

六、不同物质的导电性能

学习目标视窗

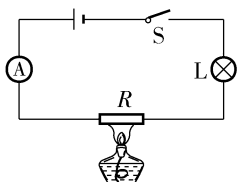
1. 在尝试改变电路中电流大小的过程中认识导体能够导电又同时对电流有阻碍作用,从而知道什么是电阻.
2. 初步了解导体、绝缘体和半导体的概念,认识导体和绝缘体没有绝对的界限,在一定条件下会发生转化,建立辩证唯物主义的科学观点.
3. 掌握电阻的概念、单位及换算.
4. 能说出半导体的一些特点,能举例半导体材料的发展对社会的影响.



基础巩固提升

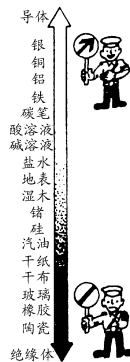
夯实基础,才能有所突破……

1. 关于电阻,下列说法中正确的是().
A. 绝缘体有电阻,导体没有电阻
B. 通过导体的电流为零时,导体的电阻为零
C. 通过导体的电流越大,导体的电阻越小
D. 导体的电阻越大,表示它对电流的阻碍作用越大
2. 下列关于导体与绝缘体的说法中正确的是().
A. 导体能导电,而绝缘体不能导电
B. 只有良好的导体才是好的电工材料
C. 金属都是导体,而非金属都是绝缘体
D. 导体与绝缘体不是绝对的,在一定条件下可以相互转化
3. 下列物质中,属于半导体的是().
A. 锗 B. 铁
C. 铜 D. 钨
4. 如图所示, R 为一热敏电阻,闭合开关后用酒精灯对热敏电阻加热,经过一段时间后看到电流表的示数变大,这一现象说明().



- A. 热敏电阻的阻值随温度的升高而变大
B. 热敏电阻的阻值随温度的升高不变
C. 热敏电阻的阻值随温度的升高而减小
D. 条件不够,无法判断
5. 航标灯要求夜晚亮,白天熄灭.利用半导体的有关特性制成了这种自动控制的装置,这是利用半导体的().
A. 压敏性 B. 光敏性
C. 热敏性 D. 三种特性都利用了
6. 绝缘体不容易导电,是因为绝缘体内().
A. 没有电子
B. 没有原子核
C. 几乎没有可以自由移动的电荷
D. 正负电荷数相等
7. 下列措施能增加绝缘程度是().
A. 给水加热
B. 对玻璃加热
C. 导线外再加一层橡胶
D. 刮干净导线的接头处
8. 电阻是表示_____的物理量.
 $1\,200\,\Omega =$ _____ $k\Omega =$ _____ $M\Omega$.

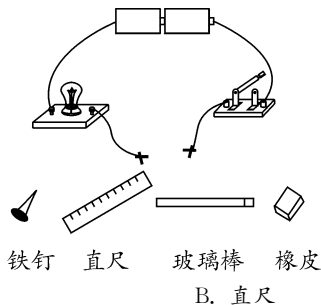
9. 电线的芯线用铜、铝等制成,这是因为铜、铝是_____体,而电线的芯线外面常包裹棉纱、橡胶或塑料,这是因为它们是_____体,能够阻止_____.
10. 有些材料的导电性能介于导体和绝缘体之间,它们的电阻比_____小得多,比_____大得多,这类材料称为_____体.
11. 在下列现象中,利用物质导电性能的是().
A. 电线的外皮用塑料或橡胶来做
B. 电工工作时戴橡胶手套
C. 电线的芯线用金属来做
D. 高压电器的开关通常要浸在油里
12. 许多电热器具,如电熨斗、电炒锅等,其手柄都是用胶木制成的,采用胶木做手柄的原因是:(1)_____;(2)_____.
13. 金属导体随着温度的降低,它的电阻会减小,当温度降到一定程度,电阻会突然消失,这一现象称为_____,它有何优越性,请列出一条_____.
14. 电工人员在闭合或断开总开关时,总是要戴上绝缘手套,这样做的目的是().
A. 保持手的清洁、卫生
B. 增大手与开关之间的摩擦力
C. 防止发生触电事故
D. 增大与开关的接触面积,减小压强
15. 右图是常温下多种物质的导电能力和绝缘能力的排列顺序,从图中可以看出:
(1)_____;
(2)_____;
(3)_____.



思维拓展提升

课内与课外的桥梁是这样架设的。

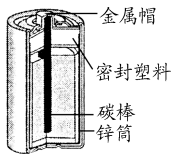
16. 如图所示的电路,把两个金属夹子夹在下面哪个物体的两端,闭合开关后小灯泡能发光?().





