

一、选择题

1.D

提示 要想产生持续的电流必须要满足两个条件,即有自由电子和有恒定的电压。导体有能自由移动的电荷,不一定能形成电流,导体两端还要存在电压才产生电流,故 A 错误;导体两端有电压,则一定能形成电流,但若不是恒定电压,则不会形成持续电流,故 B 错误,D 正确;若物体是绝缘体,则有电压时也不会导电,故 C 错误。

2.D

提示 电阻率的大小取决于导体的材料和温度,在温度不变的情况下,导体的电阻率只与导体的材料有关,故选 D。

3.B

提示 因电流表的示数变化大,说明了电压表的分流作用明显,所以要用电流表内接法的电路进行测量,即选甲电路。对甲电路:电压表的示数是待测电阻和电流表的电压之和,故测量电压比真实值大, $R_{测}=\frac{U_{测}}{I}=\frac{3.0}{3.0\times 10^{-3}}\Omega=1000\Omega$,又 $U_{测}>U_{真}$,所以 $R_{测}>R_{真}$,即测量值偏大,真实值比 1000Ω 略小一些,故 B 正确,A、C、D 错误。

4.B

提示 用欧姆挡测电阻时,阻值=示数×倍率,则二极管的正向电阻为 $20\times 10\Omega=200\Omega$,A 错误;当用多用电表的红表笔接触二极管 a 端、黑表笔接触二极管 b 端时, b 端电势高、 a 端电势低,此时多用电表的指针偏转角非常小,说明此时电阻很大,即此时二极管两端所加为反向电压,则 a 端是二极管的正极,B 正确;用多用电表欧姆挡“ $\times 10$ ”测电阻时,如果指针偏角太小,应换用更高倍率,C 错误;用多用电表欧姆挡测电阻时,指针越靠近刻度盘中间,误差越小,D 错误。

5.AC

提示 氢原子的原子核对电子的作用力充当

电子做圆周运动的向心力,则 $\frac{ke^2}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$,解得 $v=$

$e\sqrt{\frac{k}{mr}}$,故 A 正确;电子运动的周期 $T=\frac{2\pi r}{v}=$

$\frac{2\pi r}{e}\sqrt{\frac{mr}{k}}$,故 B 错误;电子运动形成的电流 $I=$

$\frac{e}{T}=\frac{e^2}{2\pi r}\sqrt{\frac{k}{mr}}$,故 C 正确,D 错误。

6.D

提示 由题图可知,图中电流随电压的增大而增大,每一点与坐标原点连线的斜率表示该点电阻的倒数,故可知小灯泡的电阻随电压的增大而增大,电阻率随着灯丝温度的升高而增大,故 A、C 错误;当小灯泡两端电压为 1V 时,电流为 0.2A,则其阻值为 $R=\frac{U}{I}=\frac{1}{0.2}\Omega=5\Omega$,故 B 错误;如果把两个这种相同的灯泡串联后,接到电压恒为 4V 的电源上,则每个灯泡两端的电压为 2V,由题图可知对应的电流为 0.3 A,故 D 正确。

7.D

提示 由题图可知, BB' 输出的是下半部分电阻两端的电压,则可知,当两电阻均不接入电路时, $U_{BF}=24\text{V}$;当只有 R_1 接入时,输出电压 $U_{BF}= \frac{R_1}{R_1+R}U_{AA}=12\text{V}$;当只有 R_2 接入时,输出电压 $U_{BF}= \frac{R_2}{R_2+R}U_{AA}=8\text{V}$;当两电阻均接入时, R_1 和 R_2 并联部分的电阻 $R'=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}=2\text{k}\Omega$,则 $U_{BF}=\frac{R'}{R'+R}U_{AA}=6\text{V}$,故选 D。

8.AC

提示 当 cd 端短路时, ab 间电路的结构是:电阻 R_2 、 R_3 并联后与 R_1 串联,等效电阻为 $R=\frac{R_2R_3}{R_2+R_3}+R=\frac{12\times 4}{16}\Omega+1\Omega=4\Omega$,故 A 正确;当 ab 端短路时, cd 之间电路结构是:电阻 R_1 、 R_3 并联后与 R_2 串联,等效电阻为 $R=\frac{R_1R_3}{R_1+R_3}+R_2=\frac{1\times 4}{5}\Omega+12\Omega=12.8\Omega$,故 B 错误;当 ab 两端接通测试电源时, cd 两端的电压等于电阻 R_3 两端的电压,为 $U_3= \frac{R_3}{R_1+R_3}E=\frac{4}{5}\times 10\text{V}=8\text{V}$,故 C 正确;当 cd 两端接通测试电源时, ab 两端的电压等于电阻 R_3 两端的

