## 闭合电路的欧姆定律

## 知识点：闭合电路的欧姆定律

一、电动势

1．非静电力的作用：把正电荷从负极搬运到正极，同时在该过程中非静电力做功，使电荷的电势能增加．

2．电源

(1)定义：通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置．

(2)能量转化：在电源内部，非静电力做正功，其他形式的能转化为电势能，在电源外部，静电力做正功，电势能转化为其他形式的能．

3．电动势

(1)电动势：在电源内部，非静电力把正电荷从负极移送到正极所做的功*W*与被移送电荷量*q*的比值．

(2)定义式：*E*＝.单位：伏特(V)．

(3)物理意义：反映电源非静电力做功本领大小的物理量．

(4)决定因素：由电源中非静电力的特性决定，跟电源的体积无关，跟外电路无关．

二、闭合电路欧姆定律及其能量分析

1．闭合电路中的能量转化

(1)时间*t*内电源输出的电能(等于非静电力做功的大小)为*W*＝*Eq*＝*EIt*.

(2)时间*t*内外电路产生的内能为*Q*外＝*I*2*Rt*.内电路产生的内能为*Q*内＝*I*2*rt*.

(3)根据能量守恒定律，在纯电阻电路中应有*W*＝*Q*外＋*Q*内，即*EIt*＝*I*2*Rt*＋*I*2*rt*.

2．闭合电路的欧姆定律

(1)内容：闭合电路的电流跟电源的电动势成正比，跟内、外电路的电阻之和成反比．

(2)表达式：*I*＝.

(3)另一种表达形式：*E*＝*U*外＋*U*内．即：电源的电动势等于内、外电路电势降落之和．

三、路端电压与负载的关系

1．路端电压的表达式：

*U*＝*E*－*Ir*.

2．路端电压随外电阻的变化规律

(1)当外电阻*R*增大时，由*I*＝可知电流*I*减小，路端电压*U*＝*E*－*Ir*增大．

(2)当外电阻*R*减小时，由*I*＝可知电流*I*增大，路端电压*U*＝*E*－*Ir*减小．

(3)两种特殊情况：当外电路断开时，电流*I*变为0，*U*＝*E*.即断路时的路端电压等于电源电动势．当电源短路时，外电阻*R*＝0，此时*I*＝.

## 技巧点拨

一、电动势

1．静电力和非静电力

(1)静电力是带电体之间通过电场相互作用的力，非静电力是指除静电力外能对电荷移动起作用的力 .

(2)非静电力的来源

①在化学电池(干电池、蓄电池)中，非静电力是化学作用，它使化学能转化为电势能．

②在发电机中，非静电力是电磁作用，它使机械能转化为电势能．

2．静电力与非静电力做功的比较

(1)非静电力只存在于电源内部，因此非静电力只在电源内部对电荷做功．通过非静电力做功将其他形式的能转化为电能．

(2)静电力存在于整个闭合电路上，所以在电路中任何部位静电力都要做功．静电力做功将电能转化为其他形式的能．

3．电动势

(1)电源的电动势是表征电源把其他形式的能转化为电能的本领大小的物理量，即非静电力移送相同电荷量的电荷做功越多，则电动势越大．

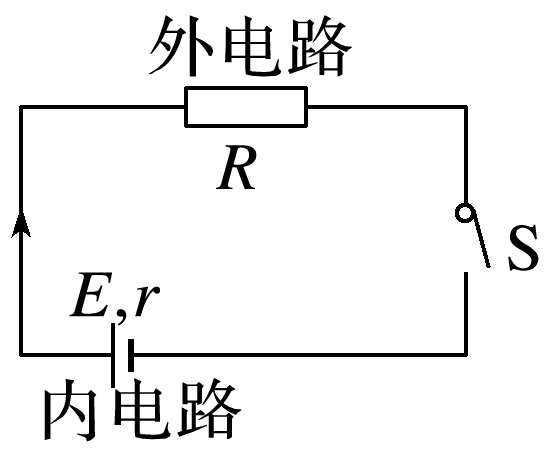
(2)公式*E*＝是电动势的定义式而不是决定式，*E*的大小与*W*和*q*无关，是由电源自身的性质决定的，不同种类的电源电动势大小不同．

(3)电动势在数值上等于非静电力把1 C的正电荷在电源内从负极移送到正极所做的功．

二、闭合电路的欧姆定律

1.内、外电路中的电势变化

如图所示，外电路中电流由电源正极流向负极，沿电流方向电势降低，内电路中电流由电源负极流向正极，沿电流方向电势升高．



2．闭合电路欧姆定律的几种表达形式

(1)*I*＝、*E*＝*IR*＋*Ir*只适用于外电路为纯电阻的闭合电路．

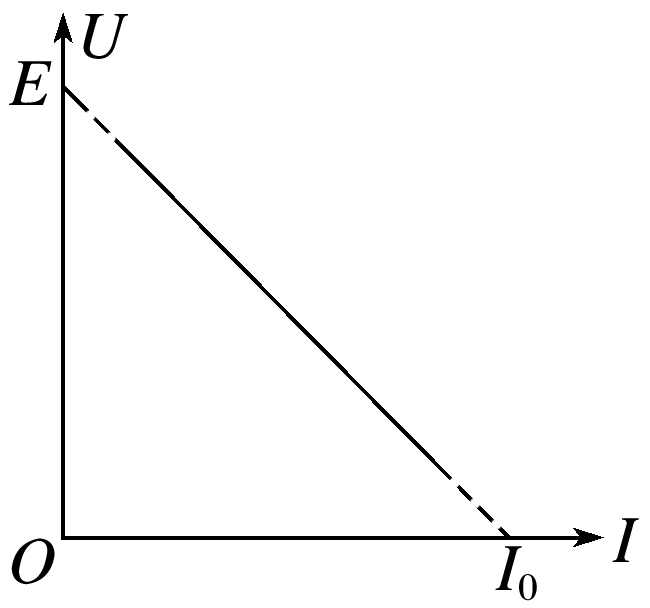
(2)*U*外＝*E*－*Ir*，*E*＝*U*外＋*U*内适用于任意的闭合电路．

三、路端电压与负载的关系

1．路端电压与负载的关系：*U*＝*E*－*U*内＝*E*－*r*，随着外电阻增大，路端电压增大；当外电路开路时(外电阻无穷大)，路端电压*U*＝*E*；这也提供了一种粗测电动势的方法，即用电压表直接测电源电动势．

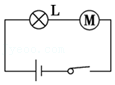
2.路端电压与电流的关系：*U*＝*E*－*Ir*.

3．电源的*U*－*I*图像：如图所示是一条倾斜的直线，图像中*U*轴截距*E*表示电源电动势，*I*轴截距*I*0等于短路电流(纵、横坐标都从零开始)，斜率的绝对值表示电源的内阻．



## 例题精练

1．（南京期末）如图所示，电源的电动势为30V，内电阻为1Ω，一个标有“6V，12W”的电灯与一个绕线电阻为2Ω的电动机串联，开关闭合后，电路中的电灯正常发光，则下列说法正确的是（　　）



A．电路中的电流为2 A

B．电动机两端的电压为4 V

C．电源消耗的功率为1 W

D．电动机的输出功率为44W

【分析】根据欧姆定律求灯泡的电流，根据串联电路的特点可知电动机的电流；根据电路规律可求得电动机两端的电压；根据功率关系求出电动机输出的功率。

【解答】解：A、灯泡正常发光，故灯泡中的电流I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝2A，电路为串联电路，故电路中电流为2A，故A正确；

B、电源的内电压Ur＝Ir＝2×1V＝2V，故电动机两端的电压U＝E﹣Ur﹣UL＝30V﹣6V﹣2V＝22V，故B错误；

C、电源消耗的功率P耗＝I2r＝22×1W＝4W，故C错误；

D、电动机的输入功率P入＝UI＝22×2W＝44W，电动机内阻消耗的功率P′＝I2r电＝22×2W＝8W，故电动机的输出功率P出＝P入﹣P′＝44W﹣8W＝36W，故D错误。

