4.2电压：电流产生的原因

**一、知识梳理**

（一）认识电压

乙

1．观察：从水流看电流



（1）如图甲所示，是由两个容器组成的连通器．当把阀门*K*打开后，水会从\_\_\_\_\_\_流向\_\_\_\_\_\_，*A*、*B*容器水面相平后，水\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．由此说明水面的\_\_\_\_\_\_是使水定向流动形成水流的原因．要让水持续不断地流动，应不断地把*B*容器中的水舀到*A*容器中，使*A*、*B*容器保持稳定的\_\_\_\_\_\_，舀水的工作可以用\_\_\_\_\_\_来完成．

（2）乙图用水流类比电流，阀门类比\_\_\_\_\_\_，水轮机类比\_\_\_\_\_\_，抽水机类比\_\_\_\_\_\_，用水位差（水压）类比\_\_\_\_\_\_，用“水位差（水压）是形成水流的原因”类比“\_\_\_\_\_\_是形成电流的原因”，用“抽水机是提供水位差的装置”类比“\_\_\_\_\_\_是提供电压的装置”．

（3）用“水分子在水压的作用下\_\_\_\_\_\_形成水流”类比“自由电荷在\_\_\_\_\_的作用下定向移动形成电流”．

2．电压是形成\_\_\_\_\_\_的原因，能推动\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_定向移动形成\_\_\_\_\_\_．\_\_\_\_\_\_是提供电压的装置．

（1）电路中产生电流的条件：①电路两端有\_\_\_\_\_\_；②整个电路必须是\_\_\_\_\_\_的，形成\_\_\_\_\_\_路．

（2）电压的符号和单位：电压常用字母\_\_\_\_\_\_表示，国际单位制中，电压的单位是\_\_\_\_\_\_，简称\_\_\_\_\_\_，符号是\_\_\_\_\_\_，常用单位还有\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_，换算关系是1kV＝\_\_\_\_\_\_V，1V＝\_\_\_\_\_\_mV，1mV＝\_\_\_\_\_\_μV．

（3）常见的电压：一节干电池的电压是\_\_\_\_\_\_V，一节蓄电池的电压是\_\_\_\_\_\_V，家庭电路的电压是\_\_\_\_\_\_V，通常情况下，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的电压对人体是安全的．

（二）用电压表测量电压

1．测量电路两端电压的仪表是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，其在电路图中的符号是\_\_\_\_\_\_．

2．两个量程：\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_，分度值分别为\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_．

3．使用方法：

（1）实验前要先观察电流表的\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_和指针是否\_\_\_\_\_\_．

（2）使用规则：①测量前应先估计待测电压的大小，选择适当的\_\_\_\_\_\_．如果不能估计电压的大小，可以先用较\_\_\_\_\_\_的量程接入电路后进行\_\_\_\_\_\_．若指针偏转角度过大，应换用量程\_\_\_\_\_\_的电压表；若指针偏转角度过小，应换用量程\_\_\_\_\_\_的电压表．被测电压不得超过电压表的\_\_\_\_\_\_．

②电压表应\_\_\_\_\_\_联在被测电路两端，使电流从电压表的\_\_\_\_\_\_接线柱流入，从\_\_\_\_\_\_接线柱流出．若电压表的正、负接线柱接反，电压表的指针会\_\_\_\_\_\_．

③电压表可以直接接到电源的两极上，此时，电压表的示数为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

（三）探究电路中的电压规律

1．串联电路



（1）探究串联电路中的电压规律：

①按照如图所示连接电路，用电压表分别测出灯泡*L*1、*L*2两端的电压*U*1、*U*2和串联电路*BE*两端间的电压*U*，则它们的关系是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．②为了使实验结论更具普遍性，需要进行的操作是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；③用电压表并联在导线*AB*或*EF*两端，闭合开关，发现电压表的指针\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，说明\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．在实验操作中由于使用的导线较短，导线两端的电压较\_\_\_\_\_\_，可以忽略不计．

（2）串联电路的电压规律：串联电路两端的电压等于\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_之和，即：\_\_\_\_\_\_\_\_\_．



2．并联电路

（1）探究并联电路中的电压规律：

①按照如图所示连接电路，用电压表分别测出灯泡*L*1、*L*2两端的电压*U*1、*U*2和并联电路*AB*两端间的电压*U*，则它们的关系是\_\_\_\_\_\_\_．②换用不同规格的灯泡重复实验，目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（2）并联电路的电压规律：并联电路中各支路两端的电压\_\_\_\_\_\_，即：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

