# 第4章 闭合电路欧姆定律与科学用电 章末练习

## 科学认知

1．在家庭电路中，当工作的电器增加时，电路中的总电阻和电器两端的电压如何变化？为什么？

**参考解答**：总电阻减小，用电器两端的电压减小。

家用电器是并联关系，并联的电阻的个数越多，电路的总电阻 *R* 越小。根据 *I* = 可得，电路中电流增大，由 *U* = *E* – *Ir* 可知用电器两端的电压减小。

2．有一块太阳能电池板，测得它的断路电压为 800 mV，短路电流为 40 mA。若将该电池板与一阻值为 60 Ω 的电阻器连成闭合电路，则它的路端电压是多少？

**参考解答**：*U* = 0.6 V

3．火警报警器的电路示意图如图所示。其中，*R*T 为用半导体热敏材料制成的传感器，这种半导体热敏材料的电阻率随温度的升高而减小。电流表为值班室的显示器，电源两极之间接一报警器。当传感器 *R*T 所在处出现火情时，通过显示器的电流 *I*、报警器两端的电压 *U* 的变化情况是

*R*T

*R*2

*R*1

*E* , *r*

报警器

A

A．*I* 变大，*U* 变大 B．*I* 变大，*U* 变小

C．*I* 变小，*U* 变大 D．*I* 变小，*U* 变小

**参考解答**：D

4．如图所示，电路中 *R*1、*R*2 均为可变电阻，电源内阻不能忽略，平行板电容器 *C* 的极板水平放置。闭合开关 S，电路达到稳定时，带电油滴悬浮在两板之间静止不动。如果仅改变下列某一个条件，油滴能保持静止状态的是

*R*2

*R*1

*E* , *r*

*C*

S

A．增大 *R*1 的阻值 B．增大 *R*2 的阻值

C．增大两板间的距离 D．断开开关 S

**参考解答**：B

5．如图所示的电路中，电源内阻 *r* = 1 Ω，*R*1 = *R*2 = 2 Ω，当开关 S 断开时，理想电压表的示数为 2.0 V。求：

*R*1

*R*2

S

V

*E* , *r*

（1）通过电源的电流；

（2）电源电动势；

（3）当开关 S 闭合时，电压表的示数。

**参考解答**：（1）1 A

（2）*E* = 3 V

（3）*U*′ = 1.5 V

6．利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内阻，要求尽量减小实验误差。

A

V

V

A

（1）如图所示，应该选择的实验电路是 \_\_\_\_\_\_\_\_［选填“（a）”或“（b）”］。

（2）现有电流表（0 ～ 0.6 A） 、开关和导线若干，以及以下器材：

A．电压表（0 ～ 15 V）

B．电压表（0 ～ 3 V）

C．滑动变阻器（0 ～ 50 Ω）

D．滑动变阻器（0 ～ 500 Ω）

实验中，电压表应选用 \_\_\_\_\_\_\_\_，滑动变阻器应选用 \_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）某同学记录的六组数据见下表，其中五组数据的对应点已经标在图中的坐标纸上，请标出余下一组数据的对应点，并画出 *U*-*I* 图像。

1.5

1.4

1.3

1.2

1.1

1.0

*U* / V

*I* / A

0

0.10

0.20

0.30

0.40

0.50

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 电压 *U*/V | 1.45 | 1.40 | 1.30 | 1.25 | 1.20 | 1.10 |
| 电流 *I*/A | 0.060 | 0.120 | 0.240 | 0.260 | 0.360 | 0.480 |

（4）根据（3）中所画图像可得出干电池的电动势 *E* ＝ \_\_\_\_\_\_\_\_ V，内阻 *r* ＝ \_\_\_\_\_\_\_\_ Ω。

**参考解答**：（1）（a） （2）BC

（3）如图

1.5

1.4

1.3

1.2

1.1

1.0

*U* / V

*I* / A

0

0.10

0.20

0.30

0.40

0.50

（4）1.50，0.83

7．某手电筒和台式液晶电子钟都是使用一节干电池工作的。将新电池装在手电筒中，经过较长时间的使用，当手电筒的小灯泡只能发出微弱的光而不能正常使用时，把电池取出来，用电压表测其两端电压，电压表示数略小于 1.5 V。把这节旧电池装在电子钟上却能使电子钟正常工作。根据上述现象，可判断下列说法正确的是

A．旧电池的电动势比新电池的电动势小了许多

B．旧电池的内阻比新电池的内阻大很多

C．电子钟的额定电压一定比手电筒小灯泡的额定电压小

D．电子钟正常工作时的电流一定比手电筒正常工作时的电流大

**参考解答**：B

8．电源的效率 *η* 定义为外电路电阻消耗的功率与电源的总功率之比。在测电源电动势和内阻的实验中得到的实验数据图像如图所示，图中 *U* 为路端电压，*I* 为干路电流，图像上 a、b 两点相应状态下电源的效率分别为 *η*a、*η*b。由图可知 *η*a、*η*b 的值分别为

