5.3等效电路

**一、知识梳理**

（一）电路的等效电阻

1．等效电阻：若几个电阻连接起来，可以用一个电阻替换且起到的\_\_\_\_\_\_，则这一个电阻就是那几个电阻的等效电阻．

2．等效电阻用到的科学方法：\_\_\_\_\_\_法，在研究\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_时也用到了这种方法．

3．实验探究：串联电路的等效电阻与每个串联电阻之间的关系

（1）实验原理：用\_\_\_\_\_\_法分别测量*R*1与*R*2串联后的电阻值，并探究测量值与*R*1+*R*2的关系．

（2）实验电路图：

（3）理论推导：设*R*是*R*1、*R*2串联后的等效电阻；

由欧姆定律知：*U*源＝\_\_\_\_\_\_，*U*1＝\_\_\_\_\_\_，*U*2＝\_\_\_\_\_\_；

根据串联电路中的电压关系可知：*U*源＝\_\_\_\_\_\_；

所以：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

根据串联电路中的电流关系可知：*I*＝\_\_\_\_\_\_，所以：\_\_\_\_\_\_；

4．串联电路中总电阻等于各串联电阻之和，即：*R*总＝*R*1＋*R*2

（1）电阻串联后电阻增大的原因：电阻串联后相当于增加了导体的\_\_\_\_\_\_，所以总电阻将增大．

（2）串联电路电阻关系：

n个电阻串联：*R*总＝\_\_\_\_\_\_；n个相同的电阻*R*0串联：*R*总＝\_\_\_\_\_\_；

②电阻串联后其总电阻将变\_\_\_\_\_\_，总电阻\_\_\_\_\_\_串联电路中的任意一个电阻；

串联电路中，一个电阻增大，总电阻将\_\_\_\_\_\_．

5．电阻并联后其总电阻的倒数等于各支路电阻\_\_\_\_\_\_之和，即：\_\_\_\_\_\_，若两个电阻并联则：\_\_\_\_\_\_．

（1）电阻并联后电阻减小的原因：电阻并联后由于\_\_\_\_\_\_增大，其总电阻将\_\_\_\_\_\_．

（2）并联电路中总电阻的与每个电阻关系的理论推导：

由欧姆定律知：*I*＝\_\_\_\_\_\_，*I*1＝\_\_\_\_\_\_，*I*2＝\_\_\_\_\_\_；

根据并联电路中的电流关系可知：*I*＝\_\_\_\_\_\_；所以：\_\_\_\_\_\_；

根据并联电路中的电压关系可知：*U*＝\_\_\_\_\_\_；

所以：*R*总＝\_\_\_\_\_\_或者：*R*总＝\_\_\_\_\_\_．

（3）并联电路电阻关系：

①n个电阻并联：＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；n个相同的电阻*R*0并联：＝\_\_\_\_\_\_；

②电阻并联后其总电阻将变\_\_\_\_\_\_，总电阻\_\_\_\_\_\_支路中的任意一个电阻；

在并联电路中一个支路的电阻增大，总电阻将\_\_\_\_\_\_，但增大幅度较小；

（二）等效电路

用一个简单的电路代替复杂电路，使问题得到简化，这个简单的电路就是这个复杂电路的等效电路．

**二、易错分析**

1．串联电路中的分压定律：串联电路中电阻两端的电压之比等于电阻之比即：；由此可以发现：串联电路中*R*1是*R*2几倍，*U*1就是*U*2的几倍；即：串联电路中的电阻越大，其两端电压越大．

