



七、探究——影响导体电阻大小的因素

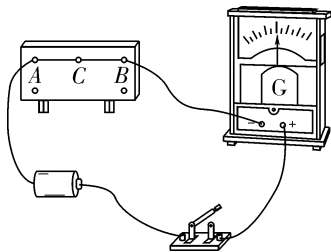
学习目标视窗

1. 知道影响电阻大小的因素,并能用“控制变量法”对诸因素进行探讨.
2. 进一步加深对电阻概念的理解.

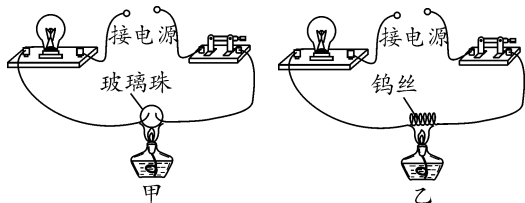
★基础巩固提优

夯实基础,才能有所突破……

1. 导体两端的电压增大时,它的电流也会增大,则它的电阻将(假设温度不变)().
A. 不变 B. 变小
C. 变大 D. 可能变大,可能变小
2. 关于导体的电阻,下列说法中正确的是().
A. 加在导体两端的电压越大,导体的电阻越大
B. 通过导体的电流为零时,导体的电阻也为零
C. 导线常用铜或铝做成,是因为它们没有电阻
D. 电阻是表示导体对电流阻碍作用大小的物理量
3. 电阻是导体本身的一种性质,这反映在().
A. 电阻的大小随导体中电流的变化而变化
B. 电阻的大小随导体两端电压的变化而变化
C. 电阻的大小由导体两端的电压和导体中的电流共同决定
D. 电阻的大小由导体本身的材料、长度和横截面积决定
4. 在甲、乙两根导线的两端加相同的电压,甲导线中的电流小于乙导线中的电流,不考虑温度的影响,下列判断中错误的是().
A. 当它们的材料、粗细都相同时,甲导线比乙导线长
B. 当它们的材料、长度都相同时,甲导线比乙导线粗
C. 当它们的长度、粗细都相同时,材料一定不同
D. 它们的材料、长度、粗细中,至少有一项是不同的
5. 某活动小组通过实验研究“决定电阻大小的因素”,其中的一个实验步骤是:将镍铬合金线 AB 段和 AC 段分别连入下图所示的电路,通过这个实验步骤可以研究,在导体的 _____ 和 _____ 相同时,导体的电阻跟 _____ 的关系.



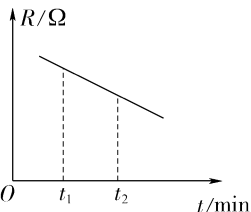
6. 在图甲中,闭合开关后,给玻璃珠加热到红炽状态,小灯泡 _____,原因是玻璃变成了 _____. 在图乙中,闭合开关后,在给钨丝缓慢加热的过程中,小灯泡 _____,原因是钨丝的温度升高,它的电阻 _____.



7. 有一个标有“2.5 V 0.3 A”的小电珠,王一帆计算它的灯

丝电阻是 8.3Ω ,但用欧姆表(测量电阻的仪器)测得的结果是 2.5Ω . 关于这种差异,最合理的解释是: _____.

