

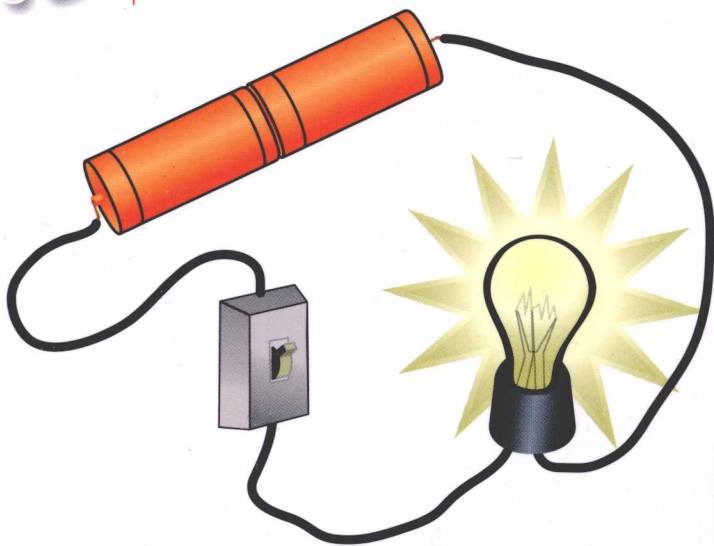


初中版 下册

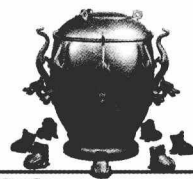
# 新编中学物理

# 解题方法全书

朱明波 主编



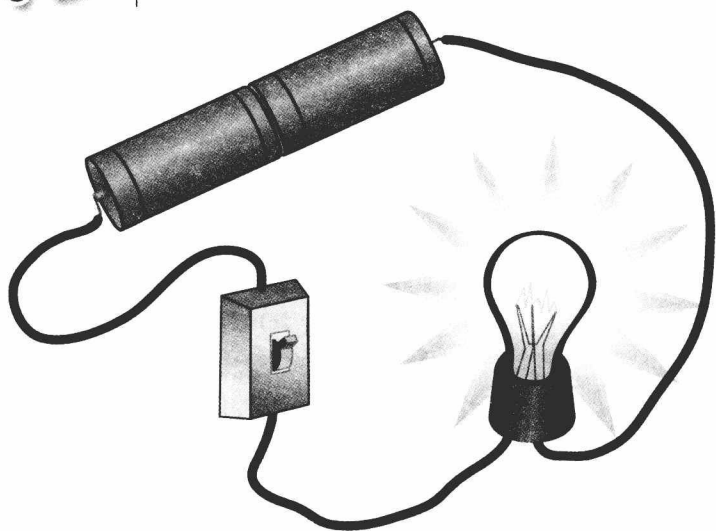
哈尔滨工业大学出版社



初中版 下册

# 新编中学物理

# 解题方法全书



哈尔滨工业大学出版社

## 内 容 提 要

本书介绍电磁学、电磁波、新能源、航空航天等方面的内容,并介绍了物理学习中常见题型的解题方法.本书以专题的形式对初中物理中的重点、难点进行了归纳总结,从而帮助读者深入理解物理的基本理论,学会运用物理知识的本领,掌握正确巧妙的解题思路.

本书适合于初中师生阅读、参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

新编中学物理解题方法全书:初中版.下册/朱明波  
主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2009.11  
ISBN 978-7-5603-2956-7

I. 新… II. 朱… III. 物理课—初中—解题 IV. G634.75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 189145 号

责任编辑 田 秋  
封面设计 卞秉利  
出版发行 哈尔滨工业大学出版社  
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006  
传 真 0451-86414749  
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>  
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司  
开 本 787mm×1092mm 1/16 印张 17.75 字数 450 千字  
版 次 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5603-2956-7  
印 数 1~4 000 册  
定 价 28.00 元

---

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

## 《新编中学物理解题方法全书(初中版)》编委会

主 编 朱明波

副主编 田 秋 何 勇

编 者 (排名不分先后)