2．并联电路中的分流定律：并联电路中支路电流之比等于电阻之比的倒数即：．

**三、达标训练**

1．下列说法中错误的是（ ）

A．串联电路的总电阻大于其中任何一个电阻

B．并联电路的总电阻小于其中任何一个电阻

C．串联电路中的某个电阻越大，它两端的电压就越大

D．并联电路中的某个电阻越大，通过它的电流就越大

2．电阻*R*1、*R*2并联接在电源上，下列说法正确的是（ ）

A．并联电路的总电阻，等于各并联导体的电阻的倒数之和 B．当*R*1变大时，总电阻也变大

C．电源电压变大时，总电阻也变大 D．干路中的电流变大时，总电阻也变大

3．下列情况中，等效电阻最大的是（ ）

A．2Ω，5Ω串联 B．6Ω，10Ω并联 C．30Ω，20Ω串联 D．30Ω，10Ω串联

4．下列名组的两个电阻并联后，总电阻最小的一组是（ ）

A．10Ω、10Ω B．30Ω、60Ω C．30Ω、20Ω D．1000Ω、1Ω

5．有两个电阻，阻值分别为30Ω和10Ω，把它们以不同的方式接入电路，不可能获得的电阻值是（ ）

A．30Ω B．10Ω C．20Ω D．7.5Ω

6．如图所示的四个电路中，电源两端的电压相同且保持不变，已知电阻*R*1和*R*2的阻值大小关系为*R*1＜*R*2．在这四个电路中，电流最小的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

7．如图所示的各个电路中的电源完全相同，已知*R*1＞*R*2＞*R*3．当电路中的开关S闭合后，电流表示数最大的是（ ）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| A． | B． | C． | D． |

8．现有2个相同的电阻，如果将它们串联总电阻为*R*1；如果将它们并联，总电阻为*R*2；则*R*1:*R*2等于（ ）

A．1:2 B．2:1 C．1:4 D．4:1

9．将*R*1＝3Ω和*R*2＝6Ω的两个电阻先串联，总电阻为*R*串；再并联，总电阻为*R*并．则*R*串:*R*并＝（ ）

A．1:2 B．2:1 C．9:2 D．2:9

10．有两个阻值不同的定值电阻*R*1、*R*2，它们的电流随电压变化的*I*-*U*图线如图所示．如果*R*1、*R*2串联的总电阻为*R*串，并联后的总电阻为*R*并，则说法中正确的是（ ）

A．*R*串在Ⅲ区域，*R*并在*I*区域 B．*R*串＞*R*并＞*R*1＞*R*2

C．*R*串在I区域，*R*并在Ⅲ区域 D．*R*串＞*R*1＞*R*并＞*R*2

11．将电阻*R*与5欧的电阻并联后总电阻小于1欧，下列判断正确的是（ ）

A．*R*一定小于1欧 B．*R*一定大于1欧 C．*R*可能大于1欧 D．*R*不可能为1欧

12．有两个电阻*R*1和*R*2，如果将它们串联后测得总电阻为9Ω，如果将它们并联后测得总电阻为2Ω，则（ ）

A．*R*1和*R*2一定都小于9Ω，大于2Ω B．*R*.1和*R*2可能都小于2Ω

C．可能*R*1大于9Ω，*R*2小于2Ω D．*R*1和*R*2可能都大于9Ω

13．有两个可变电阻，开始时阻值相等，都为*R*，现将其中一个电阻的阻值增大，将另一个电阻的阻值减小，则两个电阻并联后总电阻将（ ）

A．一定等于*R* B．一定小于*R* C．一定大于*R* D．以上结果都有可能

14．把一根电阻为*R*的均匀电阻丝弯折成一个等边三角形*ABC*，如图所示，图中*D*为底边*AB*的中心．如果*CD*两端的电阻*R*1为9欧姆，则*AB*两端的电阻*R*2的阻值是（ ）