8. 将一根粗细均匀的细铜丝对折起来,它的电阻将 _____,若剪去一半,它的电阻将 _____. (填“变大”“不变”或“变小”)
9. 小阳从抽屉里找到了两只白炽灯(都由钨丝制成,灯丝长度相同),观察发现甲灯的灯丝较粗. 分别把两盏灯接入照明电路中(电压一定),下列对甲、乙两灯的亮度及原因的判断中,正确的是().
A. 甲灯较亮,因为甲灯的电阻较小
B. 甲灯较暗,因为甲灯的电阻较大
C. 乙灯较亮,因为乙灯的电阻较大
D. 乙灯较暗,因为乙灯的电阻较小
10. 一段导体两端的电压为 3 V,导体的电阻为 12Ω ,断开电源,使导体两端的电压为零,导体的电阻为().
A. 0Ω B. 3Ω
C. 8Ω D. 12Ω
11. 一段导线,要使它连入电路的电阻变大,可采用的方法是().
A. 减小导线两端的电压
B. 增大导线中的电流
C. 将导线拉长后接入电路
D. 将导线对折后接入电路
12. 下列措施中,不可能改变导体电阻大小的是().
A. 改变导体的长度
B. 改变导体的材料
C. 改变导体的横截面积
D. 改变导体在电路中连接的位置
13. 实验室中常用的小灯泡、电压表、电流表,它们之间的电阻相比较().
A. 小灯泡的电阻 > 电压表的电阻 > 电流表的电阻
B. 电压表的电阻 > 小灯泡的电阻 > 电流表的电阻
C. 电流表的电阻 > 电压表的电阻 > 小灯泡的电阻
D. 小灯泡的电阻 = 电压表的电阻 < 电流表的电阻
14. 有甲、乙、丙 3 根粗细相同的铜丝,甲长 20 cm、乙长 1.3 m、丙长 8 dm,则它们电阻的大小关系为().
A. 甲最大 B. 乙最大
C. 丙最大 D. 一样大
15. 一位同学研究金属导体的电阻与温度的关系时,在不同的时刻测量了一段合金线的电阻,其 $R-t$ 图象如图所示,从图中可知 t_1 时刻的电阻 R_1 _____ t_2 时刻的电阻 R_2 , 出现这一现象的原因可能是 t_1 时刻的温度 _____ t_2 时刻的温度. (填“大于”“等于”或“小于”)



16. 仔细分析下表中的数据,不难发现“导体的电阻与材料有关”.除此之外,还可发现导体的电阻与它的_____、_____和_____等因素有关.

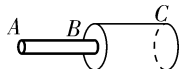
几种长 1 m,横截面积 1 mm ² 的金属导线在 20 ℃ 时的阻值	
导线	电阻 R/Ω
铜	0.017
铝	0.027
镍铬合金	0.1



思维拓展提优

课内与课外的桥梁是这样架设的。

17. 关于导体的电阻,下列说法中错误的是().
- A. 铜丝的电阻一定比铁丝的电阻大
B. 同一段导体在不同电路中使用,其阻值不变(不计温度的影响)
C. 同一段金属导体,在温度升高时电阻变大
D. 不同材料做成的导体,电阻也可能相等
18. 当有 1 A 的电流通过导体时,导体的电阻为 6 Ω ;若通过导体的电流变为 0.5 A 时,导体的电阻为().
- A. 12 Ω B. 6 Ω
C. 3 Ω D. 无法确定
19. 一根粗细不同的由同种材料做成的圆导线,如图所示,已知粗段 BC 与细段 AB 的长度相同,但 BC 段的横截面积是 AB 段的 3 倍,那么当电流通过这一段导体时,BC 段上的电流 I_1 与 AB 段上的电流 I_2 之间的关系是().
- A. $I_1 : I_2 = 1 : 1$
B. $I_1 : I_2 = 1 : 3$
C. $I_1 : I_2 = 3 : 1$
D. $I_1 : I_2 = 1 : 9$



20. 影响导体电阻大小的因素可能有:(1)导体两端的电压;(2)导体的温度;(3)导体的横截面积;(4)导体的长度;(5)导体中的电流;(6)导体的材料.下列四组组合中,全部正确的一组是().
- A. (1)(2)(3)(5)
B. (2)(3)(4)(6)
C. (1)(4)(5)(6)
D. (2)(3)(4)(5)
21. 照明白炽灯的灯丝断了一截,把两段灯丝搭接上后仍能使用,则搭接后灯丝的电阻将变_____;接在电路中,灯泡的亮度将变_____.
22. 已知一段镍铬合金线的电阻为 50 Ω ,如果导线两端所加的电压为零,通过导线的电流也为零,这时导线的电阻为_____;如果加在导线两端的电压逐渐增大,导线中的电流也随之增大,若不考虑温度的影响,这时导线的电阻将_____ (填“变大”“变小”或“不变”).
23. 在探究“导体的电阻与哪些因素有关”的问题时,某同学作了如下猜想:
- 猜想一:导体的电阻可能与导体的长度有关;
猜想二:导体的电阻可能与导体的材料有关;
猜想三:导体的电阻可能与导体的横截面积有关.
- 为了研究,采取了控制变量法,即每次挑选两根合适的导线测出它们的电流,然后进行比较,所用的导线的具

