

12.2.1 闭合电路的欧姆定律

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：理解闭合电路欧姆定律。

[学习目标]

- 1.理解电动势的概念.
- 2.了解外电路、内电路，知道电动势等于内、外电路电势降落之和.
- 3.理解闭合电路欧姆定律的内容，掌握其表达式.

[课前预习]

一、电动势

1. 非静电力：电源把正电荷从负极搬运到正极的力.
2. 电源：通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置.
3. 电动势：

(1)定义：_____所做的功与所移动的电荷量之比叫作电动势.

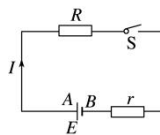
(2)公式： $E = \frac{W}{q}$.

(3)单位：_____, 用“V”表示.

(4)电动势与电源的_____无关，跟外电路的组成及变化_____ (选填“有”或“无”)关.

二、闭合电路欧姆定律及其能量分析

如图所示电路：



1. 闭合电路中的能量转化

(1)时间 t 内电源输出的电能(等于非静电力做功的大小)为 $W = Eq =$ _____.

(2)在时间 t 内，外电路转化的内能为 $Q_{\text{外}} =$ _____. 内电路转化的内能为 $Q_{\text{内}} =$ _____.

(3)根据能量守恒定律，非静电力做的功 $W = Q_{\text{外}} + Q_{\text{内}}$ ，即 $EIt =$ _____, 进一步得： $I = \frac{E}{R+r}$.

2. 闭合电路的欧姆定律

(1)内容：闭合电路的电流跟电源的_____成正比，跟_____成反比.

(2)表达式： $I = \frac{E}{R+r}$.

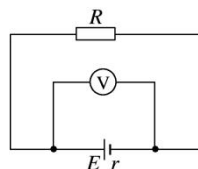
(3)另一种表达形式： $E =$ _____ 即：电源的电动势等于内、外电路_____之和.

即学即用

1. 判断下列说法的正误.

- (1)电源是通过静电力做功把其他形式的能转化为电能的装置. ()
- (2)把同一电源接在不同的电路中，电源的电动势也将变化. ()
- (3)电动势就是电势差，两者没有区别. ()
- (4)电源的电动势在数值上等于电源两极之间的电压. ()
- (5)外电路断路时，电源两端的电压就是电源电动势. ()

2. 如图所示，电动势为 2 V 的电源跟一个阻值 $R = 9 \Omega$ 的电阻接成闭合电路，理想电压



表测得电源两端电压为 1.8 V ，则电源的内阻为_____ Ω .

[课堂学习]

一、电动势

【导学探究】 日常生活中我们经常接触到各种各样的电源，如图所示的干电池、手机电池，它们有的标有“ 1.5 V ”字样，有的标有“ 3.7 V ”字样.



标有“ 1.5 V ”干电池



标有“ 3.7 V ”手机电池

(1)如果把 5 C 的正电荷从 1.5 V 干电池的负极移到正极，电荷的电势能增加了多少？非静电力做了多少功？如果把 2 C 的正电荷从 3.7 V 的手机电池的负极移到正极呢？

(2)是不是非静电力做功越多电源把其他形式的能转化为电能的本领就越大？如何描述电源把其他形式的能转化为电能的本领？

【知识深化】

1. 电源

电源是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置.

(1)在化学电池(干电池、蓄电池)中，非静电力是化学作用，它使化学能转化为电势能.

(2)在发电机中，非静电力是电磁作用，它使机械能转化为电势能.

2. 电动势

(1)电源的电动势是表征电源把其他形式的能转化为电能的本领大小的物理量，即非静电力移送相同电荷量的电荷做功越多，做功本领越强，则电动势越大.

(2)公式 $E = \frac{W}{q}$ 是电动势的定义式而不是决定式， E 的大小与 W 和 q 无关，是由电源自身的性质决定的，不同种类的电源电动势大小不同.

(3)电动势在数值上等于非静电力把 1 C 的正电荷在电源内从负极移到正极所做的功.