杨淑梅 徐桂珍 曲明华 姜艳慧 翟洪文 李邱伟

刘云福 张树乘 张荣歧 迟奎华 王桂兰 周晓霞

王广民 孙桂芝 王 敏 陈 红 张 颖 纪 冬

刘中全 陈晶晶 王福萍 邱宝秀 吕丽萍 张家贤

张永胜 梁家铭



## 下 册

### 第四编 电学及其他

怎样判断物体的带电情况 .....	3
怎样解析带电体与其他物体接触后的带电情况 .....	5
怎样运用电荷守恒定律解释物体的带电情况 .....	7
怎样认识导体和绝缘体 .....	9
怎样解析有关电流方向的问题 .....	11
怎样连接电路 .....	13
怎样识别串、并联电路 .....	16
怎样巧用电流流向图解题 .....	19
怎样解析开关引起的电流变化问题 .....	23
怎样连接电路 .....	26
怎样认识短路 .....	31
怎样设计电路 .....	33
怎样运用电流的定义式来分析问题 .....	35
怎样解析有关电流表的使用问题 .....	37
怎样巧用电压表测量物理量 .....	41
怎样解析有关电压表的问题 .....	44
怎样选择电表的量程 .....	46
怎样归类解析有关电压、电流的综合应用问题 .....	48
怎样根据决定电阻大小的因素来解析问题 .....	50
怎样解析有关滑动变阻器的问题 .....	52
怎样运用欧姆定律解析电学问题 .....	56
怎样运用电压分配和电流分配的原理来解析电学问题 .....	59
怎样抓住状态量巧解电学题 .....	62
怎样运用伏安法测电阻 .....	66

## 目 录

### CONTENTS

目 录  
CONTENTS

怎样用多种方法测量电阻 .....	69
怎样求解电表的改装问题 .....	73
怎样分析电路故障 .....	77
怎样解析有关电路发生变化的问题 .....	81
怎样解析电学变化量问题 .....	89
怎样解析电学黑箱题 .....	92
怎样运用极端法求解电学问题 .....	98
怎样运用换元法求解电学问题 .....	100
怎样巧用待定系数法求解电学问题 .....	104
怎样求解电学估算题 .....	106
怎样正确理解电流做功的概念 .....	108
怎样理解电功的单位“度” .....	111
怎样选用电功公式来分析和计算有关问题 .....	114
怎样理解用电器的额定功率和实际功率 .....	117
怎样解析灯泡亮度变化问题 .....	121
怎样测量用电器的电功率 .....	123
怎样计算电功率 .....	127
怎样解析串、并联电路功率分配问题 .....	130
怎样解析实际生活中的电功率问题 .....	132
怎样解析有关电动自行车的问题 .....	136
怎样解析有关电学铭牌问题 .....	138
怎样解析有关电路元件的计算题 .....	143
怎样解析电热问题 .....	146
怎样选择保险丝 .....	148
怎样正确连接家庭电路 .....	151
怎样排除家庭电路故障 .....	154
怎样认识磁极 .....	157
怎样判断物体是否具有磁性 .....	159
怎样理解磁场和磁感线的概念 .....	161
怎样解析有关电磁场的问题 .....	163
怎样解析通电螺线管的绕线及连接问题 .....	165
怎样解析电磁铁的应用问题 .....	169
怎样解析电磁感应现象 .....	171
怎样进行电能的输送 .....	173
怎样理解磁场对电流的作用 .....	175
怎样归类解析中考发电类题型 .....	178
怎样正确认识电磁波 .....	183
怎样发射和接收无线电广播和电视节目 .....	185
怎样辨析卫星通信与光纤通信 .....	187
怎样正确认识核能 .....	189
怎样开发和利用新能源 .....	191
怎样归类解析与能源有关的物理问题 .....	197



怎样归类解析有关航空、航天器的问题 .....	203
怎样巧用“比例法”求解物理题 .....	208
怎样巧用“等效替代法”求解物理题 .....	214
怎样解物理图象题 .....	232
怎样解物理估测题 .....	236
怎样解物理作图题 .....	243
怎样解物理开放题 .....	252
怎样解物理实验题 .....	259
怎样解物理应用题 .....	264
怎样解物理信息阅读题 .....	269
怎样解理科综合题 .....	272
怎样解物理选择题 .....	220
怎样解物理填空题 .....	225
怎样解物理说理题 .....	229

# 目录

## CONTENTS



初中版 下册

# 电学及其他

## 第四编



## 怎样判断物体的带电情况

判断物体间带电情况的理论依据有两个:一是电荷间的相互作用规律,即同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引;二是带电的概念,即物体具有吸引轻小物体的性质,就说物体带了电。因此两轻小物体如果相互排斥,则一定带同种电荷,若相互吸引,则应仔细推敲,它们有可能带异种电荷,也有可能是其中之一带电(正电或负电),而另一个不带电。