体数据见下表:

导线代号	A	B	C	D	E	F	G
导线长度/m	1.0	0.5	1.5	1.0	1.2	1.5	0.5
导线横截面积/mm ²	3.0	0.6	1.8	0.6	1.8	1.8	1.8
导线材料	锰铜	钨	镍铬	锰铜	钨	锰铜	镍铬

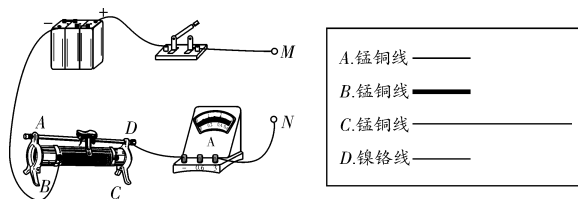
- (1)为了探究导体电阻与长度的关系,应选代号为_____的导线进行实验;
- (2)为了探究导体电阻与材料的关系,应选代号为_____的导线;
- (3)为了探究导体电阻与导体横截面积的关系,应选代号为_____的导线.
24. 如下四项实验:
- (1)研究影响摩擦力大小的因素:先保持压力相同,研究摩擦力与接触面粗糙程度的关系;再保持接触面的粗糙程度相同,研究摩擦力与压力大小的关系;
- (2)研究牛顿第一定律的实验及结论:改变水平面上材料的种类,让小车在平面上运动,分析数据得出结论;
- (3)研究影响电阻大小的因素:先保持导线长度和材料相同,研究电阻与导线粗细的关系;再保持导线粗细和材料相同,研究电阻与导线长度的关系;最后保持导线长度和粗细相同,研究电阻与材料种类的关系;
- (4)用累积法测金属丝的直径.
- 上述四项实验,其中_____项实验的思想方法是相同的(填实验代号),这几项实验采用的处理问题的共同方法是_____.



开放探究提优

对未知的探索,你准行!

25. 如下图是探究“电阻的大小与什么因素有关”的实物图.请你提出一个电阻的大小与什么因素有关的猜想,并回答其他问题.



- (1)你的猜想:_____.
- (2)你选择的导线:_____;
- (3)如果分别把图中的 A、C 导线接入电路中的 M、N 两点间,则接入_____导线时,电流表的示数较小,这说明电阻的大小与导体的_____有关.
26. 学习了有关电流、电压、电阻的相关知识后,大家知道了电压的作用是使电荷发生定向移动形成电流,而电阻则是导体对电流的阻碍作用,那么,电流与电压和电阻可能有什么关系呢?请谈一下你的猜想.



27. 测量是研究物理学问题的一种手段. 许多物理定律都是由物理学家通过对实验数据进行比较得出的. 张老师是某中学的物理老师, 在一次研究物理量 A 、物理量 B 和物理量 C 三者之间的关系时, 测出的数据如下表, 请你仔细对下表中的数据进行分析、比较, 并结合数据分析与计算完成下列各题.

物理量 \ 次数 数值	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	4.0	4.0
B	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0	4.0	2.0	3.0
C	4.0	6.0	8.0	2.0	3.0	4.0	1.0	1.5

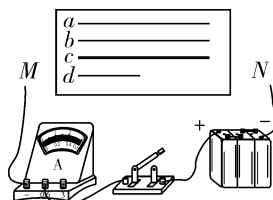
- (1) 当 A 相同时, C 和 B 的定量关系是什么?
- (2) 当 B 相同时, C 和 A 的定量关系是什么?
- (3) 物理量 A 、 B 、 C 三者之间的定量关系是什么?