*U* / V

a

b

*I* / A

*O*

A．， B．，

C．， D．，

**参考解答**：D

9．用如图所示的多用电表测量电阻，要用到选择开关 K 和两个部件 S、T。请根据下列步骤完成电阻测量：

（1）旋动部件 ，使指针对准电流的“0”刻线。

（2）将 K 旋转到电阻挡“×100”的位置。

（3）将插入“+”“-”插孔的表笔短接，旋动部件 ，使指针对准电阻的\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“0 刻线”或“∞刻线”）。

（4）将两表笔分别与待测电阻相接，发现指针偏转角度过小。为了得到比较准确的测量结果，请从下列选项中选出合理的步骤，并按\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的顺序进行操作，再完成读数测量。

A．将 K 旋转到电阻挡“×1k”的位置

B．将 K 旋转到电阻挡“×10”的位置

C．将两表笔的金属触针分别与被测电阻的两根引线相接

D．将两表笔短接，旋动合适部件，对电表进行校准

**参考解答**：（1）S （3）T，0 刻线 （4）ADC

10．如图所示，电路中 *E* = 3 V，*r* = 0.5 Ω，*R*0 = 1.5 Ω，变阻器 *R* 的最大阻值为 10 Ω。变阻器的阻值 *R* 为多大时，变阻器的电功率最大？最大为多少？

*R*

*E* , *r*

S

*R*0

**参考解答**：当 *R*x = 2 Ω 时，*P* = 1.125 W

11．如图所示电路中，*E* = 10 V，*R*1 = 4 Ω，*R*2 = 6 Ω，*C* = 30μF，电源内阻可忽略。求：

*E*

*C*

*R*1

*R*2

S

（1）闭合开关 S，稳定后通过 *R*1 的电流；

（2）将开关 S 断开后，流过 *R*1 的总电量。

**参考解答**：（1）*I* = 1 A

（2）Δ*Q* = 1.2×10−4 C

## 温故知新

12．如图所示，M、N 是平行板电容器的两个极板，板间距离为 *d*，定值电阻阻值分别为 *R*0、*R*1 和 *R*2，电源电动势为 *E*，电源内阻为 *r*。用绝缘细线将重量为 *G* 带有正电的小球悬于电容器内部。闭合开关 S，当小球静止时悬线与竖直方向的夹角为 *θ*。求小球的带电量 *q*。

M

N

*θ*

*R*0

*R*1

*R*2

*E*

S

**参考解答**：*q* =

13．请根据第 3 章（恒定电流）和第 4 章（闭合电路欧姆定律与科学用电）的内容，结合你的理解，画出概念图。

**参考解答**：略

## 我的学习总结

# 单元自我检测

### 一、选择题（本题共 5 小题。在每小题给出的 4 个选项中，第 1 ～ 3 题只有一项符合题目要求，第 4、5 题有多项符合题目要求）

1．下列家用电器中，正常工作时的电流最接近 5 A 的是

A

B

C

D

**参考解答**：D

2．在两个不同的闭合电路中，电源的 *U*-*I* 图像分别如图所示。下列判断正确的是

*U* / V

*I* / A

1

2

*O*

A．电动势 *E*1 = *E*2，发生短路时的电流 *I*1 ＜ *I*2

B．电动势 *E*1 = *E*2，内阻 *r*1 ＜ *r*2

C．电动势 *E*1 ＞ *E*2，内阻 *r*1 ＜ *r*2

D．当两个电源的工作电流变化量相同时，电源 1 的路端电压变化大

**参考解答**：B

3．如图所示，直线 A 为电源的 *U*-*I* 图像，曲线 B 为灯泡的 *U*-*I* 图像。用该电源和灯泡组成闭合电路时，电源的输出功率和电源的总功率分别是

*I* / A

*U* / V

*O*

A

B

2

4

6

A．4 W，8 W B．2 W，4 W

C．2 W，3 W D．4 W，6 W

**参考解答**：D

4．为了保证行车安全和乘客身体健康，动车上装有烟雾报警装置，其原理如图所示。M 为烟雾传感器，其阻值 *R*M 随着烟雾浓度的变化而改变，电阻 *R* 为可变电阻。当车厢内有人抽烟时，烟雾的浓度增大，导致报警装置 S 两端的电压增大，发出警报。下列说法正确的是

*R*

M

传感器

S

A．*R*M 随烟雾浓度的增大而增大

B．*R*M 随烟雾浓度的增大而减小

C．若要提高报警灵敏度，可增大 *R*

D．若要提高报警灵敏度，可减小 *R*

**参考解答**：BD

5．如图所示的电路中，电源电动势 *E* = 36 V，内阻 *r* = 1 Ω，电灯 L 上标有“6 V 12 W”字样，直流电动机 M 线圈电阻 *R* = 2 Ω。接通电源后，电灯恰能正常发光。下列说法正确的是