**例1** 现有丝绸、玻璃、塑料薄膜三种材料,通过实验发现:当被丝绸摩擦过的玻璃棒与丝绸摩擦过的塑料薄膜靠近时,两者相互吸引。据此排出三种材料的顺序,使前面的材料跟后面的材料摩擦后,前者总是带负电,此顺序为( )

- A. 丝绸、玻璃、塑料薄膜                      B. 塑料薄膜、玻璃、丝绸  
C. 塑料薄膜、丝绸、玻璃                      D. 丝绸、塑料薄膜、玻璃

**解析** 丝绸摩擦的玻璃棒所带的电荷规定为正电荷,丝绸带负电荷。用丝绸摩擦过的玻璃棒与丝绸摩擦过的塑料薄膜靠近时,两者互相吸引,表明塑料薄膜带负电。要使前面的材料与后面的材料摩擦后,前者总是带负电荷,则三种材料的顺序应为 C。

**答案** C

对于摩擦起电,必须弄清以下几条:

- (1) 摩擦起电的实质是电子从一个物体转移到另一个物体上,是两个物体正负电荷的重新组合,其总电荷数不会改变。
- (2) 摩擦起电时,转移的只是电子,原子核中的质子不会转移,即正电荷不能转移。而且电子只能从一个物体转移到另一个物体,不是两物体间相互转移。
- (3) 两物体摩擦起电后,各自带上等量异种电荷。
- (4) 任意两物体相互摩擦时不一定都能起电。如两个同种物体,由于其原子核对核外电子的束缚能力相同,相互摩擦时就没有电子转移,不能起电。只有两种不同物体相互摩擦时,才可能有电子转移,才能起电。

**例2** 三只轻质球分别用丝线悬挂着,其中任意两只球靠近时都互相吸引,则下面结论正确的是( )

- A. 三球都带电                                      B. 有两球带同种电荷,第三球不带电  
C. 只有一球带电                                      D. 有两球带异种电荷,第三球不带电

**解析** 根据电荷间的相互作用规律,即同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引来判断。带正电的物体吸引轻质小球,小球可能带负电;根据带电体的特性,即带电体能吸引轻小物体来判断,轻质小球还可能不带电,所以本题应选 D。

**答案** D

两个物体相互吸引有以下两种可能:

- (1) 如果都是较大的物体,则带异种电荷。
- (2) 如果其中有一个轻小物体,则:① 一个带电,一个不带电;② 带异种电荷。

两个物体相互排斥则只有一种情况,即带同种电荷。

**例3** 现有一根被毛皮摩擦过的橡胶棒和一根与这根橡胶棒带等量异种电



随手练

在晴朗的冬日,用塑料梳子梳干燥的头发,头发会越梳越蓬松,其主要原因是( )

- A. 梳头时,空气进入头发  
B. 头发和梳子摩擦后,头发带同种电荷相互排斥  
C. 梳子对头发有力的作用  
D. 梳头时,头发的毛囊会收缩

荷的绝缘金属棒.如果使两棒仅在某一带电部位相互接触,则( )

- A. 两棒所带电荷全部中和,它们都恢复到不带电的状态
- B. 两棒所带电荷不发生中和,它们各自所带的电量保持不变
- C. 两棒所带电荷部分中和,它们仍带等量异种电荷,但每棒电量减少
- D. 金属棒恢复成不带电的状态,而橡胶棒仍带少量的电荷

**解析** 两个带等量异种电荷的物体,当它们接触时总会发生电中和现象,但是否能完全中和,还取决于物体中的电荷是否能自由移动.金属导体中有大量能自由移动的电子,它们可以移动到任一地方,而橡胶棒是绝缘体,在绝缘体的内部几乎没有可以自由移动的电荷,它内部的电荷几乎都被束缚在原子或分子的范围内,所以绝缘体即使带上了某种电荷,这些电荷也难以在绝缘体内移动.所以橡胶棒虽然带了电,但难以导电.根据题目的意思,现在将金属棒和橡胶棒在某一带电部位相互接触,在接触点金属棒中的自由电子会和橡胶棒上与这一点接触的电荷相中和,而由于橡胶棒中电荷几乎无法自由移动,所以电荷就无法再移动到接触点以外的部分进行中和了.由此可见,两棒接触所带的电荷会有部分中和,所以两棒的带电量都有所减少,但不会全部中和.