**二、易错分析**



1．电压表内阻很大，相当于开路．若将电压表串联接入被测电路，此时电路相当于开路．与其串联的用电器将不能工作，但电压表有示数，其示数接近于电源电压．如图所示电路中灯泡*L*将不能发光，电压表有示数，其示数等于电源电压．



2．在有电压表的电路图中，应先将电压表和断开的开关进行遮盖，先观察电路的串、并联连接情况，然后判断电压表、电流表的测量情况．如图所示的电路中，*L*1与*L*2\_\_\_\_\_\_联在电路中，电压表测量\_\_\_\_\_\_两端的电压．

3．指针指在某一位置时，大量程的读数是小量程的5倍．

**三、达标训练**

1．关于电压的作用，下列说法正确的是（ ）

A．电压使自由电荷移动形成电流 B．电压使自由电荷定向移动形成电流

C．电压只能使自由电子定向移动形成电流 D．电压使导体中产生大量自由电荷形成电流

2．下述说法中正确的是（ ）

A．只要导体中有自由电荷存在，就形成电流 B．只要电路中有电源就能形成电流

C．只要是闭合电路且有电源，就能形成持续电流D．以上说法都正确

3．下列有关“电”的说法正确的是（ ）

A．运动的电荷一定形成电流 B．电路两端有电压就一定有电流

C．电灯中有电流，它的两端一定有电压 D．电流总是由电源的正极流向负极的

4．现代人的生活已经离不开电了，为了安全用电，我们对生活中一些“电”常识的了解必不可少．下列有有关常见电压值的表述，错误的是（ ）

A．一节干电池的电压是1.5V B．家庭电路的电压是220V

C．手机电池电压是3.7V D．对人体安全的电压是36V

5．如图所示，关于电流表和电压表的使用方法中正确的是（ ）

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

6．在番茄上相隔一定距离分别插入铜片和锌片，即为番茄电池．将铜片、锌片与电压表相连，如图所示．下列说法正确的是（ ）



A．锌电极是番茄电池的正极

B．番茄电池可将化学能转化为电能

C．番茄电池形成通路后，电子将从铜电极流出

D．将电压表直接接在该番茄电池上，会损坏电压表

7．如图所示，与实物图一致的电路图是（ ）

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

8．如图所示各电路图中，闭合开关后，电压表能测灯*L*1两端电压的是（ ）

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

9．如图所示的电路中，开关*S*闭合时，电压表所测得电压是（ ）



A．电灯*L*1两端的电压 B．电灯*L*2两端的电压

C．电灯*L*1和*L*2两端的电压 D．电源电压

10．在如图所示的电路中，电压表测量的是（ ）

A．灯*L*1两端的电压



B．灯*L*2两端的电压

C．电源两端的电压

D．开关*S*两端的电压

11．在“探究串联电路的电压规律”时，采用如图所示的电路．闭合开关*S*，用电压表分别测出*AB*、*BC*、*AC*两端的电压，在表格中记录第一组数据后，为得到更普遍的规律，接着的实验步骤是（ ）