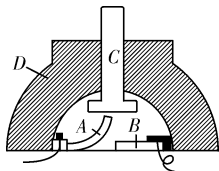
- C. 玻璃棒 D. 橡皮
17. 下列关于半导体的说法,正确的是()。
- A. 常温下半导体的电阻为零
- B. 半导体广泛应用于各种电子设备
- C. 半导体就是超导体
- D. 任何情况下半导体都是不导电的

18. 如图标出了构成干电池的几种材料,通常条件下属于绝缘体的是()。

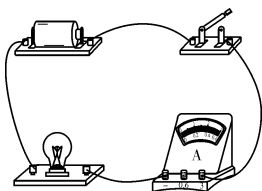


- A. 锌筒
- B. 碳棒
- C. 密封塑料
- D. 金属帽

19. 如图所示是一种“按钮式”开关的纵剖面图,图中C是按钮,斜线部分D是外壳,A、B是两铜片,且A的弹性很好,A、B各有接线柱与电路相连接,其中_____和_____应是绝缘体,_____和_____应是导体,按下按钮C使_____和_____接触良好可以接通电路。



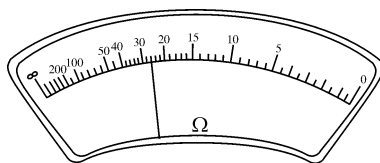
20. 如图所示,灯泡 L_1 接在电路中,闭合开关后,电流表的读数是 0.2 A;换上灯泡 L_2 后闭合开关,电流表的读数是 0.4 A,这表明:



- (1) 在相同电压下,灯泡 L_1 对电流的阻碍作用比灯泡 L_2 对电流的阻碍作用_____;(填“大”或“小”)
- (2) 灯泡 L_1 、 L_2 的电阻大小关系是 R_1 _____ R_2 。(填“>”“=”或“<”)
21. 学习了本节课的知识后,小明和小芳各自发表了自己的意见。
- 小明说:“导体能导电,绝缘体不能导电。”
- 小芳说:“绝缘体不容易导电,也不容易带电。”
- (1) 小明说的正确吗?为什么?
- (2) 小芳说的正确吗?请举便说明。

22. 安全用电常识明确要求:不能用湿抹布擦正在工作的电器,不能用湿手扳开关,不能在家庭电路的电线上晒衣服等等。根据本节所学的知识,你能说明一下其中的道理吗?

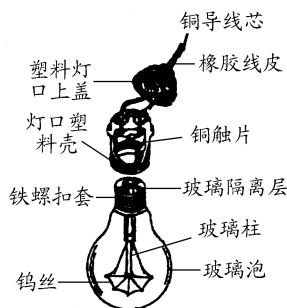
23. 如图所示,这是一个电表的表盘,也许你没有见过,但根据已学的知识可知,该电表使用前也需要校零、观察并明确_____和_____;使用该表所测量的物理量是_____,图中示数是_____。



开放探究提优

对未知的探索,你准行!

24. 白炽灯是人们常用的照明用具,如下图所示。根据你对白炽灯的了解,请提出两个与物理知识有关的问题,并针对提出的问题作出简要回答。



例如:问题:白炽灯的灯丝用久了为什么会变细?

简答:灯丝在高温状态下工作升华造成的。

- (1) 问题:_____?
- 简答:_____;
- (2) 问题:_____?
- 简答:_____。

25. 现有各种规格的不锈钢丝和铜丝,请你设计实验方案,比较不锈钢和铜这两种材料的导电性能。

- (1) 实验研究中对不锈钢丝和铜丝的选取有什么要求?
- (2) 你用什么方法显示材料的导电性能?(可画出相应的电路图加以说明)

26. 综合考虑下表各方面的因素,通过分析回答以下问题。

金属	全球年产量 / $\times 10^4$ t	密度/ $\times 10^3$ kg/m ³	熔点 /℃	导热性能 1为最强 9为最弱	导电性能 1为最强 9为最弱	市场价格 大约/(元/t)
铝	15 000	2.7	660	4	4	16 000
铜	8 000	8.9	1 083	2	2	17 700
金	2	19.3	1 063	3	3	88 000 000
钢铁	301 430	7.9	1 540	8	7	2 200
铅	3 000	11.3	327	9	9	4 900
镍	800	8.9	1 453	7	6	103 000
银	8	10.5	961	1	1	1 365 000

- (1) 哪两种金属导电性能好?在你认为导电性能好的金属中,哪种更适宜做导线?为什么?
- (2) 通过综合分析以上各项指标,请写出你所发现的一条规律。





27. (2011·云南昆明)下列材料中符合大功率、远距离输送电能要求并最具有应用前景的是()。

- A. 铝质材料 B. 超导体材料
C. 纳米材料 D. 半导体材料

28. (2010·广东湛江)上海世博会很多的照明灯是 LED 灯, LED 灯是一种新型的高效节能光源, 它的核元件是发光二极管. 现在用的二极管主要是由下列哪种材料制成的()。

- A. 陶瓷材料 B. 金属材料
C. 半导体材料 D. 纳米材料

29. (2011·吉林长春)在探究导体的导电能力与材料关系的实验时, 某小组的同学选取了导电能力不受温度影响的材料甲和乙, 它们的长度、横截面积均相同, 分别测出了通过它们的电流与它们两端的电压. 记录数据如表 1 和表 2 所示.

