欧姆定律

1. 引入新课

师：照明电路是最常见的电路，小到手电筒、夜间照明的台灯，大到夜晚灯火通明的体育场。现请你观察桌面上的小灯泡，你看到什么信息？

生：“4.8V 0.3A”。

师：什么意思？

生：最大电压和电流/最小值。

师：其实是正常工作状态时加在小灯泡两端的电压是4.8V，流过它的电流是0.3A。此时小灯泡发光明亮，使用寿命很长。该用几节干电池呢？（找两个同学发言）

生：3节。

师：3节电压多少？

生：4.5V。

师：够吗？

生：不够，用4节。

师：4节的话就是6V，超过了小灯泡正常发光时需要的电压。怎么办？

生：可以串联一个电阻分压。

师：非常好！请大家在学案上画出电路图。（找一位学生板演）

师：请问电阻两端的电压多大？通过的电流多大？

生：电压是1.2V，电流是0.3A。

师：电阻多大呢？

生：。。。

师：要解决这个问题，必须知道通过导体的电流与它两端电压以及电阻之间的定量关系。探究I与U的关系时，电阻要不变；探究I与R关系时，电压不变。这种叫控制变量法。

二、探究通过导体的电流与导体两端的电压、导体电阻的关系

1. 探究通过导体的电流与导体两端电压的关系

师：我们先来探究通过导体的电流与导体两端电压的关系。实验需要哪些器材？

生：电源、开关、导线、电阻、电压表、电流表。

师：你能设计出电路图吗？请试试看。

（学生在学案上完成电路图设计，教师找一个学生板演）

师：实验中我们要控制谁不变？改变谁？观察谁？

生：控制导体的电阻不变，改变导体两端的电压，观察通过导体的电流。

师：你是如何改变导体两端电压的？

生：通过改变电池的节数。

师：嗯，这样确实可以达到目的。但是有没有什么不足之处呢？

生：实验数据特殊，结果不具有普遍性。

师：该怎么改进呢？

生：可以利用滑动变阻器改变导体两端的电压。

师：非常好！请完善你的电路图。

（学生在学案上完成电路图修改，教师找一个学生板演）

师：（在电路图中标出电流表和电压表的正负接线柱，强调：滑动变阻器接线一上一下，接入电路中的有效部分，开始时滑片处于最大阻值处（保护电路））。请在学案上连接实物图。

（学生在学案上完成实物图连接，教师找一个学生板在PPT上连接）。

师：因为电源电压是4.5V，所以电压表先选择0~15V的量程，电流表也先选择大量程，但实际测量中如果读数在小量程范围内，我们要改接小量程使测量结果更精确。

师：下面以小组为单位进行实验并把数据记录在学案上。

生：分组实验得出数据。

（投屏展示数据并让学成总结结论——R一定时，I与U成正比）。

师：你是怎么知道它们成正比的？

生：电压扩大几倍，电流也扩大几倍/电压与电流的比是定值。

师：有没有方法可以更直观的得出两者的关系？

生：画I-U图象。

师：很好！请在学案上完成作图。

（投屏展示图像）

师：本实验中滑动变阻器起到什么作用？

生：改变R两端的电压、保护电路。

2、探究通过导体的电流与导体电阻的关系

师：下面我们来探究通过导体的电流与导体电阻的关系。实验时我们要控制谁不变，改变谁，观察谁？

生：控制导体两端的电压不变，改变导体的电阻，观察通过导体的电流。

师：怎么改变导体的电阻？

生：移动滑动变阻器。

师：此时改变的是滑动变阻器的阻值，导体阻值没变。

生：换用不同阻值的定值电阻。

师：请同学们更换不同的电阻并观察前后电压表的示数。

师：你从多少欧姆换成多少欧姆？电压怎么改变？

生：从小的换成大的，电压变大。

师：有没有从大电阻换成小电阻的？你的又是怎么变化的？

生：电压变小。

师：我们发现当导体电阻改变时，导体两端电压也会发生改变。那么如何控制导体两端电压不变呢？

生：通过移动滑动变阻器的滑片。

师：嗯！实验的时候我们要取一个不变的 U值，每次换不同的电阻后通过移动滑动变阻器让电压表示数始终保持不变。下面大家开始实验吧！

生：分组实验得出数据。

（投屏展示数据，让学生总结结论——U一定时，I与R成反比）。

师：你是如何知道它们成反比的？

生：导体的电阻扩大几倍，通过导体的电流就变为原来的几分之一/导体的电阻与通过导体的电流的乘积是定值。

师：利用软件画出I-R图象。

师：本实验中滑动变阻器又起到什么作用？

生：保护电路、控制R两端电压相同。

三、欧姆定律

师：综上可知，导体中的电流与导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比。最先发现该规律的是欧姆，因此人们把它叫作欧姆定律。公式是，其中I表示流过导体电流，国际单位是A；U是导体两端的电压，国际单位是V；R是导体的电阻，国际单位是Ω（教师引领全体学生一起回答）。它的两个推导公式是,。

师：如果是串联，请你用图中的字母表示？

生：$I\_{1}=\frac{U\_{1}}{R\_{1}}$，$I\_{2}=\frac{U\_{2}}{R\_{2}}$。

1. 欧姆定律的应用

师：知道了通过导体的电流与电压、电阻的关系，现在大家知道需要串联多大的电阻才能让小灯泡正常发光了吗？ 请通过计算说明。

生：计算得出R=4Ω。

师：我在你们桌子下面藏了一个4Ω的电阻。请连接电路让小灯泡正常发光。

生：完成电路连接。

师：4Ω的电阻不是那么容易找到，老师也是找了好久。可不可以用其他方法让灯泡正常发光呢？

生：用滑动变阻器。

师：我怎么知道此时灯泡两端的电压是4.8V,电流是0.3A？

生：可以用电流表和电压表检查。

师：同学们有这种意识非常好！

师：刚才我们探究电流与电阻关系时，更换不同的电阻，电阻两端电压也会随着改变，我们需要调节滑动变阻器来控制导体两端电压不变。请同学们课后思考，由小电阻更换大电阻时，滑片向哪个方向移动才能控制电压表示数不变？