A．将两灯并联进行实验

B．去掉一个灯泡，仅保留一个灯泡进行实验

C．更换两端电压不同的电源，换用不同规格的小灯泡，再测出几组电压值

D．换用电压表的另一量程，再测出一组电压值



12．如图所示的电路中，开关*S*闭合时，电压表V、V1、V2的示数分别是*U*、*U*1、*U*2，关于它们的关系正确的是（ ）

A．*U*＝*U*1＝*U*2 B．*U*＞*U*1＋*U*2

C．*U*＜*U*1＋*U*2 D．*U*＝*U*1＋*U*2

13．如图电路中，闭合开关*S*，已知电源电压为6V，*L*1两端的电压为2V，则下列说法正确的是（ ）



A．电压表的示数为2V



B．电压表的示数为4V

C．电压表的示数为6V

D．电压表的示数为10V

14．小明在实验室里连接了如图所示的电路，对此电路的认识，正确的是（ ）

A．小灯泡并联，电压表测电源电压 B．小灯泡串联，电压表测*L*2的电压

C．若灯*L*1短路，则电压表示数为零 D．若灯*L*2短路，则电压表是数位3V

15．如图所示，闭合开关后两灯均能发光，则（ ）



A．甲为电流表，乙为电压表 B．甲为电压表，乙为电流表

C．甲、乙均为电流表 D．甲、乙均为电压表

16．小雅同学在做电学实验时，不小心将电压表和电流表的位置互换了，如图所示，如果此时将开关闭合，则（ ）



A．两表都可能被烧坏 B．两表都不会被烧坏

C．电流表不会被烧坏 D．电压表不会被烧坏，电流表可能被烧坏

17．如图所示的电路中，电压表示数为零，灯泡*L*1、*L*2均不亮．如果把电压表改接在*L*1两端，示数为2.8V；如果把电压表改接在电源两端，示数也为2.8V，则该电路的故障是（ ）



A．*L*1断路



B．*L*2断路

C．*L*1短路

D．*L*2短路

18．如图所示的电路中，电源电压为6V，当开关*S*、*S*1闭合后，只有一只灯泡发光，且电压表V的示数为6V，产生这一现象的原因可能是（ ）



A．灯*L*1处短路 B．灯*L*1处断路 C．灯*L*2处短路 D．灯*L*2处断路

19．如图所示电路，闭合开关，甲、乙两灯泡均发光，过一会儿，其中一个灯泡突然熄灭，但两电表指针仍明显偏转．造成此现象的原因可能是（ ）

A．甲灯泡短路 B．乙灯泡短路



C．甲灯泡断路 D．乙灯泡断路

20．如图，小敏在做“组成串联电路”的实验时，电路连好后，闭合开关，两灯均不亮．经检查，电路连接无误，老师告诉她是其中有一个小灯泡坏了，下面方法中不能检测出坏灯泡的是（ ）

A．用一根导线分别与两个灯泡并联 B．用一个电流表分别串联在图中的*a*、*b*、*c*三点

C．用一个电压表分别与两个灯泡并联 D．用一个小灯泡分别与两个灯泡并联

21．图（*a*）所示电路，当闭合开关*S*后，两个电压表指针偏转均为图（*b*）所示，则电阻*L*1和*L*2两端的电压分别为（ ）



A．8V、2V B．10V、2V

C．2V、8V D．2V、10V

22．如图所示，电源电压为6V，闭合开关后，电压表的示数为4V，下列描述不正确的是（ ）

A．*L*1两端电压为2V B．*L*1和电源两端电压之和为4V

C．*L*2两端电压为4V D．*L*1和*L*2两端电压之和为6V

23．如图所示，电源电压为3V，闭合开关后，电压表的示数为2V．下列描述不正确的是（ ）

A．*L*1两端电压为2V



B．*L*1两端电压为1V

C．*L*2两端电压为2V

D．*L*1和*L*2两端电压之和为3V

24．如图甲所示的电路中，当闭合开关后，两个电压表指针偏转均如图乙所示，则电灯*L*1和*L*2两端的电压分别为（ ）

A．4.8V、1.2V B．6V、1.2V C．1.2V、6V D．1.2V、4.8V



25．在如图所示电路中，当闭合开关后，两个电压表指针都向右偏转相同角度，则电阻*L*1和*L*2两端电压之比为（ ）

A．1:1 B．1:5 C．4:1 D．4:5

26．类比“水路”模型中“水压是使水管中的水定向运动形成水流的原因”，我们很容易理解电压是电路中\_\_\_\_\_\_\_定向运动形成\_\_\_\_\_\_\_的原因．如图所示的电路，开关闭合，电压表测的是\_\_\_\_\_\_\_两端的电压．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 第27题图 | 第28题图 | 第29题图 |

27．如图所示是同学们在练习使用电压表测量电压时的情景．电压表的指针出现甲图所示情况的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，电压表的指针出现乙图所示情况的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，电压表的指针出现丙图所示情况的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

28．如图所示的电路，若要闭合开关*S*后*L*1和*L*2两灯并联，则*a*表是\_\_\_\_\_\_\_表，*b*表是\_\_\_\_\_\_\_表．

29．如图所示的电路中，当电路闭合后，V1和V2的示数分别如图所示，则电压表V1的读数是\_\_\_\_\_\_\_V，电压表V2的读数是\_\_\_\_\_\_\_V，小灯泡*L*1上的电压*U*1＝\_\_\_\_\_\_\_V．

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 第29题图 | 第30题图 |

30．某同学将两节新干电池接在如图所示的电路中，图中两只灯泡的规格完全相同，并用电压表测开关的电压．当开关断开时，电压表示数约为\_\_\_\_\_\_\_V；当开关闭合时，电压表示数约为\_\_\_\_\_\_\_V．