M

L

A．电路中的电流为 2 A

B．电动机两端的电压为 4 V

C．电动机产生的热功率为 60 W

D．电动机输出的机械功率为 48 W

**参考解答**：AD

### 二、非选择题

6．某同学测量一个圆柱体电阻丝的电阻率时，需要测量圆柱体的尺寸和电阻。

（1）分别使用游标卡尺和螺旋测微器测量圆柱体的长度和直径，某次测量的示数如图（a）和图（b）所示，则圆柱体的长度为\_\_\_\_\_\_\_\_ cm，直径为\_\_\_\_\_\_\_\_ mm。

5

0

40

35

30

25

（b）

（a）

0

5

10

5

6

cm

（2）测量电阻丝的电阻 *R*x，所用电流表的内阻与 *R*x 相当，电压表可视为理想电压表。若使用如图（c）所示电路图进行实验，要使得 *R*x 的测量值更接近真实值，电压表的 a 端应连接到电路的\_\_\_\_\_\_\_\_\_ （选填“b”或“c”）点。

*R*W

*Rx*

V

A

S

M

N

a

b

*E*

c

（c）

（3）图（d）为电阻丝的 *U*-*I* 图像，则 *R*x 为\_\_\_\_\_\_ Ω（结果保留 2 位有效数字）。金属丝电阻率为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ω·m（结果保留 1 位有效数字）。

0.90

0.80

0.70

0.60

0.50

0.40

0.30

0.20

0.10

0.00

*U* / V

*I* / A

0.000

0.050

0.100

0.150

0.200

（d）

**参考解答**：（1）5.02，5.315（5.314 ~ 5.316 均正确）

（2）c

（3）4.1（4.0也正确），2×10−3

7．某同学为研究碳锌电池、碱性电池和锂电池工作的总时间，分别将三种电池与灯泡、开关相连，并用电压表测量灯泡两端的电压。图中显示了使用不同电池时，灯泡两端的电压随时间的变化。他还发现当灯泡两端的电压高于 0.6 V 时，灯泡才能发光。

*U* / V

*O*

1

1.2

1.0

0.8

0.6

0.4

0.2

锂电池

碱性电池

碳锌电池

2

3

4

5

6

7

8

9

10

*t* / h

（1）请画出实验电路图。

（2）商家宣称，若使该灯泡发光，充满电的锂电池的寿命是碱性电池的 5 倍。此说法是否正确，为什么？

（3）上网查询并根据表中信息，请从经济环保的角度判断购买哪种电池更合理，并说明理由。

|  |  |
| --- | --- |
| 电池种类 | 每节电池售价/元 |
| 碳锌电池 | 1.5 |
| 碱性电池 | 3.8 |
| 锂电池 | 25.0 |

**参考解答**：（1）如图所示

碳锌电池

碱性电池

锂电池

V

（2）不正确。通过实验可以看出，要使灯泡发光，充满电的锂电池的寿命大约是碱性电池的2倍，远远小于5倍，所以商家的说法是错误的。

（3）从图中可以看出，锂电池的使命寿命较长，并且通过查资料可得，锂电池具有相对较好的放电性能和环保优势，因此可判断。用锂电池更合理。

8．高温超导限流器由超导部件和限流电阻并联组成，如图所示。超导部件有一个超导临界电流 *I*c，当通过限流器的电流 *I* ＞ *I*c 时，将造成超导体失超，从超导态（电阻为零）转变为正常态（一个纯电阻），以此来限制电力系统的故障电流。已知超导部件的正常态电阻为 *R*1 = 3 Ω，超导临界电流 *I*c = 1.2 A，限流电阻 *R*2 = 6 Ω，小灯泡 L 上标有“6 V 6 W”字样，电源电动势 *E* = 8 V，内阻 *r* = 2 Ω。原来电路正常工作，现 L 突然发生短路，求 L 短路前和短路后通过 *R*1 的电流。

L

超导部件 *R*1

限流电阻 *R*2

**参考解答**：短路前 *I* = 1 A，短路后 *I*′ = A

## 单元自我评价

回顾本单元的学业要求和所学内容，结合本次单元自我检测和平时学习情况，根据下表左列的提示，进行自我评价，在表中填写学会了什么、存在什么问题、今后努力的方向等相

关内容。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 所学内容 | 我学会的 | 存在问题 | 努力方向 |
| 物理概念规律及应用 |  |  |  |
| 模型建构科学推理科学论证质疑创新 |  |  |  |
| 问题证据解释交流 |  |  |  |
| 科学本质科学态度社会责任 |  |  |  |