A．36欧姆 B．12欧姆 C．8欧姆 D．0欧姆

15．如图，*R*为光敏电阻，其阻值随光照强度的增大而减小，*R*1是定值电阻．闭合开关，逐渐增大光敏电阻上的光照强度，电表示数变化情况是（ ）

A．电流表示数变小，电压表示数变大

B．电流表示数变大，电压表示数变小

C．电压表和电流表示数的比值将变小

D．电流表和电压表示数均变大

16．如图所示，电源电压保持不变．先闭合开关*S*1，电压表示数为*U*1；再闭合开关*S*2，电压表示数为*U*2，电阻*R*1、*R*2的阻值之比为（ ）

A．*U*l：*U*2B．*U*2：*U*1C．*U*2：（*U*2－*U*1）D．*U*1：（*U*2－*U*1）

17．已知*R*1:*R*2＝2:3，将它们接在如右图所示电源电压为12V的电路中，闭合*S*则通过它们的电流之比及它们两端的电压之比是（ ）

A．*I*1:*I*2＝3:2 *U*1:*U*2＝1:1

B．*I*1:*I*2＝3:2 *U*1:*U*2＝3:2

C．*I*1:*I*2＝2:3 *U*1:*U*2＝1:1

D．*I*1:*I*2＝1:1 *U*1:*U*2＝2:3

18．如图所示，电源电压恒定．当开关*S*1、*S*2闭合，甲、乙两表为电压表时，两表示数之比*U*甲:*U*乙＝4:1；当开关*S*1闭合、*S*2断开，若甲、乙两表均为电流表时，两表的示数之比为（ ）

A．4:3 B．3:2 C．3:4 D．3:l

19．有两个电阻，*R*1＝20Ω，*R*2＝60Ω．若将*R*1、*R*2串联起来它们的总电阻\_\_\_\_\_Ω；若将*R*1、*R*2并联起来，它们的等效电阻是\_\_\_\_\_Ω．

20．现有长度相同的铜导线甲和乙，已知甲的电阻较大，则甲的横截面积\_\_\_\_\_\_\_乙的横截面积；若将它们串联在电路中，甲两端的电压\_\_\_\_\_\_\_乙两端的电压；若将它们并联在电路中，则甲的\_\_\_\_\_\_它们并联的总电阻．（均选填“小于”、“等于”或“大于”）

21．小明在探究甲、乙两个电阻的电流与电压的关系时，得到了如图所示的图象．由图象可知，甲、乙两个电阻的大小关系是*R*甲\_\_\_\_\_*R*乙（选填“大于”、“小于”或“等于”），当甲、乙两个电阻并联时的总电阻是\_\_\_\_\_Ω．

22．将阻值为6Ω和12Ω的两个电阻并联在电路中，其总电阻为\_\_\_Ω，引入“总电阻”概念时运用的科学方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“等效替代法”或“控制变量法”）．

23．王明同学在修理电子玩具时，需要用一个75Ω的电阻，现有手边有阻值为300Ω、100Ω、60Ω、40Ω、30Ω的电阻各一个，他可以选择其中的\_\_\_\_\_Ω和\_\_\_\_\_Ω两个电阻\_\_\_\_\_联来获得．

24．用均匀的电阻丝围成一个正方形*ABCD*，如图所示，其中*E*为*CD*的中点．当*B*、*D*两点接入电路中时，阻值为8Ω；那么将*B*、*E*两点接入电路时，阻值为\_\_\_Ω．

25．两个标有“5Ω1A”和“10Ω0.6A”的定值电阻，将它们串联起来使用时等效电阻为\_\_\_\_\_\_Ω，电源电压最多为\_\_\_\_\_\_V；若将它们并联时干路电流最大是\_\_\_\_\_\_A．

26．一个电压恒定的电源，在其两端只接一只电阻值为12Ω的电阻*R*1，电流是0.5A．如果在电阻*R*1两端并联一个电阻值为8Ω的电阻*R*2，并联电路的总电流为\_\_\_\_\_\_\_A．若将*R*2改为与*R*1串联在原电路中，电路中电流为\_\_\_\_\_\_\_A．

27．如图所示电路，电源电压恒定，*R*1＝20Ω，*R*2＝l0Ω，当*S*l闭合，*S*2、*S*3断开时，电流表的示数为0.6A，电源电压为\_\_\_\_\_\_V；当*S*2闭合，*S*1、*S*3断开时，电流表示数为\_\_\_\_\_\_A；当*S*1、*S*3闭合，*S*2断开时，电流表示数为\_\_\_\_\_\_A．