31．将两片不同的金属片*A*、*B*浸在盐水中，这就是一个电池．该电池对外供电时，将\_\_\_\_\_\_\_能转化为电能．把金属片*A*、*B*分别用导线连接到电压表接线柱上，电压表的指针发生如图所示的偏转，则金属片*A*是\_\_\_\_\_\_\_（选填“正”、“负”）极．

32．如图，电源电压保持不变，*a*是从电压表的负接线柱引出的导线接头．*a*与*b*处相接时，电压表示数为6.0V；使*a*与*b*处断开，然后与*c*处相接，闭合开关*S*后，电压表示数为4.5V，这时灯泡*L*2两端的电压为\_\_\_\_V．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 第31题图 | 第32题图 | 第33题图 | 第34题图 |

33．如图所示的电路，电源是由标准三节新干电池串联组成的电池组，当闭合开关*S*后，电压表的示数为2.4V，则灯*L*1两端的电压为\_\_\_\_\_\_V，灯*L*2两端的电压为\_\_\_\_\_\_V．



34．如图所示的电路，灯*L*1和*L*2是\_\_\_\_\_\_联，如果电源电压是3V，闭合开关*S*后，两灯均发光，电压表的示数是1.4V，此时灯*L*1两端的电压是\_\_\_\_\_\_V．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | *U*AB/V | *U*BC/V | *U*AC/V |
| 2.4 | 1.4 | 3.8 |

35．如图甲所示电路中电源电压为6V，当*S*闭合时，电压表的读数如图乙，则电压表的量程用：\_\_\_\_\_\_，*L*1两端的电压为\_\_\_\_\_\_V，*L*2两端的电压为\_\_\_\_\_\_V．

36．在“探究串联电路电压的特点”活动中．

（1）如图所示，连接电路时，至少需要\_\_\_\_\_\_根导线；实验中应选择规格\_\_\_\_\_\_（选填“相同”或“不同”）的小灯泡．

（2）在测*L*1两端电压时，闭合开关，发现电压表示数为零，原因可能是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填出一种即可）．

（3）小芳保持电压表的*B*连接点不动，只断开*A*连接点，并改接到*C*连接点上，测量*L*2两端电压．她能否测出*L*2两端电压？\_\_\_\_，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

（4）小明分别测出*AB*、*BC*、*AC*间的电压并记录在如下表格中，分析实验数据得出结论：串联电路总电压等于各部分电路两端电压之和．请对小明的做法进行评价：\_\_\_\_\_\_\_\_，改进方法是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

37．如图所示的实物电路中，有两根导线尚未连接，用笔画线代替导线将电路连接完整．要求：两灯串联，电压表只测灯*L*2两端的电压，导线不能交叉，不考虑电压表量程的选择．



**四、能力提升**

38．如图所示电路，灯泡*L*1、*L*2完全相同，当开关*S*闭合后，两盏灯泡均发光且电压表的示数为1.5V．则当开关断开后，下列说法正确的是（ ）



A．灯泡*L*1变亮了 B．电压表示数变为0

C．电压表示数仍为1.5V D．电压表示数变为3V

39．如图所示的电路中电源电压为12V，闭合开关，电压表V1的示数是7.5V，电压表V2的示数为9V．则*L*1两端的电压*U*1＝\_\_\_\_\_V，*L*2两端的电压*U*2＝\_\_\_\_\_V，*L*3两端的电压*U*3＝\_\_\_\_\_V．



4.2

1．B2．C3．C4．D5．A6．B7．B8．A9．B10．B

11．C12．D13．A14．B15．B16．D17．A18．C19．C20．B

21．A22．B23．A24．D25．C

26．自由电荷、电流、L1；

27．所选电压表的量程太小、所选电压表的量程太大、电压表的正负接线柱接反了；

28．电流、电压；

29．7V、1.8V、5.2V；

30．3V、0；

31．化学能、正；

32．1.5V；

33．2.4V、2.1V；

34．串联、1.6V；

35．0～3V、1.5V、4.5V；

36．6、不同、L1被短路或L2断路、不能、电压表的正负接线柱接反了、不科学，只通过一次实验不能得到普遍规律、还用不同规格的灯泡重复操作；

37．略；

38．D

39．3V、4.5V、4.5V；