表 1 材料甲

实验次数	一	二	三
I/A	0.4	0.8	1.2
U/V	2	4	6

表 2 材料乙

实验次数	一	二	三
I/A	0.1	0.2	0.3
U/V	2	4	6

- (1) 分析数据发现, 每次实验中, 通过材料甲的电流与其两端电压的比值 $\frac{I}{U}$ 都相等, 材料乙的比值也相等. 同学们把电流与电压的比值 $\frac{I}{U}$ 叫做“ a ”, “ a ”越大, 表明导体的导电能力越 _____. 如果把材料乙均匀拉长, 其“ a ”值将 _____ (填“增大”“不变”或“减小”).
- (2) 进一步归纳能得出的结论是: 当电压一定时, 导体中的电流与“ a ”的关系是 _____.
- (3) 如果从材料甲、乙中选择一种做输电用的导线, 你建议应该选择材料 _____.

六、不同物质的导电性能

1. D 2. D
3. A 提示:常见的半导体材料是锗、硅等.铁、铜、钨等等属于导体.
4. C 提示:电源条件不变的情况下,电流表的示数变大,说明热敏电阻的阻值随温度的升高而变小.
5. B
6. C 提示:绝缘体不容易导电,是因为绝缘体内几乎没有可以自由移动的电荷.导体之所以容易导电,是因为导体内有很多的自由电荷,导体正是依靠这些自由电荷来导电的.
7. C 提示:橡胶是良好的绝缘材料,导线外再加一层橡胶可以增加导线的绝缘程度.
8. 导体对电流阻碍作用大小
1.2 1.2×10^{-3}
9. 导 绝缘 电流流到电线的外侧,而发生漏电现象
10. 绝缘体 导体 半导 11. C
12. 胶木是热的不良导体 胶木是绝缘体
13. 超导现象 在输电时可以减小电能的损失
提示:本题具有发散性,只要答案合理都是正确的.
14. C
15. (1)从上到下,物质的绝缘能力越来越强
(2)从下到上,物质的导电能力越来越强
(3)导体和绝缘体之间没有明确的界限
16. A
17. B 提示:导电能力介于导体和绝缘体之间的称为半导体,由此可知 A、C、D 都是错误

的;半导体具有一些特殊的物理性质,广泛应用于制造二极管、三极管和集成电路等各种电子设备,B说法正确.

18. C 提示:锌筒是由金属锌制成的,属于导体,碳棒属于导体,金属帽是导体,只有密封塑料属于绝缘体,故答案为 C.

19. C D A B A B

提示:人体接触的部分应为绝缘体.

20. (1)大 (2)>

提示:在相同的电压的条件下,通过某用电器的电流越大,说明该用电器的电阻越小.

21. (1)小明的说法错误. 导体容易导电,绝缘体不容易导电,而不是“能”或“不能”导电. 导体和绝缘体之间没有绝对的界限,在一定条件下,导体和绝缘体之间可以进行相互转换.

(2)小芳的说法错误. 绝缘体不容易导电,但容易带电. 比如在摩擦起电现象中我们常用的梳子、塑料尺、吹塑纸等等都是绝缘体,都容易带电.

22. 因为生活用水是导体,所以会造成触电事故.

23. 量程 分度值 电阻 $26\ \Omega$

24. (1)为什么用玻璃隔离层和玻璃柱将两引入线固定分开

简答:因为玻璃是绝缘体,防止电路短路

(2)灯口壳为什么用塑料制作

简答:因为塑料是绝缘体,可防止发生触电事故

(3)白炽灯的工作原理是什么

简答:利用电流的热效应工作

(4)铁螺扣套为什么有花纹

简答:为了增大灯口螺套和灯头之间的摩擦,可防止灯泡脱落

(5)灯丝为什么用钨制作

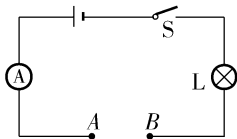
简答:钨的熔点为 $3\ 400\ ^\circ\text{C}$,高于灯丝正常工作的温度 $2\ 000\ ^\circ\text{C}$

提示:本题具有发散性的特点,只要问题和答案合理都是正确的.

25. (1)选取长度和横截面积相同的不锈钢丝和铜丝.

(2)实验电路如图所示,把不锈钢丝和铜丝

分别接入 A 、 B 两点,记下电流表的示数,示数大的材料导电性能好.



提示:根据控制变量法作出判断.灯泡在电路中起保护作用,防止电源短路.

26. (1)银和铜.铜更适宜做导线,因为铜的年产量高,价格也比银便宜.

(2)导热能力强的金属导电性也强.

27. B 28. C

29. (1)强 减小

(2)电流与“ a ”成正比(或“ a ”越大电流越大)

(3)甲