。两条長的鉄片釘在木板上面相互平行，都跟那短鉄片垂直。把長鉄片向上弯轉一点，在不用的时候，它們跟橫的短鉄片紧密接触。連接電池两极的两根电綫，一根接在短鉄片上，一根接在鉄釘上。

要使电流向第一个方向流，把一条長鉄片按下，鈎在它下面的弯头釘下就行。如果要使电流向相反的方向流，使剛才按下的那一条長鉄片离开鉄釘，而把另一条長鉄片按下，鈎在另一只鉄釘下。今后在“盐的分解”的實驗里我們要用这个电鍵。

从电得到光

准备工具和材料：

1个或几个干電池

粗銅絲或电鈴上用的电綫

1个或几个开关或电鍵

木块

細鉄絲

螺絲釘

1个或几个手电筒用的

小灯泡

薄鉄片2.5公分見方或

粗銅絲

当电流通过金屬綫的时候，金屬綫会逐渐变热，等到很热的时候，就会发出光来。把1个干電池、1个电鍵和1根很細的鉄絲按照图9中的样子連接起来（电綫在任何連接处都要去掉絕緣物保持紧密接触）。把电鍵按下，接通电路，中間的鉄絲

就会很快地发热。讓电路繼續接通一个時間，鉄絲会热得发紅，继而到达白熾程度会变得白而发光。但是鉄絲在这样的高温下，很快就会被燒断。

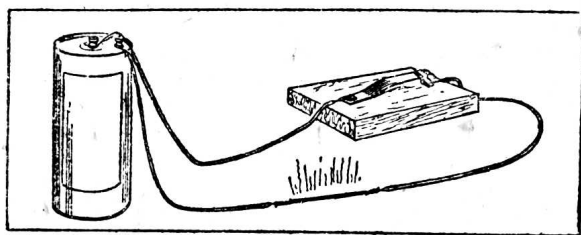


图 9

电灯泡所以能够長期发光，因为电灯泡里用的是一种特殊的金屬絲。通常用鎢拉成的絲。当电流通过鎢絲的时候，使它到达白熾程度而发出光来。由于电灯泡里的空气已經被抽掉，因此灯絲不会燒掉。第10图中就是一只小灯泡的式样。

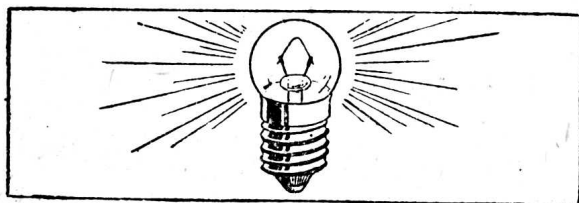


图 10

这里的实验要用到电灯泡，我們可以买一个手电筒里用的电灯泡（普通称为电珠，代价很便宜）。先做一个灯头来把这个小灯泡装牢。

用一根粗銅絲，或电鈴綫里的銅絲，把銅絲一端紧紧地

小灯泡的螺旋头上绕两三圈，一端先绕在螺丝钉上，然后把钉钉在木板上。正好在灯泡螺旋形的下面，钉一个螺丝钉在木板上，使灯泡的螺旋端能跟它接触。这样在木板上便有两个螺丝钉钉着，从这两个螺丝钉接出两根电线，按照图11的样子，跟电键和干电池联接起来。按下电键，灯泡就会发光。如果不能发光，那一定是电线或是灯头等的连接处没有很好接触。

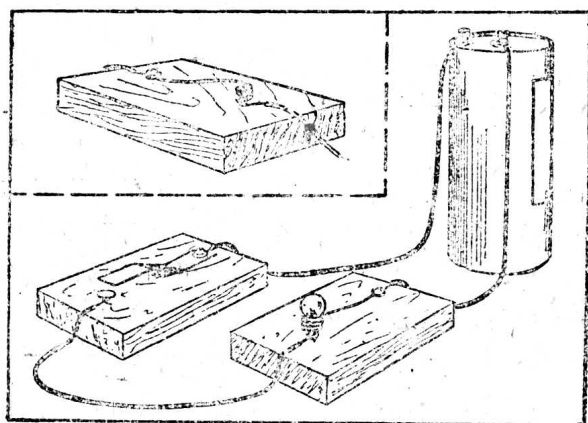


图 11

如果把这个装置的电线放长，而把电键放在桌子下面，灯泡装在桌子上面，那末当你把脚踏着电键，使电路接通的时候，灯泡就会发光，把脚放松，灯泡就会熄灭。这个玩意儿，可以使大家惊异。

采用同样的原理，可以把灯泡装在坐椅旁边的茶几上，电池放在椅子的背后，把电键放在椅子的软坐垫下面。做这个玩意儿时，电键的木板要改用薄片做成，以免放在坐垫下感觉太

厚。等到有人坐在椅子上，电键随着被按下，灯泡就会发光了。

如果你要在几个屋子里装上这样的灯泡，就可以按照图12中的方法装置起来。电键一按下，所有的灯泡同时发光；放开电键，它们同时熄掉。当几个灯泡象这样接起来的时候，发出的光没有原来接一个的时候强。这时你可以用2个干电池连接起来，象第12图下面的方式，这样可以增加它们的光亮。