**答案** C

**例4** 图1表示一个原来带负电荷的金属箔验电器和一个金属球A.它们互不接触,现用起电机起电,使A球带正电荷,并逐渐增加它的电量.试说明金属箔的张角将发生怎样的变化.



图1

**解析** 原来验电器带有一定数量的负电荷,所以金属箔张开了一定的角度.将带正电的金属球A靠近验电器时,由于静电感应,在验电器的小金属球上会有负电荷的增加,而在验电器的金属箔上也会感应出部分正电荷,这样就会与原来金属箔片上的负电荷相互中和一部分,所以金属箔所带的负电荷在逐渐地减少,张角也在逐渐地变小.当用起电机逐渐增加A球的带电量时,金属箔上的负电荷被中和的就越多,张角也就越小,最终张角变为零.之后随着金属球A上的正电荷的增加,金属箔上就会不断地增加正电荷,张角又由零而逐渐增大.

**答案** 验电器的张角先逐渐减小到零,再逐渐增大.

心得 体会 拓广 疑问

上页随手练参考答案:

B

心得 体会 拓广 疑问

## 怎样解析带电体与其他物体接触后的带电情况

对于带电体与其他物体接触后的带电情况的这类问题的求解,可以把相互接触的两个物体作为一个整体来分析.如果这个整体有多余正电荷,那么接触后两者都带正电荷;若整体有多余负电荷,那么接触后两者都带负电荷;若整体正负电荷数恰好相等,则接触后都不带电.

**例 1** 用带正电的物体 A 接触不带电的物体 B, A、B 的带电情况怎样?

**解析** 物体 A 带正电, B 不带电, 因此 A 和 B 整体有多余电荷, 接触后 A 和 B 都应带正电.

**答案** A、B 都带正电.

**例 2** 已知验电器带负电, 用一根带电的胶棒同验电器的金属球接触后, 验电器的金属箔先合上后又张开, 胶棒的带电情况怎样?

**解析** 此问题可以分为两个过程来考虑. 一是金属箔合上, 二是金属箔重新张开. 由金属箔合上可知胶棒所带电荷与验电器所带电荷的电性相反, 即胶棒带正电. 由金属箔重新张开说明胶棒所带正电荷多于验电器所带负电荷.

**答案** 胶棒带正电, 且所带正电荷多于验电器所带负电荷.

**例 3** 如图 1 所示, 将带有正电荷的带电体 A 移近绝缘导体 B. 如果用手指接触一下绝缘导体 B, 然后移开带电体 A, 这时绝缘导体 B 上带\_\_\_\_\_电.

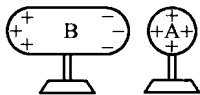


图 1

**解析** 这里起电的物理过程可以分成三个阶段:

(1) 当 A 靠近 B 时, 导体 B 中的自由电子受到 A 的正电荷吸引作用而趋向 A, 使 B 的右端有多余电子而带负电, 左端因缺少电子而带正电, 形成图中所示的情形.

(2) 当手指接触导体 B 时, 导体 B、人与大地可以看做一个整体, 它离 A 最近的一端是 B 的最右端, 应出现较多的负电荷, 而远端大地应带正电荷.

(3) 手指离开后, 导体上只有 B 带的负电荷, 当移开带电体 A 后, B 上的电荷重新分配, 使整个导体都带负电, 如图 2 所示.

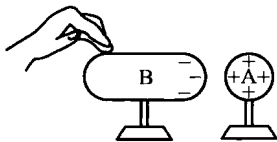


图 2

**答案** 负

事实上, 由于在金属导体中可以移动的是自由电子, 手指接触导体 B 后, 实质上是地上的自由

电子经人体与 B 左端的电荷中和, 并不是 B 左端正电荷跑到地上. 同时, 手指不论接触在 B 的什么地方, 对导体 B、人与大地构成的整体来说, B 的右端始终是与 A 最靠近的部分, 所以它总是带负电的.