28. (1) 在探究“导体的电阻跟哪些因素有关”的问题时, 老师引导同学们作了如下的猜想:

猜想示例: 导体的电阻可能跟导体的横截面积有关;

请你独立猜想: 导体的电阻可能跟 _____ 有关; 导体的电阻还可能跟 _____ 有关.

- (2) 下图是他们进行实验探究的器材, 实验板上固定了四条金属电阻丝, a 、 b 、 c 三条的长度均为 1 m , d 的长度是 0.5 m ; a 、 b 的横截面积相同, 材料不同; a 、 c 的材料相同, 但 c 的横截面积大于 a ; a 、 d 的材料和横截面积都相同.



在探究电阻跟横截面积的关系时, 可依次把 M 、 N 跟 _____ 两端连接, 闭合开关, 记下电流表的示数, 分析比较这两根金属丝电阻的大小.

- (3) 依次把 M 、 N 跟 a 、 d 的两端连接, 闭合开关, 记下电流表的示数, 分析比较 a 、 d 两根金属丝电阻的大小, 可探究电阻跟 _____ 的关系, 结论是 _____.

29. 在做“决定电阻大小的因素”实验时, 需要在电压相同的条件下, 比较通过不同导线的电流, 发现决定电阻大小的因素. 下表是几种实验用导线的参数.

导线代号	A	B	C	D	E	F	G
长度 (m)	1.0	0.5	1.5	1.0	1.2	1.5	0.5
横截面积 (mm^2)	3.2	0.8	1.2	0.8	1.2	1.2	1.2
材料	锰铜	钨	镍铬	锰铜	钨	锰铜	镍铬

- (1) 为研究电阻和导体材料有关, 应在上表中选用导线 C 和导线 _____;
- (2) 为研究电阻和导体的长度有关, 应在上表中选用导

线 C 和导线 _____;

- (3) 为研究电阻和导体横截面积的关系, 应在上表中选用导线 A 和导线 _____;

- (4) 本实验采用了 _____ 的研究方法.



走进中考前沿

解剖真题, 体验情境.

30. (2011·甘肃陇东) 下列关于电阻的说法正确的是 ().

- A. 滑动变阻器是通过改变连入电路中电阻线的横截面积的大小来改变电阻的
- B. 长度和横截面积均相同的铜导线和保险丝, 在同一温度下, 保险丝的电阻大
- C. 一切导体的电阻都随着温度的升高而增大
- D. 当导体中电流为零时, 导体的电阻也为零

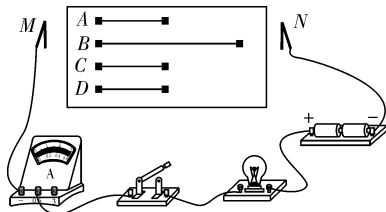
31. (2011·湖北孝感) 在探究影响导体电阻大小的因素时, 小兵、小红两位同学作出了如下猜想:

- ① 导体的电阻与导体的长度有关
- ② 导体的电阻越导体的横截面积有关
- ③ 导体的电阻与导体的材料有关

实验室提供了 4 根电阻丝, 规格、材料如下表

编号	材料	长度/m	横截面积/ mm^2
A	镍铬合金	0.5	0.5
B	镍铬合金	1.0	0.5
C	镍铬合金	0.5	1.0
D	锰铜合金	0.5	0.5

为了验证上述猜想, 他们设计了如下图所示的实验电路.



- (1) 为了验证上述猜想①, 应该选用编号为 _____ 两根电阻丝进行实验; 如果选用编号为 A 、 C 两根电阻丝进行实验, 是为了验证猜想 _____ (填序号); 如果选用编号为 A 、 D 两根电阻丝进行实验, 是为了验证猜想 (填序号). 分别将 A 和 D 两电阻丝接入电路中 M 、 N 两点间时, 电流表示数不相同, 由此, 初步得到的结论是: 长度和横截面积相同时, _____.
- (2) 有同学认为: 可以根据灯泡亮度的变化来判断接入的电阻丝的变化情况. 老师指出: 此实验中这种方法不可取. 这是因为电源电压一定时, 所选电阻丝的阻值相差太小, 灯泡亮度变化 _____ (填“明显”或“不明显”).
- (3) 在最近几年, 我国城乡许多地区进行了输电线路的改造, 将原来细的铝质输电线换成较粗的铝质输电线, 这样就 _____ 了输电线的电阻, 从而可以 _____ 输电线上的电能损失 (填“增大”或“减小”).