如果你不希望这几个灯泡同时发光，而要它们能按照你的

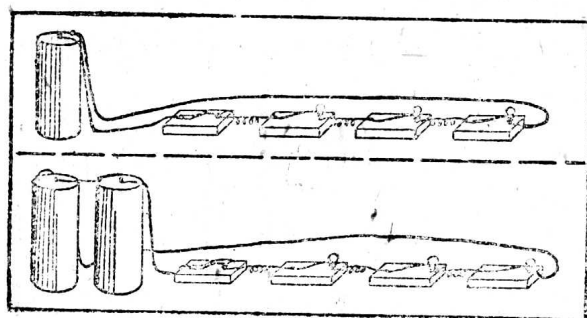


图 12

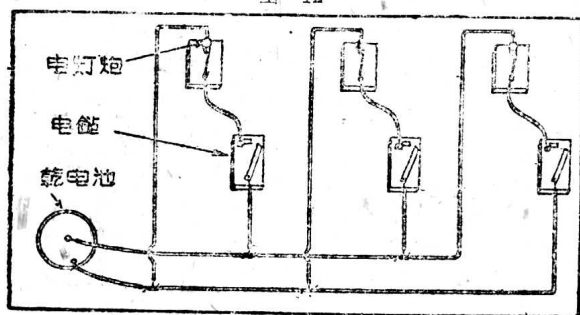


图 13

意图使任意一个或几个发光，那末可以按照图13的方法装置，每一个灯泡有一个电键来管理，可以随心所欲地使灯泡发光或熄灭。

也许你喜欢把灯泡装在门口，当门开启的时候，灯泡就会发光。你可以按照图14的方法进行装置。A是一块薄铁片或用粗铜丝，B是一块较大的弯曲的金属片（可以用一块2.5公分见方的铁片），B装在门缝内，A装在门缝边。等到门开启的时候，B就会弹出来碰到A。A跟B在这里起着电键的作用。按照图14的样子，用电线把A、B跟灯泡和电池连接起来。在门关着的时候，B被门压着不能和A接連，电路不通，所以灯泡不亮。这是很有趣的，不妨一試。

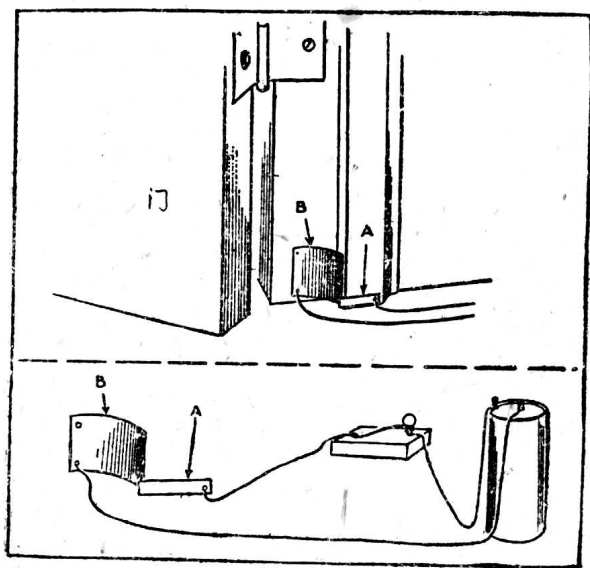


图 14

灿烂的花火

准备工具和材料：

1 个或 2 个干电池

鋸刀

电鈴綫

釘

也許你看到过节日的烟火閃爍着灿烂的花火。如果你感到兴趣，这里介紹你做一个电火花の实验。

把电鈴の电綫一端剥去外面所包的紗大約2.5公分光景，把这一端繞在一个鋸刀上面，要繞得紧貼在鋸刀上。把这根电綫的另一头接在干电池的任一个接綫柱上。

在电池的另一个接綫柱上接出另一根电綫。用左手拿着鋸刀，右手把这第二根电綫在鋸刀上面擦过去（电綫头上也要剥去外包的紗），就会发出火花来。如果把灯熄灭了或是在暗的地方試驗，火花更覺光亮。原来当电綫头在鋸刀上擦的时候，它跟鋸刀的凸起部分接触，从一个凸起跳到另一个凸起，使电流时断时續，产生了火花。这些火花实在是鋸刀上落下来的鋼的微粒。它們已經被燒热到白熾，飞在空气中时，很快被燒掉，所以即使用手去接触它們，不等到碰到手，已經熄灭了。

如果你希望看到較大的火花，可以把两个电池連接起来，或者用一根較長の电綫来連接鋸刀和电池，把这根电綫的中段繞在一个鉄釘上，其余装置照旧。这样在电流时断时續的时候，因为繞鉄釘处产生了磁場，它能使电路断去时的电流加强，火花也就更大了。

当一种电器发热（象这里产生火花の鋸刀那样）的时候，

所消耗的电力比电器发光时多得多。因此，为了保持电池中的电，对于火花的试验，时间不宜太长。

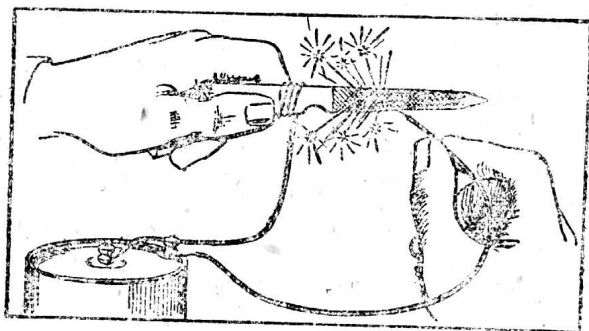


图 15

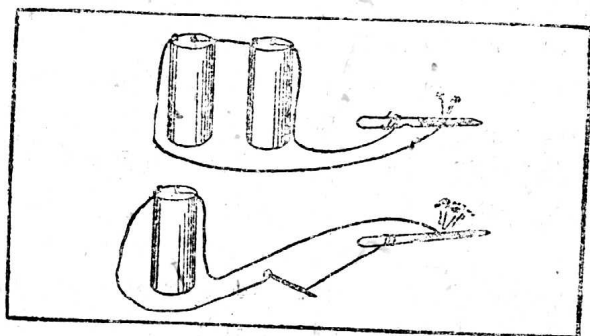


图 16