故选：A。

【点评】对于电动机电路区分是纯电阻电路还是非纯电阻电路，可从能量转化的角度理解：电能全部转化内能时，是纯电阻电路．电能转化为内能和其他能时，是非纯电阻电路。

2．（东城区二模）一个迷你型电风扇安装有小直流电动机，其线圈电阻为RM，额定电压为U，额定电流为I，将它与电动势为E、内阻为r的直流电源相连，电动机恰好正常工作，则（　　）

A．电动机的总功率为I2RM

B．电源的输出功率为EI

C．电动机输出的机械功率为UI

D．通过电动机的电流为菁优网-jyeoo

【分析】电动机的总功率根据P＝UI求解；电源的输出功率等于电动机的输入功率；根据公式P＝I2R求出电动机消耗的热功率，从而求出电动机的输出功率；根据U＝E﹣Ir求解通过电动机的电流。电动机正常工作时欧姆定律不成立。

【解答】解：A、因为电动机正常工作，通过它的电流为I，其额定电压为U，故它的总功率为P总＝IU，热功率P热＝I2RM，由于电能并不有全部转化为内能，故总功率大于I2RM，A错误；

B、电源直接对电动机供电，电源的路端电压等于电动机两端的电压，故路端电压为U，故电源的输出功率为P＝UI，故B错误；

C、电源输出的机械功率等于总功率与热功率的差值，故电动机输出的机械功率为P出＝UI﹣I2RM，故C错误；

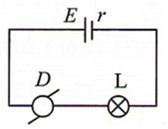
D、因路端电压为U，故电源的内电压U内＝E﹣U＝Ir，解得通过电动机的电流为I＝菁优网-jyeoo，故D正确。

故选：D。

【点评】本题是要搞清电动机的输入功率、输出功率和热功率的求法，电动机输入的电功率只能用P＝UI求，热功率只能用P热＝I2R用．输出功率要根据能量守恒定律求解；同时注意电动机正常工作时欧姆定律不成立。

## 随堂练习

1．（重庆模拟）如图所示，已知电源电动势E＝12V，内阻r＝1Ω，电路中标有“3V 6W”的灯泡L和内阻R＝0.5Ω的小型直流电动机D都恰好能正常工作。下列说法错误的是（　　）



A．电路中的电流大小为2A

B．电动机的额定电压为7V

C．电动机的总功率为98W

D．电动机的输出功率为12W

【分析】灯泡L和直流电动机D都恰能正常工作，可知电路中电流等于灯泡的额定电流，结合灯泡的额定功率和额定电压，由P＝UI求出电路中的电流大小；根据串联特点电压的分配关系，由欧姆定律求出电动机的额定电压；电动机的输出功率等于输入的电功率与内部发热功率之差，根据能量转化和守恒定律求解电动机的输出功率。

【解答】解：A、由题知，灯泡L电压为3V，功率为6W，由P＝UI可知，电流I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝2A，故A正确；

B、电动机两端电压U＝E﹣Ir﹣UL＝12V﹣2×1V﹣3V＝7V，故B正确；

C、电动机的总功率为P＝UI＝7×2W＝14W，故C错误；

D、电动机的输出功率P′＝UI﹣I2R＝7×2W﹣22×0.5W＝12W，故D正确。

本题选错误的，

故选：C。

【点评】本题是简单的直流电路的计算问题，抓住用电器在额定电压下才能正常工作是关键；同时要注意电动机正常工作时的电路是非纯电阻电路，电动机两端的电压不是全部加在电动机内阻上的

2．（保定一模）2021年1月9日某车企在成都发布了一款新能源轿车，它使用的150kW•h的固态电池能达到360W•h/kg的超高能量密度，这款电池可以使该轿车续航能力达到1000公里。其中“360W•h/kg”是这款电池的重要参数能量密度，若用国际单位制的基本单位来表示该参数，下列选项中正确的是（　　）

A．3.6×102m2/s2 B．1.3×106m2/s2

C．3.6×102m2/s3 D．1.3×106m2/s3

【分析】单位制包括基本单位和导出单位，规定的基本量的单位叫基本单位，国际单位制规定了七个基本物理量．分别为长度、质量、时间、热力学温度、电流、光强度、物质的量．它们的在国际单位制中的单位称为基本单位．根据有关的公式推导即可。

【解答】解：360W•h/kg＝360×3600J/kg＝1.3×106J/kg

J是功的单位，根据W＝Fs＝mas，结合加速度a的单位是m/s2，所以功的单位1J＝1kg•m2/s2，所以1.3×106J/kg＝1.3×106m2/s2

故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】单位制在物理学中的应用：

1．简化计算过程的单位表达：在解题计算时，已知量均采用国际单位制，计算过程中不用写出各个量的单位，只要在式子末尾写出所求量的单位即可．

2．检验结果的正误：物理公式既反映了各物理量间的数量关系，同时也确定了各物理量的单位关系．因此，在解题中可用单位制来粗略判断结果是否正确，如单位制不对，结果一定错误．

3．（德清县校级月考）一个闭合电路，是由电池供电的，外电路是纯电阻时，以下说法正确的是（　　）

A．当外电阻增大时，路端电压增大

B．当外电阻减小时，路端电压增大

C．当外电阻减小时，电路中的电流减小

D．当外电阻增大时，内电压增加

【分析】明确闭合电路欧姆定律的内容，根据闭合电路欧姆定律分析电阻变化时电流和电压的变化。

【解答】解：A、当外电阻增大时，根据闭合电路欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可知，电流减小，再根据U＝E﹣Ir可知，路端电压U增大，故A正确；

BC、当外电阻减小时，根据I＝菁优网-jyeoo可知，电流增大，再根据U＝E﹣Ir可知，路端电压U减小，故BC错误；

D、当外电阻增大时，根据闭合电路欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可知，电流减小，内电压U内＝Ir，故内电压减小，故D错误。

故选：A。

【点评】本题主要考查闭合电路欧姆定律的直接应用，要注意明确闭合电路欧姆定律的变形式的应用。

# 综合练习

**一．选择题（共20小题）**

1．（杨浦区二模）电源电动势的大小反映的是（　　）

A．电流做功的快慢

B．电源储存电能的多少

C．电源在单位时间内传送电荷量的多少

D．电源把其他形式的能转化为电能的本领大小

【分析】电源没有接入电路时两极间的电压在数值上等于电源的电动势。电动势的物理意义是表征电源把其他形式的能转化为电能本领强弱，与外电路的结构无关。电源的电动势在数值上等于内、外电压之和。

【解答】解：电动势的物理意义是表征电源把其他形式的能转化为电能本领强弱，电动势越大，本领越大，既不表示电流做功的快慢，也不表示电源储存电能的多少，也不表示在单位时间内传送电荷量的多少。故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查对于电源的电动势的理解能力。电动势是表征电源把其他形式的能转化为电能本领大小，与其他无关。

2．（瑶海区月考）以下有关电动势的说法正确的是（　　）

A．电源的电动势跟电源内非静电力做的功成正比，跟通过的电荷量成反比

B．电动势为2V，其表示电路中每通过1C电荷量，电源把2J的电能转化为其他形式的能

C．E＝菁优网-jyeoo只是电动势的定义式而非决定式，电动势的大小由电源内非静电力的特性决定

D．非静电力做的功越多，电动势就越大

【分析】由电源电动势的定义进行分析。

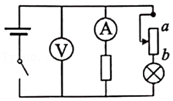
【解答】解：ACD、电动势的定义式为：菁优网-jyeoo，表明电动势等于非静电力把单位正电荷从电源负极移送到正极所做的功，属于比值定义，即电动势E与W、q无关，由电源内部非静电力的特性决定，故AD错误，C正确；

B、电动势为2V，其表示电路中每通过1C电荷量，电源把2J的其他形式的能转化为电能，故B错误；

故选：C。

【点评】本题主要考查了电动势的定义，解题关键在于电动势与W和q无关，由内部非静电力的特性决定。

3．（成都月考）如图所示电路，电表均为理想电表，电源内阻不可忽略。闭合开关，现将滑动变阻器的滑片从b端往a端滑，下列说法正确的是（　　）



A．小灯泡变亮

B．滑动变阻器两端电压变大

C．电压表示数变小

D．电流表示数变小

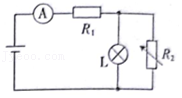
【分析】由滑片的移动可知滑动变阻器接入电阻的变化，则由闭合电路欧姆定律可得出电路中电流的变化及路端电压的变化，再分析局部电路可得出电流表中示数的变化以及滑动变阻器两端电压的变化。