电压,为 $U_3=\frac{R_3}{R_2+R_3}E=\frac{4}{12+4}\times 10\text{V}\approx 2.5\text{V}$,故 D 错误。

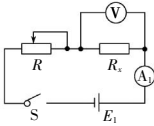
二、填空题

9.(1)1.778(1.776~1.779 均正确) (2)A₁

E_1 电路原理图见提示图

提示 (1)螺旋测微器的读数为 1.5mm+27.8×0.01mm=1.778mm。

(2)在用伏安法测电阻的实验中,为使测量尽量精确,则电流表、电压表指针需达到半偏以上,又因待测金属丝的额定电流约 0.5A,所以电流表选 A₁,电源选 E_1 即可。 R_1 阻值较小,电流表 A₁ 应用外接法,电路原理图如图所示。



二、计算题

10.40Ω·m

提示 由题图乙可求得 $U=10\text{V}$ 时,电解液的电阻为

$$R=\frac{U}{I}=\frac{10}{5\times 10^{-3}}\Omega=2000\Omega$$

由题图甲可知电解液长为 $l=a=1\text{m}$,横截面积为 $S=bc=0.02\text{m}^2$,结合电阻定律 $R=\rho\frac{l}{S}$ 得

$$\rho=\frac{RS}{l}=\frac{2000\times 0.02}{1}\Omega\cdot\text{m}=40\Omega\cdot\text{m}。$$

11.(1)14Ω (2)3A 3A 1A 2A

提示 (1)设 R_3 、 R_4 并联后电阻为 R_{34} ,则

$$R_{34}=\frac{R_3R_4}{R_3+R_4}=\frac{6\times 3}{6+3}\Omega=2\Omega$$

R_1 、 R_2 和 R_{34} 串联,总电阻 $R=R_1+R_2+R_{34}=14\Omega$;

(2)根据欧姆定律 $I=\frac{U}{R}$ 得干路电流

$$I=\frac{42}{14}\text{A}=3\text{A}$$

通过 R_1 、 R_2 的电流 $I_1=I_2=I=3\text{A}$

设通过 R_3 、 R_4 的电流分别为 I_3 、 I_4 ,由并联电路的特点知 $I_3+I_4=3\text{A}$

$$\frac{I_3}{I_4}=\frac{R_4}{R_3}$$

解得 $I_3=1\text{A}$, $I_4=2\text{A}。$

第 11 期

2 版随堂练习

§12.1 电路中的能量转化

1.AC

提示 从电功实质可知 A 正确;电功率是描述电流做功快慢的物理量,B 错误,C 正确;额定功率是用电器正常工作时的功率,而电流做功的多少由用电器的实际功率和做功所用时间共同决定,D 错误。

2.C

提示 设每个电阻丝的电阻为 R ,则 $R_{串}=2R$, $R_{并}=\frac{R}{2}$,由 $Q=\frac{U^2}{R}t$ 得 $t_{串}:t_{并}=4:1$,C 正确。

3.A

提示 设每个灯泡正常发光时的电流为 I ,则题图甲中总电流为 $3I$,题图乙中总电流为 I ;要使两电路消耗的总电功率也相同,需使 $P_{R1}=P_{R2}$,即 $(3I)^2R_1=I^2R_2$,故 $R_2=9R_1$,所以选项 A 正确。

4.D

提示 电路中总的电功率 $P=UI=450\text{W}$,电路中的热功率 $P_{热}=P(R_1+r)=250\text{W}$,则电路中电能转化为机械能的效率为 $\eta=\frac{P-P_{热}}{P}\times 100\%\approx 44.4\%$,D 正确。