七、探究——影响导体电阻大小的因素

1. A 提示:导体电阻大小决定于材料、长度、横截面积,还与温度有关,与导体两端的电压大小无关.
2. D
3. D 提示:电阻是导体本身的一种性质,电阻的大小由导体本身的材料、长度和横截面积决定,与导体两端的电压和导体中电流的大小无关.
4. B 提示:在甲、乙两根导线的两端加相同的电压,甲导线中的电流小于乙导线中的电流,说明甲导线的电阻大于乙导线的电阻.当它们的材料、长度都相同时,甲导线比乙导线细,B选项是错误的.
5. 材料 横截面积 长度
提示:实验应用控制变量法.
6. 发光 导体 变暗 变大
7. 金属导体的电阻随温度的升高而增大
提示:由于欧姆表测量时,通过灯的电流比正常发光时的电流小,灯丝的温度低,所以电阻小.
8. 变小 变小
提示:细铜丝对折后长度减为一半,横截面

积变为 2 倍,所以电阻变小.

9. A 提示:在材料、长度相同的情况下,导体越粗,导体的电阻越小,接入相同电压的电路中时电流越大,甲灯的电阻小,因此甲灯较亮.

10. D 提示:导体的电阻与导体两端有无电压没有关系.

11. C

12. D 提示:决定导体电阻的因素有导体的材料、长度、横截面积和温度,与导体在电路中的位置无关.

13. B 14. B

15. 大于 大于

提示: t_1 时刻的纵坐标大于 t_2 时刻,而纵坐标表示电阻的大小;金属导体的电阻随温度的升高而变大.

16. 长度 横截面积 温度

提示:因为数据表中限定的电阻值是在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、长 1 m 、横截面积 1 mm^2 时的电阻,若不和这几个因素有关,就不必作此限制.

17. A 18. B

19. A 提示:串联电路中的电流大小处处相等,与导体电阻大小无关.

20. B

21. 小 大 提示:因为灯丝短了一截,再接起来后电阻变小,在电压不变的情况下电流将变大.

22. $50\ \Omega$ 不变

23. (1)C、G (2)C、F (3)A、D

提示:根据控制变量法,要研究与长度的关系,必须保持横截面积和材料种类相同,依此类推.

24. (1)和(3) 控制变量法

提示:研究物理问题的方法很多.第(2)项是分析、归纳和推理的方法;第(4)项是“聚少成多,测多算少的方法”.在学习物理知识的同时要学习方法.

25. (1)电阻的大小与导体的材料有关

(2)A、D (3)C 长度

提示:此题为开放性题,答案不唯一.我们可以从材料、长度、横截面积等角度进行猜

想和探究,但是在实验探究的过程中必须采用控制变量法.

26. 电压不变时,电流随电阻的增大而减小;电阻不变时,电流随电压的增大而增大.

27. (1) C 正比于 B (2) C 反比于 A

(3) $A \cdot C = 2B$

提示:第(1)问应对前 3 次(或 4、5、6 次)数据进行分析,第(2)问应对 1、4、7 次的数据进行分析,第(3)问可对全部数据进行分析,控制变量法是分析本题的方法.

28. (1)导体的长度 导体的材料 导体的温度(任意两个均可) (2) a 、 c (3)导体的长度 在材料、横截面积相同的情况下,导体的长度越长,电阻越大

29. (1) F (2) G (3) D (4)控制变量法

30. B

31. (1) A 、 B ② ③ 导体的电阻与导体的材料有关

(2)不明显 (3)减小 减小