**例 4** 如图 3 所示, 不带电的枕形导体两端挂有金属箔片, 放在一个绝缘的支架上. 另有一个带正电的小球从远处靠近枕形导体, 靠近后 (不接触) 可以看到 ( )

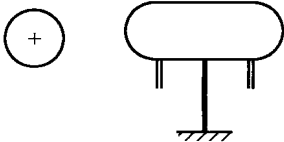


图 3



**随手练**  
已知跟绸子摩擦过的玻璃棒甲所带正电荷比跟毛皮摩擦过的橡胶棒乙所带的负电荷多, 甲和乙接触后的带电情况是怎样的?

- A. 枕形导体两端的金属箔片不张开
- B. 枕形导体左端的金属箔片张开,而且带负电
- C. 枕形导体右端的金属箔片张开,而且带正电
- D. 枕形导体两端的金属箔片张开,而且都带正电

**解析** 我们知道摩擦可使物体带电,即摩擦起电;不带电的物体接触带电体可以带上电,即接触带电. 还有一个可以使物体带电的方法,即静电感应:把一个带电的物体和一个不带电的导体靠近时,由于带电体上的电荷对不带电导体上的自由电荷发生作用,根据电荷相互作用规律知,不带电导体上跟带电体所带电荷同种性质的自由电荷被排斥到导体上的远端;跟带电体所带电荷异种性质的自由电荷被吸引到导体上的近端. 于是原来不带电的导体,靠近一个带电的物体时,它的远端带上了跟带电体同种的电荷,近端带上了跟带电体异种的电荷.

本题中,小球带正电,枕形导体靠近后,右端带上了正电,金属箔片由于带上了相同的正电荷互相排斥,所以张开一定角度;左端带上了负电,金属箔片由于带上了相同的负电荷互相排斥,所以也张开一定角度.

**答案** B、C

心得 体会 拓广 疑问

### 巴格达电池

1936年盛夏的一天,伊拉克首都巴格达城外,修建铁路的工程队在开挖路基时,突然从地下挖出了一个由巨大石板砌成的石棺. 石棺打开后,在里面发现大量公元前248~前226年古波斯时代的文物. 其中最令考古学家惊讶的是一些铜管、铁棒和陶瓶.

铜管、铁棒和陶瓶有什么使人惊奇的呢?

原来这些东西经伊拉克博物馆馆长瓦利哈拉姆(德国考古学家)研究鉴定后,认为这是古代用电解法将金、银镀在雕像上或装饰品上用的电池. 铜管放入陶瓶中,灌入沥青固定;铜管中又插入铁棒,下面塞以沥青与钢管绝缘;再倒入一些酸性水或碱性水就会发出电来,人们称它为巴格达电池. 它比公元1800年伏打发明的电池要早两千多年.

上页随手练参考答案:  
甲、乙接触后都带正电.

## 怎样运用电荷守恒定律 解释物体的带电情况

在任何宏观、微观物理过程中,各物体的电荷可以改变,但所有物体电荷的代数和保持不变,这就是电荷守恒.

电荷守恒表明:电荷既不能创生,也不能被消灭,它只能从一个物体转移到另一个物体,或者从同一物体的一部分转移到另一部分.

**例1** 让毛皮跟硬橡胶棒摩擦,硬橡胶棒就带上了负电.因此,一位同学由此得出结论:“电荷是可以创生的.”这个结论对吗?为什么?

**解析** 由电荷守恒定律可知,“电荷可以创生”的说法是错误的.

当毛皮跟硬橡胶棒摩擦时,是毛皮上的电子转移到硬橡胶棒上,因此硬橡胶棒有了多余的电子而带上了负电,这时毛皮却失去了电子而带上了等量的正电.所以电荷并没有创生.它们带电后,所带电荷的总和不变.

**答案** 见解析.

**例2** 有两个带等量、异种电荷的物体,相互接触后,两个物体都不带电.下面说法正确的是( )

- A. 这是一种电的中性状态      B. 这是一种电的中和现象  
C. 这是一种电荷消失现象      D. 无法解释

**解析** 电的中性状态是指原子核所带的正电,跟核外电子所带的负电数量相等,整个原子是中性的.而让两个带等量、异种电荷的物体相互接触,带负电的物体上多余的电子转移到带正电的物体上,结果这两个物体都恢复成不带电的状态,这种现象叫正、负电荷的中和.因此,中和现象也是电子在物体间转移的问题,电荷根本不会消失,只是它们各自所带正、负电荷的数量相等.中和后,它们所带电荷的总和依然守恒.