【解答】解：由图可知，滑动变阻器与定值电阻并联，当滑片从b端向a端滑动时，滑动变阻器接入电阻增大，电路中总电阻增大，由闭合电路欧姆定律可知，总电流减小，由U＝E﹣Ir可知，路端电压增大，电压表示数增大；定值电阻两端电压增大，故电流表示数增大；因总电流减小，电流表中电流增大，故灯泡中电流减小，灯泡变暗，灯泡两端电压减小，因并联部分电压增大，故滑动变阻器两端电压变大，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的动态分析，解决本题的关键抓住电动势和内电阻不变，结合闭合电路欧姆定律求解．注意做题前一定要理清电路，明确各个元件的连接关系。

4．（河池期末）如图所示，R1为定值电阻，R2是金属热电阻（温度越高，电阻值越大），L为小灯泡。则当温度升高时（　　）



A．R1两端的电压增大 B．电流表的示数减小

C．路端电压变小 D．小灯泡L变暗

【分析】正温度系数的金属热电阻的特性是：温度升高，电阻增大．根据温度升高，可知R2电阻增大，确定并联部分电阻及总电阻的变化情况，可定出电流、电压的变化情况及灯泡亮度变化情况。

【解答】解：AB、当温度升高时，R2的阻值变大，则电路的总电阻变大，干路电流变小，则R1两端的电压减小，电流表A的示数减小，故A错误，B正确；

C、根据闭合电路欧姆定律可得，路端电压U＝E﹣Ir，故路端电压变大，故C错误；

D、由于小灯泡L两端的电压UL＝E﹣Ir﹣IR，因电流I减小，故UL变大，则小灯泡L变亮，故D错误。

故选：B。

【点评】本题的金属热电阻相当于滑动变动器，当温度变化时，其电阻发生变化，所以本题属于闭合电路欧姆定律的动态分析问题，此类问题通常电路动态变化问题分析按“部分→整体→部分”思路进行，也可以直接按照“串反并同“的结论进行分析求解。

5．（上高县校级期末）下列说法正确的是（　　）

A．在电场中电势较高处，放在该点的电荷的电荷量越大，它具有的电势能也较大

B．通电直导线在匀强磁场中所受的安培力的方向总是垂直于磁场的方向

C．只要穿过线圈的磁通量发生变化，线圈中就一定有感应电流

D．电源的电动势跟电源内非静电力做的功成正比，跟通过的电荷量成反比

【分析】由电势能、安培力、磁通量以及电动势的知识点进行分析。

【解答】解：A、若电荷为负电荷，则电荷量越大，电势越高，电势能越小，故A错误；

B、由左手定则可知，大拇指的方向为安培力的方向，磁感线穿过手心，则安培力的方向与磁场方向垂直，故B正确；

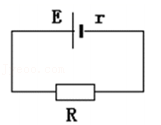
C、线圈产生感应电流的条件为穿过线圈的磁通量发生变化且线圈为闭合回路，故C错误；

D、电动势的大小，由非静电力做功决定，而非静电力多做功的多少，又是由电源的具体结构、物理参数决定的，故D错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了电势能、安培力、磁通量以及电动势的知识点，解题关键熟记公式和左手定则的运用。

6．（长沙期末）关于闭合电路，下列说法正确的是（　　）



A．电源短路时，路端电压等于电源电动势

B．电源短路时，电流为无限大

C．外电路断开时，路端电压为零

D．外电路断开时，路端电压等于电源电动势

【分析】根据闭合电路欧姆定律及串并联电路的规律可分析路端电压与外电阻间的关系。

【解答】解：A、电源短路时，电动势加在内电阻上，故内电压等于电源的电动势，路端电压为零，故A错误；

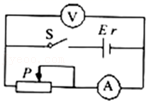
B、电源短路时，电流为短路电流，其大小为I＝菁优网-jyeoo，由于内阻r很小，故放电电流较大，但并不是无限大，故B错误；

CD、外电路断开时，电路中电流为零，内电压为零，故路端电压等于电源电动势，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的应用，要注意明确外电阻越大，路端电压越大，当外电阻为无穷大时，路端电压等于电源的电动势。

7．（张掖期末）如图所示，直流电路的开关S闭合后，在滑动变阻器的滑片P从左向右滑动的过程中（　　）



A．电压表示数增大，电流表示数减小

B．电压表和电流表示数都减小

C．电压表和电流表示数都增大

D．电压表示数减小，电流表示数增大

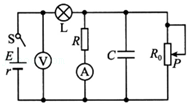
【分析】根据滑片的移动确定滑动变阻器接入电阻的变化，再根据闭合电路欧姆定律确定电流表和电压表示数的变化。

【解答】解：当滑动变阻器滑片从左向右滑动时，滑动变阻器接入电阻增大，则总电阻增大，由I＝菁优网-jyeoo可知，电流减小，故电流表示数减小；再由U＝E﹣Ir可知，电压表示数增大，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的应用，要注意正确分析电路结构，按照“局部﹣整体﹣局部”的分析思路进行分析，也可以直接利用“串反并同”的结论求解。

8．（兴庆区校级期末）如图所示电路，电源内阻不可忽略。开关S闭合后，在滑动变阻器R0的滑片P向上缓慢滑动的过程中（　　）



A．小灯泡L变亮 B．电压表的示数减小

C．电容器C的电荷量增大 D．电流表的示数减小

【分析】明确电路结构，在变阻器R0的滑片向上滑动的过程中，变阻器接入电路的电阻变大，外电路总电阻变大，根据闭合电路欧姆定律分析干路电流和路端电压如何变化，即可知电压表示数的变化情况。由欧姆定律分析并联部分电压的变化，判断电流表示数的变化，从而判断电容器带电量的变化。

【解答】解：A、滑片P向上滑动，R0接入电路中的电阻增大，则R总增大，干路电流减小，故灯泡变暗，故A错误；

BD、由闭合电路的欧姆定律U＝E﹣Ir可得，路端电压增大，电压表的示数增大；灯泡与并联部分串联，由A分析可知，灯泡两端电压减小，故并联部分电压增大，电阻R支路两端电压增大，故电流表的示数也增大，故BD错误；

C、因电容与R并联，因为R两端电压增大，故电容器两端电压增大，对电容器由C＝菁优网-jyeoo可知，电容器的电荷量也增大，故C正确。

故选：C。

【点评】本题是电路的动态变化分析问题，首先确定出变阻器接入电路的电阻如何变化，再按局部到整体，再到部分的思路进行分析。

9．（浙江学业考试）为了节能减排，我国大力发展新能源汽车。如图所示，电源正在给电动汽车中的锂电池充电，下列说法正确的是（　　）



A．充电时电能全部转化为汽车的机械能

B．充电时电能全部转化为锂电池的化学能

C．汽车加速运动时锂电池减少的化学能部分转化为汽车动能

D．汽车匀速运动时锂电池减少的化学能全部转化为汽车动能

【分析】由充电和放电时能量的转化进行分析。

【解答】解：AB、充电时电能转化为锂电池的化学能，但不是全部转化，会存在热量散失，故AB错误；

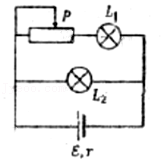
C、汽车处于加速运动，此时锂电池减少的化学能部分转化为汽车的动能，部分转化为其他形式的能，故C正确；