§12.2 闭合电路的欧姆定律

1.BD

提示 电动势反映电源把其他形式的能转化为电能的本领的强弱,与电势差的定义不相同,A 错误;电动势大的电源,其内部非静电力在移动相同电荷量时做功多,并不是电动势大的电源,其内部非静电力做功就多,B 正确;在电源内部同时存在静电力和非静电力,正电荷能从负极到正极是因为非静电力大于静电力,C 错误;根据电动势的定义式 $E=\frac{W}{q}$ 可知,D 正确。

2.AD

提示 由 $U-I$ 图像可知,电源电动势 $E=2\text{V}$, $r=\left|\frac{\Delta U}{\Delta I}\right|=0.2\Omega$, $I_{短}=\frac{E}{r}=10\text{A}$,A 正确,B、C 错误;当 $U=1\text{V}$ 时, $I=\frac{E-U}{r}=5\text{A}$,D 正确。

3.AC

提示 当 S 断开时, U_{AC} 与 U_{BC} 为路端电压,等于电源电动势,A 正确,D 错误;当 S 闭合时, $U_{AC}=U_{AB}=\frac{E}{R+r}R=7.5\text{V}$, $U_{BC}=I\times 0=0$,B 错误,C 正确。

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.C

提示 将家用电炉的电热丝剪去一小段后,其电阻 R 变小,由于加在电炉两端的电压 U 不变,因此由公式 $Q=\frac{U^2}{R}t$ 可知,在相同时间 t 内,电炉的发热量 Q 增大,选项 C 正确。

2.D

高二必修(第三册)答案页第 3 期

提示 由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可知 $R_A>R_B$,由 $P=UI$ 可知额定电流 $I_A<I_B$ 。两灯串联后,由串联电路的功率分配关系可知 $P\propto R$,所以 $P_A>P_B$;两灯并联后,由并联电路的功率分配关系可知 $P\propto \frac{1}{R}$,所以 $P_A'<P_B'$ 。

3.A

提示 1min 内流出的电荷量为 q ,由 $q=It$ 得 $q=0.5\times 60\text{C}=30\text{C}$,根据 $E=\frac{W}{q}$ 得 $E=\frac{180}{30}\text{V}=6\text{V}$,所以 A 正确。

4.AD

提示 根据闭合电路欧姆定律得 $U=E-Ir$,输出功率 $P=UI=EI-I^2r$,根据题述, $EI_1-I_1^2r=EI_2-I_2^2r$,整理得 $I_1+I_2=2\text{A}$,故 A 正确,B 错误;电源的输出功率 $P=I_1^2R_1=I_2^2R_2$,且 $E=I_1(r+R_1)=I_2(r+R_2)$,整理得 $R_1R_2=4\Omega^2$,故 C 错误,D 正确。

5.C

提示 路端电压 $U=IR$,因为 I 增大时, R 减小,所以不能用 $U=IR$ 判断路端电压的变化情况,根据 $U=E-Ir$ 可知,当 I 增大时,路端电压减小,所以选项 A、B 错误,C 正确;当外电路断开时,路端电压为 E ,选项 D 错误。

6.D

提示 由于灯泡并联在电路中,所以接入电路的灯泡越多,总电阻越小,电路的总电流越大,电池的内电压越大,路端电压越低,流过每个灯泡的电流越小,灯泡越暗,故选项 A、B、C 正确,D 错误。

7.C

提示 电饭煲为纯电阻元件,电阻 $R=\frac{U}{I}=44\Omega$,电功率 $P=UI=1100\text{W}$,每分钟消耗的电能 $E=UIt=6.6\times 10^4\text{J}$;洗衣机电动机线圈电阻无法确定,也无法确定其发热功率,洗衣机电功率 $P'=UI'=110\text{W}$,每分钟消耗的电能 $E'=UI't=6.6\times 10^3\text{J}$,故选项 C 正确,A、B、D 错误。

8.C

提示 当开关接 1 时,通过电阻 R 的电流 $I=\frac{U}{I}=\frac{3}{30}\text{A}=0.1\text{A}$,根据闭合电路的欧姆定律得 $E=U+Ir$,代入数据可得 $r=2\Omega$,灯泡的额定电流 $I_L=\frac{P_L}{U_L}=\frac{4.5}{3}\text{A}=1.5\text{A}$,电阻 $R_1=\frac{U_L}{I_L}=\frac{3}{1.5}\Omega=2\Omega$,故 A、B 错误;当开关接 2 时,灯泡电流 $I_L'=\frac{E}{R_1+r}= \frac{3.2}{2+2}\text{A}=0.8\text{A}$,小于灯泡的额定电流,实际功率小于其额定功率,则灯泡 L 不能正常发光,会很暗,此时灯泡两端的电压为 $U_L'=I_L'R_L=0.8\times 2\text{V}=1.6\text{V}$,故 C 正确,D 错误。