**答案** B

**例3** 同种物质相互摩擦,是否也能吸引轻小物体?

**解析** 用毛皮摩擦橡胶棒后,橡胶棒能吸引轻小物体,说明橡胶棒带上了电荷.若让两根橡胶棒相互摩擦,两根橡胶棒都不能吸引轻小物体,这表明它们都没有带上电荷.产生这一现象的原因,可根据物质具有电结构的属性和电荷守恒规律来解释.

在摩擦之前,每根胶棒上,各自具有的正电荷总数和电子总数相等.由于每个正电荷和每个电子所带的电量是等量的异号电荷,从总体上看,各自正负电荷的代数和为零,故它们都处于电中性状态.由于摩擦这一外来作用,使双方都有一些电子获得足够的动能,能够克服原子核对它的吸引力的束缚并跑到对方去.但是两种物质相同,外来的作用也相同,因此彼此向对方转移的电子的数目也相同,这就使得双方在这场电子争夺战中势均力敌,不分胜负,各自所具有的电子总数没有发生变化,因而它们各自的正负电荷的代数和仍保持为零,即对外都不呈现出电现象,所以也就不能吸引轻小物体.

实验和理论都告诉我们,只要是同种的物质,无论怎样摩擦,都不能使它们

将验电器与一带正电物体接触,验电器将会带上正电,这是因为( )

- A. 物体上的离子跑到验电器上了  
B. 验电器上的电子转移到物体上去了  
C. 验电器本身产生了正电荷  
D. 验电器上的离子跑到物体上了

带上电荷,因而,它们也不能吸引轻小的物体.

**答案** 见解析.

**例4** 毛皮摩擦过的橡胶棒,接近原来不带电的验电器时,验电器的金属箔将( )

- A. 张开,此时两金属箔和金属球都带负电
- B. 保持原来自由下垂状态,因为带电的橡胶棒并没有接触验电器
- C. 张开,此时两金属箔带正电,金属球带负电
- D. 张开,此时两金属箔带负电,金属球带正电

**解析** 橡胶棒被毛皮摩擦后带负电,但胶棒与验电器接近并不接触,不可能发生电荷从胶棒直接转移到验电器上的情况.当带负电的胶棒靠近不带电的验电器金属球时,验电器中的自由电子就会受到胶棒上负电荷的排斥,跑到离胶棒远的那端,即金属箔上,结果金属箔上有了多余的电子而带上了负电荷,离胶棒近的那端,即金属球因缺少电子而带正电.两金属箔因同时带上负电荷而张开.

这里由于带负电的胶棒接近不带电的验电器,使验电器上的电子重新分布,即电子从同一物体的一部分转移到了另一部分,但在电子发生重新分布前后的整个过程中,验电器上所带电荷的总和依然是守恒的.

**答案** D

心得 体会 拓广 疑问

### 桂冠从鼻子尖下溜走的遗憾

1820年,奥斯特发现电流的磁效应以后,人们一直在探索:既然电流能产生磁,那么反过来,磁能否产生电流呢?有一个叫科拉顿的科学家,他最早研究磁场产生电流的问题.他设想将磁铁插入线圈中,线圈中可能有电流产生.为了排除磁铁的移动对电流计的影响,他把线圈的引线接得长长的,把电流计放在隔壁的房间里.一切准备就绪,他把磁铁插入线圈中,然后急忙奔向隔壁,看看电流计的指针是否偏转,结果总是令他大失所望.

与此同时,法拉第也在进行“磁生电”的研究.在科拉顿实验的启发下,他重新做了磁铁插入线圈的实验,只是没有把电流计放到隔壁的房间里,而是放在眼前同一张桌子上.结果奇迹出现了:随着磁铁的插入或取出,电流计的指针就摆动起来.一个划时代的伟大发现的桂冠,就这样从科拉顿的鼻子尖下溜走,戴到法拉第头上了.

上页随手练参考答案:

B

## 怎样认识导体和绝缘体

### 一、导体和绝缘体

我们要从两方面来认识导体和绝缘体：一是从定义来认识，注意区分生活中常见的物质中哪些是绝缘体；二是从微观结构来认识，即导体内存在大量自由电荷，绝缘体内几乎没有自由电荷，这里要特别注意区分导体、金属导体和酸碱盐的水溶液导电的原因。

(1) 容易导电的叫做导体，常见的导体有：所有金属、人体、大地、碳棒、石墨、自来水以及酸、碱、盐的水溶液。不容易导电的叫做绝缘体，常见的绝缘体有：橡胶、玻璃、陶瓷、塑料、油、空气等。