D、汽车处于匀速运动，此时汽车的动能不变，故锂电池减少的化学能全部转化为其它形式的能，故D错误；

故选：C。

【点评】本题主要考查了锂电池在充电和放电过程中的能量转化问题，充电时，电能部分转化为锂电池的化学能，放电时，转化能量与汽车的运动状态有关。

10．（徐汇区校级期末）将两个灯泡L1和L2按如图所示的方式接入电路，当滑动变阻器的滑片向右移动时（　　）



A．L1变亮，L2变亮 B．L1变亮，L2变暗

C．L1变暗，L2变亮 D．L1变暗，L2变暗

【分析】由电路图可知，L1与滑动变阻器串联后与L2并联，根据滑动变阻器滑片的移动确定接入电阻的变化，再根据闭合电路欧姆定律确定电流和路端电压的变化，从而由串并联电路的规律确定灯泡亮度变化。

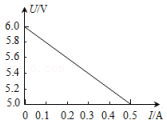
【解答】解：滑片右移时，滑动变阻器接入电阻减小，电路中总电阻减小，由闭合电路欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可知总电流增大；由U＝E﹣Ir可知，路端电压减小，故L2两端电压减小，L2变暗；

因总电流增大，L2中电流减小，故L1中电流增大，所以L1变亮，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的动态分析问题，注意掌握“局部﹣整体﹣局部”的程序法的应用；本题也可以直接根据“串反并同“的结论进行分析求解。

11．（滨海新区期末）如图所示，是用伏安法测某电源电动势和内阻的实验中所得的路端电压随电流变化的图象。由图可知该电源电动势和内电阻分别为（　　）



A．E＝5.0V，r＝2.0Ω B．E＝5.0V，r＝12.0Ω

C．E＝6.0V，r＝2.0Ω D．E＝6.0V，r＝12.0Ω

【分析】电源U﹣I图象与纵轴交点坐标值是电源电动势，图象斜率的绝对值是电源内阻，根据图示图象求出电源电动势与内阻。

【解答】解：根据闭合电路欧姆定律可得：E＝U+Ir，解得：U＝E﹣Ir，所以U﹣I图象的截距表示电动势，斜率绝对值表示内电阻。

由图乙所示电源U﹣I图象可知，图象纵轴截距为6.0V，则电源电动势为：E＝6.0V，电源内阻为：r＝|菁优网-jyeoo|＝菁优网-jyeooΩ＝2.0Ω，故C正确、ABD错误。

故选：C。

【点评】本题主要是考查闭合电路欧姆定律对应的图象问题，要明确电源U﹣I图象与纵轴交点坐标值是电源电动势，图象斜率的绝对值是电源内阻。

12．（宝山区期末）闭合电路欧姆定律的公式是（　　）

A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．U＝IR D．E＝U+Ir

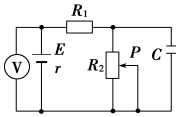
【分析】根据闭合电路的欧姆定律公式解答即可。

【解答】解：闭合电路的欧姆定律公式是菁优网-jyeoo，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查对闭合电路欧姆定律公式的掌握，关键是掌握闭合电路欧姆定律，记住其公式即可。

13．（布尔津县期末）如图所示的电路中，当滑动变阻器R2的滑动触头P向下滑动时（　　）



A．电压表的读数减小

B．R1消耗的功率增大

C．电源的输出功率增大

D．电容器C所带电荷量增多

【分析】当滑动变阻器R2的滑动触头P向下滑动时，变阻器在路电阻增大，外电路总电阻增大，根据闭合电路欧姆定律分析干路电流和路端电压的变化，即可知电压表读数和R1消耗的功率的变化情况。电容器的电压等于变阻器R2两端的电压，根据欧姆定律分析电容器电压的变化，即可知其电量的变化。

【解答】解：A、根据题图可知，R1、R2串联后接在电源两端，电容器C并联在R2两端，电压表V测路端电压；当滑动变阻器R2的滑动触头P向下滑动时，变阻器接入路电阻增大，外电路总电阻增大，干路电流减小，由U＝E﹣Ir可知电源的内电压减小，则路端电压增大，电压表的读数增大，故A错误；

B、干路电流减小，由菁优网-jyeoo可知R1消耗的功率减小，故B错误。

C、因不明确内外电阻之间的关系，故无法确定功率的变化，故C错误；

D、电容器的电压U＝E﹣I（R1+r），I减小，其他量不变，则U增大，由Q＝CU知，电容器C所带电量增多，故D错误。

故选：D。

【点评】本题是含有电容的电路的动态分析问题，明确电路动态分析的基本方法为程序法，即按“局部﹣整体﹣局部”的分析思路进行分析；同时根据欧姆定律分析电压和电流的变化，即可判断电容器的电荷量如何变化。

14．（三明期末）“电动势”是表征电源特性的物理量，这种特性是下列哪个定律的具体体现？（　　）

A．欧姆定律 B．电阻定律

C．焦耳定律 D．能量守恒定律

【分析】由电动势的物理意义进行求解。

【解答】解：电源是把其它形式的能转化为电能的装置，电动势表示电源把其它形式的能转化为电能的本领，电动势的定义式为：菁优网-jyeoo，式中W表示非静电力做的功，q表示做功时所移动的电荷量，故电动势是从能量转化的角度进行分析的，

故ABC错误，D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了电动势的定义，解题关键在于正确理解电动势的物理意义。

15．（齐齐哈尔期末）将一盏“8V，24W”的小灯泡，一台线圈电阻是2Ω的电动机与电动势为30V、内阻为1Ω的电源串联成闭合电路，小灯泡刚好正常发光，则电动机输出的功率是（　　）

A．18W B．9W C．57W D．39W

【分析】根据小灯泡刚好正常发光，求解出电流；根据闭合电路欧姆定律求解出电动机两端的电压，然后根据P出＝UI﹣I2r求解电动机的输出功率。

【解答】解：小灯泡刚好正常发光，故电流为：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝3A；

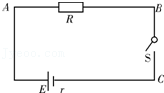
根据闭合电路欧姆定律，电动机两端的电压：U＝E﹣Ir﹣UL＝30V﹣3×1V﹣8V＝19V；

故电动机输出的功率为：P出＝UI﹣I2r＝19×3W﹣32×2W＝39W，故D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题关键明确含电机电路是非纯电阻电路，小灯泡是纯电阻，根据小灯泡正常发光求电流，根据闭合电路欧姆定律求解电机电压，知道电动机输出功率等于总功率与内电阻消耗功率的差值。

16．（青铜峡市校级期末）如图所示的电路中，电源电动势E＝9V、内阻r＝3Ω，R＝15Ω，下列说法中正确的是（　　）



A．当S闭合时，UBC＝9V B．当S闭合时，UAC＝9V

C．当S断开时，UAC＝0 D．当S断开时，UAB＝0

【分析】当S断开时，电路不通，BC、AC间的电压等于电源电动势，R两端电压为零；当S闭合时，AC、AB间的电压为R两端的电压，根据闭合电路欧姆定律列式求解即可。

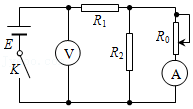
【解答】解：AB、当S闭合时，AC间的电压为路端电压，则UAC＝UAB＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooV＝7.5V，BC间电阻为零，则电压为零，UBC＝0，故AB错误；

CD、当S断开时，电路不通，电路中电流为零，电源的内电压为0，则路端电压等于电源的电动势E，即UAC＝E＝9V，由于外电路电流为零，故由欧姆定律知，UAB＝0，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题主要考查了闭合电路欧姆定律的直接应用，注意当S闭合时，AC间的电压不是电源电动势，要分析清楚各部分电压与电动势的关系。

17．（奉贤区期末）如图所示电路，电源内阻忽略不计，开关K闭合后，变阻器R0的滑片向下滑动。在此过程中可能减小的是（　　）



A．电压表示数 B．电流表示数

C．变阻器消耗的功率 D．电阻R1消耗的功率

【分析】在变阻器R0的滑片向下滑动的过程中，变阻器接入电路的电阻减小，外电路总电阻减小，根据闭合电路欧姆定律分析干路电流和路端电压如何变化，即可知电压表示数的变化情况；由欧姆定律分析并联部分电压的变化，判断电流表示数的变化；根据P＝I2R分析R1消耗的功率，再将R1、R2等效为电源内阻，根据电源输出功率的规律分析变阻器消耗功率的变化。