28．电阻*R*1、*R*2串联，电源电压是10V，*R*1两端电压为8V，*R*1为10Ω，则*R*1中的电流等于\_\_A，*R*2等于\_\_Ω．

29．如图是电阻*A、B*的*I*—*U*图像．由图可知：*B*电阻的阻值是\_\_\_\_\_\_Ω；将电阻*A*、*B*串联后接入电路，当通过*A*的电流为0.3A时，*A*和*B*两端的总电压是\_\_\_\_\_\_V；将电阻*A*、*B*并联后接入某电路，当通过B的电流为0.2A时，*A*两端的电压是\_\_\_\_\_\_V．

30．两个电阻甲和乙，电阻值分别为20Ω、40Ω，将它们串联接入电路中，则甲乙两电阻两端的电压之比为\_\_\_\_\_\_；将它们并联接入电路中，通过甲乙两电阻的电流之比为\_\_\_\_\_\_．

31．如图甲所示电路中，当闭合开关*S*后，两个电压表指针偏转角度相同，指针位置如图乙所示．电阻*R*2两端的电压为\_\_\_\_\_\_V，电阻*R*1、*R*2的阻值之比为\_\_\_\_\_\_．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 第31题图 | 第32题图 | 第33题图 |

32．在如图所示的电路中，闭合开关*S*，电流表A1、A2的示数之比为*I*1:*I*2＝2:1，则电阻之比为*R*1:*R*2＝\_\_\_\_\_\_；电流表A1、A3的示数之比为*I*1:*I*3＝\_\_\_\_\_\_．

33．如图甲所示，闭合开关时，电压表示数如图乙所示为\_\_\_\_\_\_V；将滑动变阻器的滑片*P*向右移动时，电流表示数将\_\_\_\_\_\_，电压表示数将\_\_\_\_\_\_．（后两空选填“变大”、“变小”或“不变”）

34．一用电器额定电压为3V，正常工作电流为0.3A，其电阻为\_\_\_\_\_\_Ω；当该用电器两端电压为0时，其电阻为\_\_\_\_\_Ω；若将该用电器接到9V的电源上，并让它正常工作，应串联一个\_\_\_\_\_Ω的电阻．

35．如图所示电路，电源电压保持不变，闭合开关*S*，电路正常工作．缓慢移动滑片由*a*到*b*，电压表示数将\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“变大”“变小”或“不变”）；继续缓慢移动滑片由*b*到*c*，实验过程中突然发现电流表示数变小且不为零，电压表的示数变大，产生此现象的故障原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

**四、能力提升**

36．如图，电路中电源电压不变，*R*1是定值电阻，阻值不变，*R*2是滑动变阻器．当开关闭合，滑动变阻器滑片向右移动一小段距离后，以下说法正确的是

A．电压表V1与电流表A示数的比值增大

B．电压表V1示数的减少量与电流表A示数的增加量的比值不变

C．电压表V1与电流表A示数的比值不变

D．电压表V2与电压V1示数的比值变小

37．如图甲所示，电源电压保持不变，闭合开关时，滑动变阻器的滑片*P*从*b*端滑到*a*端，电压表示数*U*与电流表示数*I*的变化关系如图乙所示，下列说法不正确的是（ ）

A．电源电压是9V

B．定值电阻*R*的阻值是6Ω

C．滑动变阻器的阻值范围是0～18Ω

D．若定值电阻*R*出现接触不良时，电流表示数为0，电压表示数为9V

5.3

1．D2．B3．C4．D5．C6．C7．C8．D9．C10．C

11．B12．A13．B14．C15．D16．D17．A18．C

19．80、15；

20．小于、大于、大于；

21．大于、5；

22．4、等效替代法；

23．300、100、并；

24．7.5；

25．15、9、1.5；

26．1.25、0.3；

27．6、0.2、0.9；

28．0.8、2.5；

29．10、4.5、2；

30．1:2、2:1；

31．1.6V、4:1；

32．1:2、2:3；

33．2.2、不变、变大；

34．10、10、20；

35．变小、滑片与电阻丝接触不良或滑动变阻器断路；

36．B

37．C