(2) 导体和绝缘体之间没有绝对的界限，当条件改变时，导体与绝缘体之间可以相互转化。

(3) 导体容易导电是因为导体内部有大量能够自由移动的电荷（自由电荷），绝缘体不容易导电是因为绝缘体内的电荷被束缚在原子的范围内，几乎不能自由移动。

### 二、半导体

导电性能介于导体和绝缘体之间的物体称为半导体。常见的半导体材料有锗、硅等。

### 三、超导体

导体的电阻受温度的影响。当温度变化在几十摄氏度范围以内时，温度变化对导体电阻的影响是非常小的，可以忽略不计；当温度变化范围达到几百、上千摄氏度时（如白炽灯、电炉正常工作时），导体的电阻随温度的变化而发生的变化就不能忽略了。大多数材料的电阻率随温度的升高而增大。当温度降低到一定程度时，有些材料的电阻率会突然减小为零，这种现象叫做超导现象，处于超导状态的导体叫做超导体。

### 四、典例解析

例1 下列有关导体和绝缘体的说法中正确的是( )

- A. 导体容易导电是因为它有自由电子
- B. 绝缘体不容易导电是因为它没有电荷
- C. 绝缘体在任何情况下都不易导电
- D. 导体中有大量的自由电荷，绝缘体中几乎没有自由电荷

**解析** 导体容易导电是因为它里面有大量的自由电荷，而不同导体中的自由电荷不同。金属导体中是自由电子，酸、碱、盐的水溶液中是正、负离子，故选项 A 错误；不管是导体还是绝缘体都有正电荷（如原子核）和负电荷（如电子），故选项 B 错误；导体和绝缘体没有绝对的界限，在一定的条件下，通常是绝缘体的材料会转化为导体（如玻璃在高温下转化为导体），故选项 C 错误；而绝缘体不容易导电是因为它几乎没有自由电荷，选项 D 正确。

**答案** D

例2 关于绝缘体，下列说法中正确的是( )

- A. 绝缘体在任何情况下都不能导电

随手练



下列物体全是绝缘体的一组是( )

- A. 纯净的水、丝线、橡胶
- B. 盐水、空气、陶瓷
- C. 玻璃、摩擦过的塑料棒、碳棒
- D. 钨丝、水银、碳棒

- B. 绝缘体不容易导电,也不能带电
- C. 绝缘体不容易导电,但能够带电
- D. 绝缘体不容易导电,是因为它没有电子

**解析** 导体是指容易导电的物体,绝缘体是指不容易导电的物体,它们之间没有绝对的界限,其本质差别仅仅是内部自由电荷的数量,而在一定条件下绝缘体也有可能导电,所以选项A错误;物体带电是指物体内原子核所带正电荷和核外电子所带负电荷数量不相等,有多余电子带负电,缺少电子带正电. 绝缘体内的原子核外也存在大量电子,但几乎都被原子核束缚不能自由移动,所以选项B、D也是错误的. 综上所述,选项C是正确的.

**答案 C**

**例3** 根据物体导电能力的强弱,把物体分为导体和绝缘体. 我们知道,干燥的木头是绝缘体,潮湿的木头是导体,请你说明潮湿的木头是靠什么导电的.

**解析** 容易导电的物体叫导体,不容易导电的物体叫绝缘体. 绝缘体不容易导电是因为其内部只有极少量的自由电荷,导体容易导电是因为其内部有大量的可自由移动的电荷,当这些大量的自由电荷做定向运动时,导体中就形成了电流. 导体是靠自由电荷导电的,具体讲:金属导体是靠自由电子导电;液体导体是靠正离子和负离子导电;气体导体是靠正离子、负离子、自由电子导电.

植物在生长的过程中吸收的水分中含有无机盐,当木头干燥后,其中的无机盐以结晶状态存在. 结晶状态的盐是不导电的,所以干燥的木头不导电. 当木头潮湿后,结晶状态的无机盐溶于水,于是木头中有盐的水溶液,而盐的水溶液是导体,所以潮湿的木头导电. 盐的水溶液是靠正离子和负离子导电的,所以潮湿的木头导电是靠正离子和负离子.

**答案** 见解析.

另外,常温下的玻璃是绝缘体,高温下的玻璃是导体;低电压下的空气是绝缘体,高电压下的空气也是导体;水是绝缘体,溶入酸、碱、盐后变成导体.

常见的导体是金属、石墨、人体、大地以及酸、碱、盐的水溶液;常见的绝缘体是橡胶、玻璃、陶瓷、塑料、油等.