【解答】解：AB、在变阻器R0的滑片向下滑动的过程中，变阻器接入电路的电阻减小，变阻器R0与R2并联电阻R并减小，则外电路总电阻减小，根据闭合电路欧姆定律得知，干路电流I增大，因内电阻忽略不计，故输出电压等于电源电动势，故电压表示数不变；并联部分电压U并＝E﹣IR1，I增大，E、R1均不变，则U并减小，故R2中电流减小，根据并联电路规律可知，电流表示数增大，故AB错误；

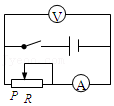
C、将R1、R2等效为电源内阻，则滑动变阻器消耗的功率可视为等效电源的输出功率，因不明确滑动变阻器电阻与等效内阻的关系，故无法确定滑动变阻器消耗的功率变化情况，其功率可能增大也可能减小，故C正确；

D、因R1中电流增大，由P＝I2R可知，电阻R1消耗的功率增大，故D错误。

故选：C。

【点评】本题是电路的动态变化分析问题，首先确定出变阻器接入电路的电阻如何变化，再按局部到整体，再到部分的思路进行分析，注意电源输出功率的结论应用。

18．（嘉定区期末）在如图所示的电路中，当滑动变阻器的滑片P向右移动时，电源的（　　）



A．总功率减小 效率减小 B．总功率减小 效率增大

C．总功率增大 效率减小 D．总功率增大 效率增大

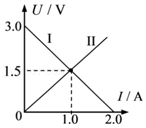
【分析】根据滑片的移动确定电路中电流的变化，再根据功率公式确定总功率的变化，根据效率公式确定效率变化.

【解答】解：当滑片P向右移动时，滑动变阻器接入电阻增大，电路中电流减小，由P＝EI可知，电源的总功率减小；因电流减小，则由U＝E﹣Ir可知，路端电压增大，由η＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故电源的效率增大，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律以及功率公式的应用，要注意正确理解总功率、电源内部消耗的功率以及输出功率，能正确选择公式进行计算。

19．（青铜峡市校级期末）如图所示的U﹣I图象中，直线Ⅰ为某电源的路端电压与电流的关系，直线Ⅱ为某一电阻R的伏安特性曲线，用该电源直接与电阻R连接成闭合电路，由图象可知（　　）



A．R的阻值为2.5Ω B．电源内阻为0.5Ω

C．电阻R功率为1.5W D．电源内阻消耗功率为2W

【分析】由图象II的斜率可求出电阻的阻值，由图象Ⅰ可知电源的电动势和内阻；两图象的交点坐标即为电阻R和电源构成闭合回路时的路端电压和干路电流，从而求出电源的输出功率和内阻上消耗的功率。

【解答】解：A、由图象Ⅱ可知，外电阻R＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝1.5Ω，故A错误；

B、根据U＝E﹣Ir，由图象Ⅰ可知，电源电动势E＝3.0V，短路电流I短＝2.0A，电源内阻r＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝1.5Ω，故B错误；

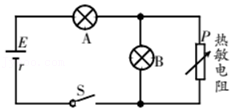
C、由两图象的交点坐标，可得电源的路端电压为1.5V，干路电流为1.0A，电阻R功率P＝UI＝1.5×1.0W＝1.5W，故C正确；

D、由两图象的交点坐标，流过电阻的电流为1.0A，电源内部消耗的功率为P＝I2r＝12×1.5W＝1.5W，故D错误。

故选：C。

【点评】根据U﹣I图象Ⅰ正确读出电源的电动势和短路电流，根据U﹣I图象正确读出外电路两端的电压和流过电阻的电流，是解决此类问题的出发点。

20．（吕梁期末）某种热敏电阻在环境温度升高时，电阻会迅速减小。将这种热敏电阻P接入如图所示电路，开关闭合。若环境温度升高，下列判断正确的是（　　）



A．电路的总电阻变大 B．流过P的电流变小

C．灯泡A变亮 D．灯泡B变亮

【分析】温度升高时，电阻减小，总电阻减小；再根据闭合电路欧姆定律即可确定电路中电流的变化情况，再由U＝E﹣Ir确定B灯两端电压的变化，从而确定B灯的亮度变化。

【解答】解：A、环境温度升高时，热敏电阻的阻值减小，则总电阻减小；故A错误；

BCD、由闭合电路欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可知，干路电流增大，故A灯变亮；A两端的电压变大；同时由U＝E﹣Ir可知路端电压减小，则可知并联部分电压减小，B灯变暗；因总电流增大，而流过B的电流减小，故流过P的电流变大，故BD错误C正确。

故选：C。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的动态分析问题，要注意掌握程序法的应用，明确“局部﹣整体﹣局部”的分析方法；同时本题也可以直接根据“串反并同”进行分析求解。

**二．多选题（共10小题）**

21．（江宁区校级月考）对下列物理公式理解正确的是（　　）

A．欧姆定律I＝菁优网-jyeoo，反映流过导体的电流I与两端电压U成正比，与电阻R成反比

B．电阻定律R＝ρ菁优网-jyeoo，反映导体的电阻R与导体长度L成正比，与导体横截面积S成反比

C．闭合电路的欧姆定律I＝菁优网-jyeoo，对纯电阻电路和非纯电阻电路都适用

D．闭合电路中E＝U外+U内表明闭合电路中电动势等于内外电路电势降落之和

【分析】欧姆定律的表达式中I＝菁优网-jyeoo正反比关系成立，R＝ρ菁优网-jyeoo是电阻的决定式，闭合电路的欧姆定律I＝菁优网-jyeoo只对纯电阻电路适用。

【解答】解：A、由I＝菁优网-jyeoo可知，导体中的电流与导体两端的电压成正比，与导体的电阻成反比，故A正确；

B、R＝ρ菁优网-jyeoo是电阻的决定式，可知导体的电阻R与导体长度L成正比，与导体横截面积S成反比，与导体的电阻率ρ成正比，故B正确；

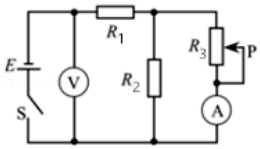
C、闭合电路的欧姆定律I＝菁优网-jyeoo，仅适用于外电路是纯电阻的电路，故C错误；

D、由闭合电路的欧姆定律有：闭合电路中E＝U外+U内，表明闭合电路中电动势等于内外电路电势降落之和，故D正确；

故选：ABD。

【点评】本题考查对欧姆定律、电阻的决定式、电源的电动势的理解能力，要注意欧姆定律只能适用于纯电阻电路，非纯电阻电路不能用．

22．（攀枝花二模）如图所示的电路中，R1、R2是定值电阻，电源内阻不计。保持开关S闭合的情况下，将滑动变阻器R3的滑片P向下滑动的过程中（　　）



A．电压表V的示数减小 B．电流表A的示数增大

C．R1消耗的电功率减小 D．R2消耗的电功率增大

【分析】确定电路结构，明确各表测量的是哪路电压或电流，根据电阻的变化由闭合电路欧姆定律分析电路中干路电流和路端电压的变化，再根据串并联电路的规律分析各支路电流和电奔流的变化；根据功率公式分析电阻消耗功率的变化。

【解答】解：A、电源内阻不计，电源的输出电压等于电动势，故电压表示数不变，故A错误；

BCD、滑片向下滑动时，滑动变阻器接入电阻增大，总电阻增大，由闭合电路欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可得，干路电流中电流减小，由U＝I1R1可知，R1两端的电压减小，由P＝I2R可知，R1消耗的电功率减小；由串联电路规律可知，R2与R3的并联部分电压增大，由I＝菁优网-jyeoo可知，流过R2中的电流增大，由P＝I2R可知，R2消耗的电功率增大；根据并联电路规律可知，流过R3的电流减小，故电流表示数减小，故B错误，CD正确。