9.CD

提示 由题可知,若 L_1 正常发光, $I_1=\frac{P_1}{U_1}=\frac{3}{6}\text{A}=0.5\text{A}$,若 L_2 正常发光, $I_2=\frac{P_2}{U_2}=\frac{6}{6}\text{A}=1\text{A}$,两个小灯泡串联,只有一个灯泡正常发光,则为 L_1 正常发光,故 A 项错误;电压表测量灯泡 L_2 的电压,由图乙可知,曲线 A 对应灯泡 L_2 ,当电流为 0.5A

时,此时电压为 2V,所以电压表示数为 2V,故 B 项错误;电路输出功率 $P_{输出}=U_1I+U_2I=(6\times 0.5+2\times 0.5)\text{W}=4\text{W}$,故 C 项正确;电源内阻为 $r=\frac{E-U_1-U_2}{I}=\frac{9-6-2}{0.5}\Omega=2\Omega$,故 D 项正确。

二、计算题

10.30Ω 1.2W

提示 根据公式可得 $U_2=I_2R_2=6\text{V}$
由闭合电路欧姆定律,有 $E=U_2+I(R_1+r)$
解得 $I=0.6\text{A}$
通过 R_3 的电流
 $I_3=I-I_2=0.2\text{A}$
则 R_3 的阻值
 $R_3=\frac{U_3}{I_3}=\frac{U_2}{I_3}=30\Omega$
 R_3 消耗的电功率
 $P_3=I_3U_3=1.2\text{W}。$

11.(1)0.6W (2)6J (3)5W

提示 (1)电动机的输入功率
 $P_{入}=UI=3\times 0.2\text{W}=0.6\text{W}$;
(2)电动机提升重物的机械功率
 $P_{机}=Fv=4\times \frac{3}{30}\text{W}=0.4\text{W}$
根据 $P_{入}=P_{机}+P_{热}$,电动机的热功率
 $P_{热}=P_{入}-P_{机}=(0.6-0.4)\text{W}=0.2\text{W}$
所产生的热量 $Q=P_{热}t=0.2\times 30\text{J}=6\text{J}$;
(3)根据焦耳定律 $Q=I^2Rt$,可得线圈的电阻

$$R=\frac{Q}{I^2t}=\frac{6}{0.2^2\times 30}\Omega=5\Omega。$$

B 卷

1.AC

提示 闭合开关,将滑动变阻器的滑片 P 向左滑动,滑动变阻器接入电路中的阻值增大,根据闭合电路欧姆定律可判断,总电流减小,小灯泡变暗,电流表读数减小,而路端电压增大,电压表读数变大,A 正确,B 错误;由于小灯泡中电流减小,小灯泡两端电压减小,而路端电压增大,所以电容器两极板之间的电压一定增大,由 $C=\frac{Q}{U}$ 可知,电容器所带的电荷量 Q 增大,C 正确;由于不知电源内阻与滑动变阻器接入电路中阻值的大小关系,故不能判断出电源输出功率的变化情况,D 错误。

2.(1)0.5Ω (2)8.5W (3)3.5W
提示 (1)当 S 闭合时,电压表的示数为 $U_1=8.0\text{V}$,根据闭合电路欧姆定律,有

$$E=U_1+\frac{U_1}{R}r$$

解得 $r=0.5\Omega$;
(2)当开关 S 断开时,电压表的示数为 $U_2=4.0\text{V}$,电流为

$$I_2=\frac{U_2}{R}=\frac{4}{4}\text{A}=1\text{A}$$

电源的输出功率
 $P=UI_2=(E-I_2r)I_2=(9-1\times 0.5)\times 1\text{W}=8.5\text{W}$;
(3)开关 S 断开时电动机输出的机械功率
 $P_{机}=P-I_2^2(R+r_{机})=8.5\text{W}-1^2\times (4+1)\text{W}=3.5\text{W}。$