例 1：面对电动势和电流概念的认识，正确的是()

- A. 电动势反映了电源把电能转化为其他形式能量的本领
- B. 电动势和电势差的单位相同，电动势实质上就是电势差
- C. 电流的方向就是电荷定向移动的方向
- D. 在金属导体中，电流的方向与自由电子定向移动的方向相反

针对训练：铅蓄电池的电动势为 2 V ，这表示()

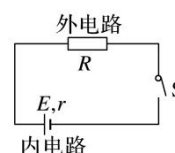
- A. 电源将 1 C 的正电荷从正极移至负极的过程中， 2 J 的化学能转变为电能
- B. 电源将 1 C 的正电荷从负极移至正极的过程中， 2 J 的化学能转变为电能
- C. 铅蓄电池在 1 s 内将 2 J 的化学能转变为电能
- D. 铅蓄电池比干电池(电动势为 1.5 V)的体积大，故电动势大

二、闭合电路欧姆定律及其能量分析

【导学探究】 如图为闭合电路的组成.

(1)在外、内电路中，沿着电流方向，各点电势如何变化？

(2)若电源电动势为 E ，电路中的电流为 I ，在 t 时间内非静电力做功多少？内、外电路中产生的焦耳热分别



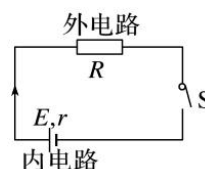
为多少？它们之间有怎样的关系？

(3) 闭合电路的电流 I 与电动势 E 、外电阻 R 和内电阻 r 的关系怎样？

【知识深化】

1. 内、外电路中的电势变化

如图所示，外电路中电流由电源正极流向负极，沿电流方向电势降低，内电路中电流由电源负极流向正极，沿电流方向电势升高。



2. 闭合电路欧姆定律的几种表达形式

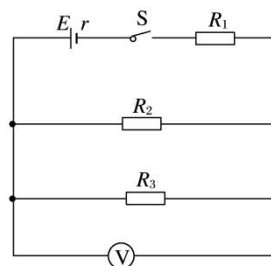
(1) $I = \frac{E}{R+r}$ 、 $E = IR + Ir$ 只适用于外电路为纯电阻的闭合电路。

(2) $U_{\text{外}} = E - Ir$ 、 $E = U_{\text{外}} + U_{\text{内}}$ 适用于任意的闭合电路，其中 $U_{\text{外}}$ 表示外电路的电势降落，叫作路端电压。

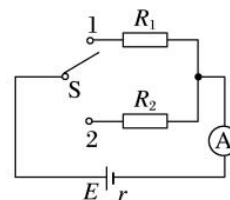
3. 电源的总功率： $P_{\text{总}} = EI$ ；电源内电阻消耗的功率 $P_{\text{内}} = U_{\text{内}} I = I^2 r$ ；电源输出功率 $P_{\text{出}} = U_{\text{外}} I$ 。

例 2：在如图所示的电路中，电源电动势 $E = 1.5 \text{ V}$ ，内阻 $r = 0.6 \Omega$ ，电阻 $R_1 = 3 \Omega$ ，电阻 $R_2 = 4 \Omega$ ，电阻 $R_3 = 6 \Omega$ 。电压表为理想电表，闭合开关 S ，求：(1) 通过电源的电流大小；

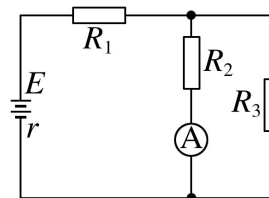
(2) 电源的内电压和电压表的示数。



例 3：在如图所示的电路中， $R_1 = 20 \Omega$ ， $R_2 = 10 \Omega$ ，当开关 S 扳到位置 1 时，理想电流表的示数为 $I_1 = 0.2 \text{ A}$ ；当开关 S 扳到位置 2 时，理想电流表的示数为 $I_2 = 0.3 \text{ A}$ ，求电源的电动势和内阻。



例 4：在如图所示电路中，电源电动势 $E = 12 \text{ V}$ ，内电阻 $r = 1 \Omega$ ，电阻 $R_1 = 9 \Omega$ ， $R_2 = 15 \Omega$ ，理想电流表 A 的示数为 0.4 A ，求电阻 R_3 的阻值和它消耗的电功率。



【课后作业】 完成课后作业

【课后感悟】_____