故选：CD。

【点评】本题为闭合电路欧姆定律的动态分析问题，闭合电路动态分析问题由按局部电阻变化﹣﹣全电阻变化﹣﹣﹣电流变化﹣﹣﹣局部电压的程序进行分析求解。

23．（连云港期末）某手机的说明书标明该手机电池容量为3600mA•h，已知该手机充满电后可连续播放视频15h，下列说法正确的有（　　）

A．电池容量表示电池能够输出的总电能

B．电池容量表示电池能够输出的总电荷量

C．该手机播放视频时，工作电流为240mA

D．给手机充电，若2h可充50%的电量，则充电电流为0.9A

【分析】电池容量是指电池的存储电量；根据公式q＝It求解。

【解答】解：AB、电池容量是指电池的存储电量（电流与时间的乘积）或电池能够输出的总电荷量的多少，单位是“mA•h”，不是储存电能的大小，故A错误，B正确；

C、根据公式q＝It，可知该手机播放视频时，工作电流为：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝240mA，故C正确；

D、根据公式q＝It，给手机充电，若2h可充50%的电量，则充电电流为：I′＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝900mA＝0.9A，故D正确。

故选：BCD。

【点评】本题是信息给予题，要求同学们能从题目中获取有用信息，知道电池容量是指电池储存电量的大小，掌握电流与电量间的关系。

24．（青铜峡市校级期末）把电池组、开关、灯泡L1和L2及若干导线组成串联电路，并用电压表测灯L1两端的电压，当开关闭合时发现电压表读数为零，则可能出现的故障有（　　）

A．L1的灯丝断了 B．L2的灯丝断了

C．L1发生了短路 D．L2发生了短路

【分析】明确电路规律以及电压表的使用方法可知，闭合开关，电压表无示数，原因有两个：与之串联的导体断路，与之并联的导体短路。

【解答】解：A、如果灯泡L1的灯丝断了，电压表串联在电路中测量电源电压有示数，故A错误；

B、如果灯泡L2的灯丝断了，此时L1两端没有电压，同时电压表也无法与电源相连接，故电压表中无示数，故B正确；

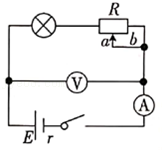
C、如果灯泡L1发生短路，电压表相当于与导线并联，导线电阻为零，所以电压表无示数，故C正确；

D、如果灯泡L2发生短路，电压表测量电源电压有示数，故D错误。

故选：BC。

【点评】使用电压表判断电路故障的作法是：将电压表与导体并联，如果电压表有示数且较大，说明并联的导体断路或其它串联元件都短路；如果无示数，说明其它导体断路或并联的导体短路。

25．（河北模拟）在如图所示电路中，开关闭合后，灯泡能发光，且灯泡不会烧坏。当滑动变阻器的滑片从a端滑向b端时，下列说法正确的是（　　）



A．灯泡变亮

B．电流表的示数减小

C．电压表的示数增大

D．电源内阻消耗的功率增大

【分析】先确定滑动变阻器接入电路的阻值变化情况，从而确定总电阻的变化情况，根据闭合电路欧姆定律确定总电流的变化，也就可知电流表的示数变化及灯泡的亮度变化情况；由路端电压的变化判断电压表的示数变化情况；根据P＝I2r判断电源内阻消耗的功率变化情况。

【解答】解：AB．当滑动变阻器的滑片从a端滑向b端时，其接入电路的阻值增大，则电路的总电阻增大，根据闭合电路欧姆定律可知总电流减小，所以电流表的示数减小，灯泡的亮度变暗，故A错误，B正确；

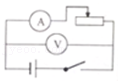
D．由于总电流减小，根据P＝I2r可知电流内阻消耗的功率减小，故D错误；

C．电压表测量路端电压，根据U外＝E﹣Ir可知，路端电压增大，所以电压表的示数增大，故C正确。

故选：BC。

【点评】本题考查动态电路的分析问题，动态电路的分析方法一般采用先部分电路﹣整体电路﹣部分电路的思路进行，即先确定电阻变化的部分电路的阻值变化情况，再分析总电流与路端电压的变化，最后去分析所要判断的电路。

26．（常德期末）如图所示的电路中，电源电动势为E、内电阻为r。当滑动变阻器的滑动触片向左滑动的过程中（　　）



A．电流表读数变小 B．电流表读数变大

C．电压表读数变小 D．电压表读数变大

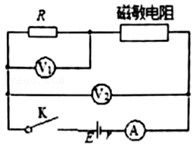
【分析】明确电路结构，根据滑片的移动确定接入电阻的变化情况，再根据闭合电路欧姆定律确定电路中电流的变化以及路端电压的变化。

【解答】解：由图可知，滑动变阻器与电流表串联接在电源两端，电压表测量路端电压；当滑片向左移动时，滑动变阻器接入电阻增大；由闭合电路欧姆定律可知，电流中电流减小，故电流表示数减小；由U＝Ir可知，内电压减小，故由U＝E﹣Ir可知，路端电压增大，故AD正确BC错误。

故选：AD。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的动态分析问题，要注意明确电路结构，也可以直接根据“串反并同”规律得出对应的结论。

27．（茂南区校级月考）已知磁敏电阻在无磁场时电阻很小，有磁场时电阻变大，并且磁场越强阻值越大．为探测磁场的有无，利用磁敏电阻作为传感器设计了如图所示电路．若探测装置从无磁场区进入强磁场区．电源的电动势E和内阻r不变．理想电压表、电流表的示数将发生变化．电压表V1、V2示数变化量的绝对值分别为△U1、△U2，已知电阻R大于电源内阻r，则（　　）



A．电流表A的示数减小 B．电流表V1的示数减小

C．电流表V2的示数减小 D．△U1大于△U2

【分析】磁敏电阻阻值变大，则总电阻变大，干路电电流变小，再由欧姆定律与闭合电路欧姆定律确定电表的求数变化．

【解答】解：A、因磁敏电阻阻值变大，则总电阻变大，干路电流变小，则A正确，

B的因干路电流变小，则R分压变小，即V1的示数减小，则B正确

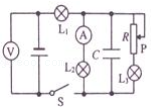
C、因干路电流变小，内压变小，则外压增大，则V2的示数变大，则C错误

D、△U1＝△I（r+R磁），△U2＝△Ir 则△U1大于△U2则D正确

故选：ABD。

【点评】电路的动态分析要明确电阻的变化方向，由电阻的变化分析电流的变化，由全电路的电压之等于电动势确定外压的变化．

28．（台江区校级期中）在如图所示的电路中，电源内阻不能忽略，当闭合开关S后，各用电器均能工作。现将滑动变阻器R的滑片P向上滑动，则（　　）



A．灯L1变亮，电压表示数减小

B．灯L2变亮，电流表示数增大

C．灯L3变亮，电容器的带电量增大

D．电压表和电流表的示数均增大

【分析】先分析变阻器有效电阻的变化，确定外电路总电阻的变化，分析干路电流和路端电压的变化，即可知道电压表示数的变化和灯L1亮度的变化；根据并联部分电压的变化，判断灯L2亮度的变化。根据干路电流和通过灯L2电流的变化，来分析通过电流表示数的变化；再根据并联电路规律确定灯泡L3的电流变化；电容器的电压等于并联部分的电压，由电压的变化来分析其电量的变化。

【解答】解：当闭合开关S后，将滑动变阻器的滑片P向上时，接入电路的电阻增大，外电路总电阻增大，干路电流减小，路端电压增大，则灯L1变暗，电压表的示数增大。

根据串联电路分压规律可知，并联部分的电压增大，则灯L2的电流增大，灯L2变亮，电流表的示数增大。

根据干路电流增大，流过灯L2的电流增大，根据并联电路规律可知，L3中电流减小，灯L3变暗；

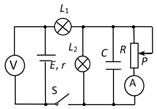
并联部分电压增大，则电容器的电压增大，由Q＝CU，可知电容器C的带电量增大。

故BD正确，AC错误。

故选：BD。

【点评】本题是电路中动态变化分析问题，在抓住不变量的基础上，根据路端电压随外电阻增大而增大，减小而减小，分析路端电压的变化。利用串联电路的电压与电阻成正比，分析各部分电压的变化；也可以直接根据“串反并同”得出对应的结论。