日常生活中人们食用的“酱油”主要液体部分是盐的水溶液,所以它是导电的,就是说“酱油”不是油.

**例4** 如图1所示,在开关与小灯泡之间连着两个金属夹A和B,在金属夹之间,分别接入硬币、铅笔芯、橡皮和塑料尺,闭合开关后,小灯泡能发光的是( )

- A. 硬币和橡皮
- B. 硬币和铅笔芯
- C. 橡皮和塑料尺
- D. 铅笔芯和塑料尺

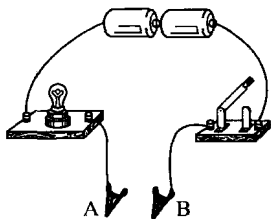


图1

**解析** 在电路中的A和B之间接入上述物体后,闭合开关,小灯泡能发光,说明接在A、B间的物体是导体,而其中硬币和铅笔芯是导体. 本题应选B.

**答案 B**

心得体会 拓广疑问

上页随手练参考答案:

A



心得体会 拓广疑问

## 怎样解析有关电流方向的问题

### 1. 电流

电荷的定向移动形成了电流. 导体中有大量的自由电荷, 它们都在不停地朝着不同的方向做无规则运动, 它们的运动是毫无规律的, 从宏观看, 并不能形成电流. 但如果导体中的自由电荷都受到同一方向持续的电力作用, 那么大量的自由电荷就会在力的作用下, 沿电力的方向做规则的定向移动, 这些自由电荷的定向移动形成了电流. 提供这个持续的电力作用的装置就是电源.

给电路两端提供电压的装置就是电源. 在电压的作用下, 自由电荷在做无规则运动的同时发生了定向移动, 于是电路中就形成了电流. 电路中有持续电流的条件是:

- (1) 必须有电源;
- (2) 电路必须是相通的.

金属导体中自由电子的定向移动, 酸、碱、盐的水溶液中正、负离子同时沿相反方向的定向移动, 都能形成电流.

### 2. 电流的方向

物理学里规定正电荷定向移动的方向为电流的方向. 因此在电路中, 电流方向和正离子定向移动的方向相同, 和负离子、自由电子的定向移动方向相反.

在电源外部, 电流从电源正极流向负极; 在电源内部, 电流从电源负极流向正极.

解答电流方向问题的依据有两个: 一是电路中的电流是从电源正极流向电源负极; 二是根据电荷的得失来确定电流方向.

例1 关于电流方向, 下列说法中正确的是( )

- A. 电荷运动的方向叫做电流方向
- B. 金属导体中, 自由电子定向移动的方向, 就是电流方向
- C. 人们把负电荷运动的方向, 规定为电流方向
- D. 正电荷定向移动的方向, 规定为电流方向

解析 物理学中规定: 正电荷定向移动的方向为电流的方向. 金属导体中存在的大量自由电荷是自由电子, 定向移动形成电流的是负电荷, 根据相对性原理, 金属导体中电流方向跟自由电子的移动方向相反.

答案 D

例2 如图1所示, 容器中有硫酸铜溶液, 接通电路后, 碳棒a上有红色的铜析出, 则( )

- A. c是电源正极
- B. d是电源正极
- C. ac导线中电流的方向是从c到a
- D. bd导线中自由电子定向移动的方向是从b到d

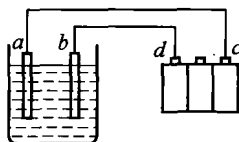


图1

解析 硫酸铜溶液是导体, 它导电靠的是带正电的铜离子和带负电的硫酸根离子. 碳棒a上有红色的铜析出, 说明带正电的铜离子向碳棒a移动, 又因为正电荷定向移动的方向为电流的方向, 所以电流方向是从d→b→a→c, 即d为电源正极. 在bd导线中自由电子定向移动的方向与电流方向相反, 是从b到d. 在ac导线上电流方向是从a到c.



把甲、乙两根碳棒立在盛有硫酸铜溶液的玻璃缸中, 用导线把两根碳棒分别跟电池的两极连接起来, 通电几分钟后碳棒甲上有一层红色的铜. 根据这一现象可以判定( )

- A. 碳棒甲是正极, 溶液中电流从甲到乙
- B. 碳棒甲与正极相连, 电流从乙到甲
- C. 碳棒乙与正极相连, 电流从甲到乙
- D. 碳棒乙与正极相连, 电流从乙到甲