

课时 2.2 电 动 势

学习自主化·目标明晰化

课

程学习目标 >>>

1. 知道电源是将其他形式的能转化为电能的装置。
2. 了解电路中电荷定向移动过程中, 静电力和非静电力做功和能量转化的关系。

3. 理解电源电动势的物理意义, 知道它的定义式。

4. 了解电源内阻。

重点难点: 对电动势概念的理解。

教学建议: 本节需要安排一个课时教学。电动势的概念是本节重点, 但是难以理解, 可以从非静电力的角度切入。让学生从功和能的角度理解非静电力, 知道非静电力在电路中所起的作用, 并能从非静电力做功的角度去理解电动势。

导入新课:如图所示,这是一块手机上使用的锂离子电池,上面的几个数据:“电压:3.7 V 容量:1100 mA·h”,你知道上面各值表示的物理意义吗?学习了本节课的知识,你就可以解决这个问题了。



第 1 层级



知识记忆与理解

课前预学区·不看不讲

知识系统化·系统条理化

知

识体系梳理 >>>

1. 非静电力

(1) 定义: 在电源内部存在的一种使正电荷从①_____的位置流向②_____的位置的力。

(2) 作用: 在电源内部非静电力把正电荷从负极搬运到正极, 克服③_____做功, 增加电荷的电势能。

2. 电源

通过非静电力做功把其他形式的能转化为④_____的装置。

3. 电动势

(1) 物理意义: 反映电源非静电力⑤_____本领大小的物理量。

(2) 定义: 电动势指在电源内部, 非静电力把正电荷由负极移送到正极, 非静电力所做的功 W 与⑥_____的比值。

(3) 公式: $E = \frac{W}{q}$ 。

(4) 单位: 伏特 (V)。

(5) 大小的决定因素: 由电源中⑦_____特性决定, 跟电源的体积⑧_____, 跟内外电路⑨_____。

4. 内阻



电源⑩_____导体的电阻。

5. 容量

电池放电时能输出的^⑪_____, 通常以安培小时或毫安小时做单位。

①低电势 ②高电势 ③静电力 ④电势能 ⑤做功 ⑥电荷量 q
⑦非静电力 ⑧无关 ⑨无关 ⑩内部 ^⑪总电荷量



基础交流

1. 电源内有电阻吗?

解答: 有电阻。

2. 在电池中, 非静电力做功是什么能转化为电势能?

解答: 是化学能。

3. 从能量转化的角度看, 电源是起什么作用的?

解答: 将其他形式的能转化为电能。

4. 1.5 V 的 1 号干电池和 1.5 V 的五号干电池分别将相同的电荷从负极移到正极, 谁的非静电力做功多?

解答: 一样多。

1. 下列关于电源的说法中正确的是()。
- A. 正电荷总是由电源的正极流向负极
 - B. 负电荷总是由电源的正极流向负极
 - C. 电源的作用就是把来到负极的负电荷不断搬到正极
 - D. 电源的作用就是把来到负极的正电荷不断搬到正极

【答案】D



2. 关于电源的电动势, 下列说法正确的是()。

- A. 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
- B. 电动势在数值上等于电路中通过 1 C 的电荷量时电源提供的能量
- C. 电源的电动势跟电源的体积有关, 跟外电路也有关
- D. 电动势有方向, 因此电动势是矢量

【答案】A



3. 关于电源, 下列说法正确的是()。

- A. 当电池用旧之后, 电源的电动势明显减小, 内阻增大
- B. 当电池用旧之后, 电源电动势和内阻都不变
- C. 当电池用旧之后, 电动势基本不变, 内阻增大
- D. 以上说法都不对

【答案】C



4. (多选) 下列关于电源电动势的说法正确的是()。

- A. 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
- B. 在电源内部正电荷从低电势处向高电势处移动
- C. 电源电动势反映了电源内部非静电力做功的本领
- D. 把同一电源接在不同的电路中, 电源的电动势也将变化

【答案】BC





第 2 层级

思维探究与创新

课上导学区·不议不讲

技能系统化·系统个性化

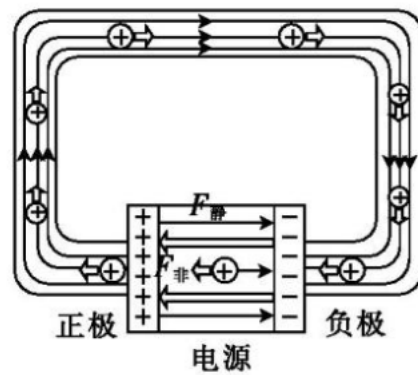
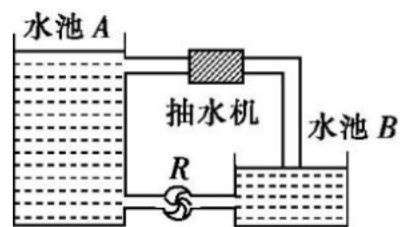


点难点探究 >>>

➔ 主题 1: 电源和非静电力

(1) 试分析, 在电源的外部 and 内部电场方向如何? 正电荷将怎样移动? 电场力做正功还是负功? 在电源的内部正电荷移动方向的成因是什么?