29．（凉州区校级月考）在如图所示的电路中，电压表和电流表均为理想电表，电源内阻不能忽略。闭合开关S后，将滑动变阻器的滑片P向下调节，则（　　）



A．电压表的示数减小，电流表的示数增大

B．灯L2变暗，电流表的示数减小

C．灯L1变亮，电压表的示数减小

D．电容器C所带电荷量增加

【分析】将滑动变阻器的滑片P向下调节，变阻器接入电路的电阻减小，R与灯L2并联的电阻减小，外电路总电阻减小，根据欧姆定律分析干路电流和路端电压的变化。电压表的示数等于路端电压。判断灯L1亮度的变化。根据路端电压与灯L1电压的变化，分析并联部分电压的变化，判断灯L2亮度的变化。根据干路电流与灯L2电流的变化，分析电流表读数的变化。根据电容器电压的变化，即可判断其电量的变化。

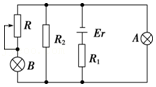
【解答】解：ABC、将滑动变阻器的滑片P向下调节，变阻器接入电路的电阻减小，R与灯L2并联的电阻减小，外电路总电阻减小，根据闭合电路欧姆定律分析得知，干路电流I增大，路端电压U减小，则电压表示数减小，灯L1变亮；R与灯L2并联电路的电压U并＝U﹣U1，U减小，U1增大，则U并减小，灯L2变暗；流过电流表的电流IA＝I﹣I2，I增大，I2减小，IA增大，电流表的示数增大；故B错误，AC正确；

D、R与灯L2并联电路的电压减小，电容器板间电压减小，则其带电量减小。故D错误。

故选：AC。

【点评】本题是电路动态变化分析问题，难点在于分析电流的示数变化，往往根据干路电流与另一支路的电流变化来确定，也可以根据结论判断，即变阻器这一路电流的变化与干路电流变化情况一致。

30．（台江区校级月考）在如图所示的电路中，两个灯泡均发光，当滑动变阻器的滑动触头向下滑动时，则（　　）



A．电源的输出功率减小 B．A灯和B灯都变亮

C．A灯变亮，B灯变暗 D．电源的工作效率增大

【分析】当滑动变阻器的滑动头向下滑动时，变阻器接入电路的电阻增大，根据欧姆定律分析总电流的变化和A灯电压的变化，判断A灯亮度的变化；根据总电流与R2电流的变化，分析流过B灯电流的变化，从而明确B灯亮度的变化；电源的效率等于输出功率与总功率之比，等于外电路总电阻与整个电路总电阻之比。

【解答】解：A、由于外电阻与电源的内阻大小关系未知，无法判断电源的输出功率如何变化，故A错误；

BC、当滑动变阻器的滑动触头向下滑动时，变阻器接入电路的电阻增大，根据闭合电路欧姆定律得知，总电流I变小，A灯的电压UA＝E﹣I（R1+r）I变小，UA变大，A灯变亮，流过B的电流IB＝I﹣I2，I变小，I2变大，则IB变小，B灯变暗，故B错误，C正确；

D、电源的工作效率菁优网-jyeoo，外电路的总电阻R增大，电源的工作效率增大，故D正确。

故选：CD。

【点评】对于电路动态变化分析问题，首先要根据电路结构的变化分析外电路总电阻的变化，到总电流和路端电压变化，再到局部电路电流和电压的变化进行分析。

**三．填空题（共10小题）**

31．（浦东新区期末）在闭合电路中，电源的端电压为U，内电阻为r，电路中的电流为I，则电源的电动势E＝　U+Ir　，能反映闭合电路中“能的转化和守恒”思想的关系式为　EI＝UI+I2r　（用E、U、I、r表示）。

【分析】根据闭合电路的欧姆定律进行分析，明确路端电压、内电压等的定义进行解答，明确闭合电路中能量的转化规律。

【解答】解：根据闭合电路欧姆定律可知，I＝菁优网-jyeoo，变形可得：E＝I（R+r）＝U+U′＝U+Ir；

闭合电路中电源将其他形式的能转化为内外电路上的电能，即EI＝UI+I2r。

故答案为：U+Ir；EI＝UI+I2r。

【点评】本题考查闭合电路的欧姆定律的应用，要注意对公式的变形式的掌握，明确能量的转化规律。

32．（闵行区期末）电源的电动势是反映电源　把其他形式的能转化为电能　的本领的物理量，这个转化过程是通过　非静电力　做功来实现。

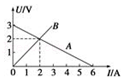
【分析】明确电动势的意义，知道电动势是反映电源把其他形式的能转化为电能本领大小的物理量，电源内部通过非静电力将其他形式的能转化电能。

【解答】解：电源是把其他形式的能转化为电能的装置，电动势反映电源把其他形式的能转化为电能本领大小；而转化的过程是通过非静电力做功来实现的。

故答案为：把其他形式的能转化为电能；非静电力。

【点评】本题考查电动势的概念，明确电动势是由电源本身的性质所决定的，同时注意理解电动势与非静电力做功之间的关系。

33．（晋江市校级期中）如图所示，直线A为电源的U﹣I图线，直线B为电阻R的U﹣I图线，用该电源和电阻组成闭合电路，由图象可知电源的电动势为　3　V；电源内阻为　0.5　Ω；电源的输出功率是　4　W；电路的总功率分别是　6　W。



【分析】电源的U﹣I图象与纵坐标的交点为电源的电动势；图象的斜率等于电源的内阻；两图象的交点为电阻的工作点；由功率公式可求得输出功率及总功率。

【解答】解：由U＝E﹣Ir可得，图线a纵截距等于电源的电动势，斜率的绝对值等于电源的内阻，

则由图线a可知，电源的电动势为E＝3V；内阻 r＝菁优网-jyeooΩ＝0.5Ω；

两图线的交点表示该电源与电阻串联时的工作，此时电路中电流为I＝2A；电压为U＝2V；

输出功率为P＝UI＝2×2W＝4W，

电路中的总功率P总＝IE＝2×3W＝6W。

故答案为：3；0.5；4；6。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的应用，要注意图象中的交点为电阻及电源的工作状态点，则可以直接求出电源的输出电压及电流。

34．（秦州区校级月考）电视机遥控器使用的7号干电池，其电动势为1.5V，当其正常工作一段时间后，消耗了3J化学能，在此期间非静电力搬运的电荷量为　2　C。

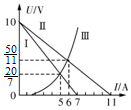
【分析】电源是一种把其它形式的能转化为电能的装置，电动势E的大小等于非静电力做的功与电量的比值，即E＝菁优网-jyeoo，其大小表示电源把其它形式的能转化为电能本领大小，而与转化能量多少无关。

【解答】解：根据电动势的定义E＝菁优网-jyeoo可知，消耗了3J化学能，在此期间非静电力搬运的电荷量为q＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝2C。

故答案为：2。

【点评】本题考查对电动势的理解，要注意明确电动势的大小等于非静电力做的功与电量的比值，电动势是描述电源将其他形式的能转化为电能的能力大小。

35．（建昌县校级月考）如图所示，直线I、Ⅱ分别是电源1与电源2的路端电压随输出电流变化的图线，曲线Ⅲ是一个小灯泡的伏安特性曲线，则电源1和电源2的内阻之比为　11：7　。若把该小灯泡先后分别与电源1和电源2单独连接时，则在这两种连接状态下，小灯泡消耗的功率之比为　11：21　。



【分析】根据电源的U﹣I图线，可求出电源内阻；根据灯泡伏安特性曲线与电源外特性曲线交点确定灯泡与电源连接时工作电压与电流，即可求出功率之比。

【解答】解：由U＝E﹣Ir可知，U﹣I图象中的斜率表示电源内阻，则根据电源的U﹣I图线，得：电源1与电源2的内阻分别为 r1＝菁优网-jyeooΩ，r2＝菁优网-jyeooΩ，则内阻之比为：r1：r2＝11：7；

灯泡伏安特性曲线与电源外特性曲线的交点即为灯泡与电源连接时的工作状态

则U1＝菁优网-jyeooV，I1＝5A，P1＝菁优网-jyeooW，R1＝菁优网-jyeooΩ

U2＝菁优网-jyeooV，I2＝6A，P2＝菁优网-jyeooW，R2＝菁优网-jyeooΩ

P1：P2＝11：21

故答案为：11：7； 11：21。

【点评】本题关键在于对电源外特性曲线、灯泡伏安特性曲线的理解，知道两个图象的交点就表示灯泡接在电源上的工作状态。

36．（巴楚县校级期末）电源是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置。　对　（判断对错）

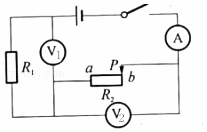
【分析】电源的作用是把其他形式的能转化为电能，为电路持续地提供持续的电压，使电路中有持续的电流。