(2) 下面是抽水机模型与电源模型的示意图, 将两者进行类比, 完成下列表格的内容?



过程	现象	做功	能量转化	
抽水机抽水	抽水机外 $A \rightarrow B$	水从高处流向低处		重力势能转化为其他形式的能
	抽水机作用下 $B \rightarrow A$	水从低处被运向高处	抽水机对水做正功	
电源供电	电源外部正极 \rightarrow 负极	正电荷由高电势向低电势运动	电场力做正功	
	电源内部负极 \rightarrow 正极			其他形式的能转化为电势能

解答：(1) 不论是电源的外部还是内部，电场的方向都是从电源的正极指向负极，在电源的外部正电荷从电源的正极运动到负极，电场力做正功；在电源内部，正电荷从电源的负极运动到正极，电场力做负功；在电源的内部是非静电力来克服电场力做功使正电荷从电源的负极运动到正极的。

(2) 水流与电流对应，重力做功与电场力做功对应。抽水机抽水过程与电源供电过程对比如表所示。

过程	现象	做功	能量转化	
抽水机抽水	抽水机外 $A \rightarrow B$	水从高处流向低处	水的重力做正功	重力势能转化为其他形式的能
	抽水机作用下 $B \rightarrow A$	水从低处被运向高处	抽水机对水做正功	其他形式的能转化为重力势能
电源供电	电源外部正极 \rightarrow 负极	正电荷由高电势向低电势运动	电场力做正功	电势能转化为其他形式的能
	电源内部负极 \rightarrow 正极	正电荷由低电势移到高电势	非静电力对电荷做正功	其他形式的能转化为电势能

知识链接: 各种电源的非静电力不一定相同, 如电池的非静电力是化学作用, 发电机的非静电力是电磁作用。

主题 2: 理解电动势

阅读教材中“电动势”部分的内容, 回答下列问题。

(1) 在电源内部正电荷为什么能从电势低的负极流向电势高的正极? 电势能是增加还是减少了? 是什么力在做功?

(2) 能用非静电力做功的多少来反映电源内非静电力做功的本领吗? 为什么? 什么是电源电动势? 电动势反映了什么?

(3) 电源内也有电阻么? 电源内在把其他形式的能量转化为电能的同时也消耗电能吗?

解答: (1) 在电源内部正电荷在非静电力的作用下从电势低的负极流向电势高的正极, 非静电力对其做正功, 使其电势能增加。

(2) 不能用非静电力做功的多少来反映电源内非静电力做功的本领, 因为做功的多少还跟移动电荷的多少有关系, 我们把非静电力做功的多少与其所移动电荷的多少的比值叫作电源的电动势, 电动势跟静电力的类型有关, 反映了不同非静电力做功的本领。

(3) 电源内也是由导体组成, 当然也有电阻, 叫内阻。因此电源内在把其他形式的能量转化为电能的同时也消耗电能。

知识链接: 电动势 E 中的 W 是指非静电力移送电荷所做的功; 电势差 U 中的 W 是指静电力移送电荷所做的功。



主题 3: 电动势与电压

电动势与电压的单位相同, 都与电场力做功有关, 它们有哪些区别与联系呢? 请完成下表。

	电动势 E	电压(电势差) U
描述的对象	电动势是对电源而言的, 它描述移送单位电荷量时非静电力做功的多少	电压是对某一段电路而言的, 它描述的是在这段电路中移送单位电荷量时静电力做功的多少
能量转化的方向	电动势是指非静电力做功将其他形式的能转化为电势能的本领	电势差、电压、电压降、电压损失等都表示静电力移送 1 C 电荷量时电势能转化为其他形式能的多少, 只不过是几种不同形式的说法而已
定义式	$E = \frac{W}{q}$, W 为非静电力做的功	



决定因素		由电源及导体电阻、导体连接方法而决定
测量方法	将电压表并联在被测电路两端	①将内阻很大的电压表并联在电源两端, 且外电路断开 ②用伏安法
单位		伏特 (V)
联系		



解答:将电动势与电压对比如下:

	电动势 E	电压(电势差) U
描述的对象	电动势是对电源而言的,它描述移送单位电荷量时非静电力做功的多少	电压是对某一段电路而言的,它描述的是在这段电路中移送单位电荷量时静电力做功的多少
能量转化的方向	电动势是指非静电力做功将其他形式的能转化为电势能的本领	电势差、电压、电压降、电压损失等都表示静电力移送 1 C 电荷量时电势能转化为其他形式能的多少,只不过是几种不同形式的说法而已

定义式	$E=, W$ 为非静电力做的功	$U=, W$ 为电场力做的功
决定因素	由电源本身决定, 与其他因素无关	由电源及导体电阻、导体连接方法而决定
测量方法	将电压表并联在被测电路两端	①将内阻很大的电压表并联在电源两端, 且外电路断开 ②用伏安法
单位	伏特 (V)	伏特 (V)
联系	电动势等于电源未接入电路时两极间的电势差	

知识链接: 电动势 E 是标量, 为了研究问题方便, 规定电动势的方向为电源内部电流方向, 即由电源负极指向正极。

第 3 层级



技能应用与拓展

课上巩固区·不练不讲

素

检测智能化·智能数字化

养智能检测 >>>

1. 关于电源, 以下说法正确的是()。
- A. 电源的作用是在电源内部把电子由负极不断地搬运到正极
 - B. 电源的作用就是将其他形式的能转化为电能
 - C. 只要电路中有电源, 电路中就一定有电流
 - D. 电源实质上也是一个用电器, 也需要外界提供能量

【解析】电源的作用是维持正、负极之间恒定的电势差,这需要电源不断地将其内部的负电荷向负极聚集,将正电荷向正极聚集;在电源外部,需要将正极上的电荷搬运到负极,维持电势差不变,故 A 项错误。从能量角度来看,电源在搬运电荷的过程中,需要克服静电力做功,将其他形式的能转化为电能, B 项正确。电路中不仅需要电源,还需要电路是闭合的才能有电流,故 C 项错误。电源是对电路提供能量的装置,故 D 项错误。

【答案】 B

【点评】解答本题时应把握以下三点:(1)明确电源在电路中的作用;(2)电源工作时能量转化的方向;(3)形成持续电流的条件。

2. (多选) 图示为一块手机电池的背面印有的一些符号, 下列说法正确的是()。



- A. 该电池的容量为 $500 \text{ mA} \cdot \text{h}$
- B. 该电池的电动势为 3.6 V
- C. 该电池在工作 1 小时后达到的电流为 500 mA
- D. 若电池以 10 mA 的电流工作, 可用 50 小时

【解析】电池上的 3.6 V 表示电动势, $500\text{ mA}\cdot\text{h}$ 表示电荷容量, 可以由电荷容量计算在一定放电电流下使用的时间, 由 $500\text{ mA}\cdot\text{h}=t\times 10\text{ mA}$, 得 $t=50\text{ h}$, 所以 A、B、D 三项正确。

【答案】 ABD

【点评】对电池上标注的电压与电容量, 可以通过其单位来区分

3. (多选) 关于电动势下列说法中正确的是()。

A. 在电源内部把正电荷从负极移到正极, 非静电力做功, 电能增加

B. 对于给定的电源, 移动正电荷非静电力做功越多, 电动势就越大

C. 电动势越大, 说明电源内部搬运单位正电荷从负极到正极非静电力做功越多

D. 电动势越大, 说明电源内部从负极到正极非静电力搬运的正电荷量越多



【解析】电源是将其他形式的能量转化为电能的装置,在电源内部把正电荷从负极移到正极,非静电力做功,电能增加,因此A项正确。电源电动势是反映电源内部其他形式的能转化为电能本领大小的物理量,电动势在数值上等于移送单位电荷量所做的功,不能说电动势越大,非静电力做功越多,也不能说电动势越大,被移送的电荷量越多,所以C项正确。

【答案】AC

【点评】电动势越大,非静电力从负极到正极移动单位正电荷做功越多。

4. (多选) 铅蓄电池的电动势为 2 V, 这表示()。

- A. 电路中每通过 1 C 电荷量, 电源把 2 J 的化学能转化为电能
- B. 铅蓄电池断开时其两极间的电压为 2 V
- C. 铅蓄电池在 1 s 内将 2 J 的化学能转变成电能
- D. 铅蓄电池将化学能转变为电能的本领比一节干电池(电动势为 1.5 V)的大

【解析】根据电动势的定义和表达式 $E = \frac{W}{q}$ 可知, 非静电力移动 1 C 电荷量所做的功 $W = qE = 1 \times 2\text{ J} = 2\text{ J}$, 由功能关系可知有 2 J 的化学能转化为电能, A 项正确, C 项错误。电源两极的电势差(电压) $U = E$, 而 $E_{\text{电能}} = W$, 所以 $U = E = 2\text{ V}$, B 项正确。电动势是描述电源把其他形式的能转化为电能本领的物理量, $E_{\text{蓄电池}} > E_{\text{干电池}}$, 故 D 项正确。

【答案】ABD

【点评】电池的电动势越高, 将其他形式的能转化为电能的能力越大。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/788016037012006076>