【解答】解：电源是通过非静电力做功把其他形式的能转化为电势能的装置，故该说法是对的。

故答案为：对

【点评】本题考查对电源的理解，要学会从能量转化的角度分析电源的作用。

37．（宝山区校级模拟）在如图所示的电路中，电源电压保持不变（电源内阻不计），R1为定值电阻，R2为滑动变阻器。闭合电键S后，若将滑动变阻器滑片P自b向a端移动，则电流表的示数将　变大　（选填：“变大”、“变小”或“不变”），电压表V2的示数变化值与电压表V1的示数变化值的比值将　等于1　。（选填“小于1”、“等于1”或“大于1“）



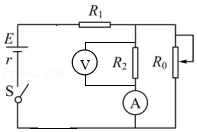
【分析】先判断出电路中总电阻的变化，然后根据欧姆定律可以判断出电流表的变化，进而知道电压表的变化。

【解答】解：滑动变阻器的滑片P自b向a端移动，滑动变阻器接入电路的电阻变小，则电路的总电阻变小，根据闭合电路的欧姆定律可知，电路中的电流变大，故电流表示数变大；即电阻R1两端电压变大，电压表V1的示数变大，因为电源电压保持不变，则电压表V1和V2的示数之和不变，所以电压表V2示数减小，且电压表V2的减小量等于电压表V1的增大量。

故答案为：变大；等于1

【点评】因为电源电压保持不变，所以两个电压表的示数之和为一定值。则必然是电压表V1的增大量等于电压表V2的减小量。

38．（徐汇区期末）如图所示电路，电源内阻不可忽略，电压表、电流表均为理想电表，R1、R2均为定值电阻。开关S闭合后，在变阻器R0的滑动端向下滑动的过程中，电流表A的变化情况是　变小　；若电压表V示数变化的绝对值为△U，电流表A示数变化的绝对值为△I，则菁优网-jyeoo的变化情况是　不变　，你判断的理由是：　R2的U﹣I图线是一条经过原点的倾斜直线，其斜率菁优网-jyeoo即为R2的阻值保持不变。　。



【分析】根据串并联电路的电阻、电流、电压的特点很容易判断出电压表及电流表示数的变化情况；根据电阻的U﹣I图线可以判断菁优网-jyeoo的变化情况。

【解答】解：变阻器滑片向下滑动过程中，变阻器接入电路的电阻变小，并联部分电阻变小，所以并联部分两端电压变小，即电压表示数变小，通过电阻R2的电流变小，即电流表示数变小。电压表示数和电流表示数的比值等于R2的阻值，所以菁优网-jyeoo不变。因为R2是定值电阻，所以R2的U﹣I图线是一条经过原点的倾斜直线，图线的斜率菁优网-jyeoo即为R2的阻值。

故答案为：变小，不变，R2的U﹣I图线是一条经过原点的倾斜直线，其斜率菁优网-jyeoo即为R2的阻值保持不变。

【点评】电路的动态分析问题的解题关键是弄清楚电路的连接方式，以及电压表、电流表具体测量的是那部分的电压、电流，然后根据电压、电流随电阻的变化规律来判断。

39．（松江区期末）电源是通过非静电力做功把　其他形式　能转化为电能的装置。不同电源转化能量的本领不同，为了表示电源的这种特性，电学中引入了　电动势　的概念。

【分析】电源通过电流做功把电能转化为其他形式的能；电源没有接入电路时两极间的电压在数值上等于电源的电动势。电动势的物理意义是表征电源把其他形式的能转化为电能本领强弱。

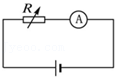
【解答】解：电源是把其他形式的能转化为电能的装置，这种转化是通过电流做功来实现的；

不同电源转化能量的本领不同，为了表示电源的这种特性，电学中引入了 电动势的概念；所以电动势的物理意义是表征电源把其他形式的能转化为电能本领强弱。

故答案为：其他形式；电动势。

【点评】本题考查对于电源的电动势的理解能力。电动势是表征电源把其他形式的能转化为电能本领大小，与外电路无关。

40．（渭滨区期末）如图所示，当可变电阻R调到20Ω，电流表的读数为0.3A，当可变电阻R调到10Ω，电流表的读数为0.4A，则电源的电动势E＝　12　V，内阻r＝　20　Ω。



【分析】根据闭合电路欧姆定律，对两种情况分别列式，联立组成方程组，即可求解。

【解答】解：根据闭合电路欧姆定律得：

可变电阻R调节到20Ω时：E＝I1（R1+r）

代入得：E＝0.3×（20+r）…①

可变电阻R调节到10Ω时：E＝I2（R2+r）

代入得：E＝0.4×（10+r）…②

联立①②解得：E＝12V，r＝20Ω

故答案为：12，20

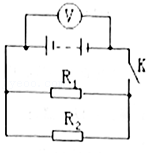
【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的应用，对两种情况分别列式，由闭合电路欧姆定律求解电源的电动势和内阻是常用的方法，要熟练掌握，本题提供了一种测量电源电动势和内阻的方法：安阻法。

**四．计算题（共10小题）**

41．（天津期末）如图所示的电路中，R1＝R2＝12Ω，电源为四个相同的电池串联而成，每个电池的电动势为2V，内电阻为0.5Ω。电压表并联在电池组两端，电键K合上后，求：

（1）电路中的总电流I；

（2）电压表的读数。



【分析】（1）根据闭合电路欧姆定律求解总电流；

（2）电压表测量路端电压，由U＝E﹣Ir求解。

【解答】解：（1）电源为四个相同的电池串联而成，电源总电动势等于所有电池电动势之和，E＝8V

电源总内阻等于所有电池内阻之和，r＝2Ω

外电路电阻为：菁优网-jyeoo

由闭合电路欧姆定律知：菁优网-jyeoo

代入数据解得：I＝1A

（2）路端电压：U＝E﹣Ir

代入数据解得：U＝6V，电压表测量路端电压，所以电压表读数为6V。

答：（1）电路中总电流为1A；

（2）电压表读数为6V。

【点评】本题主要考查了闭合电路欧姆定律的直接应用，知道并联电路电阻的求法，难度不大，属于基础题。

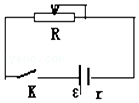
42．（九寨沟县校级期末）如图所示，电源电动势为E＝9V，内电阻为r＝1Ω，滑动变阻器电阻的阻值范围0﹣10Ω，当滑动变阻器电阻R＝2Ω时，当K闭合后，求：

（1）电路中的电流为多大？

（2）电路中路端电压为多少？

（3）电源的输出功率为多少？

（4）电源的总功率为多少？



【分析】（1）根据闭合电路欧姆定律列式求解电流；

（2）根据U＝IR求解路端电压；

（3）根据P＝UI求解电源的输出功率；

（4）根据P＝EI求解求解电源的总功率。

【解答】解：（1）根据闭合电路欧姆定律I＝菁优网-jyeoo可得，电路中电流：菁优网-jyeoo；

（2）根据欧姆定律可得，电路中路端电压：U＝IR＝3×2V＝6V；

（3）由P＝UI可知，电源的输出功率为：P＝UI＝6×3W＝18W；

（4）电源的总功率为：P＝EI＝9×3W＝27W。

答：（1）电路中的电流为3A；

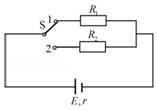
（2）电路中路端电压为6V；

（3）电源的输出功率为18W；

（4）电源的总功率为27W。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的应用，关键是结合闭合电路欧姆定律列式求解电流，会根据欧姆定律求解内电压与外电压，知道电路中的能量转化情况，明确功率公式的应用。

43．（兴宁区校级期中）电路如图所示，R1＝1Ω，R2＝4Ω，开关S分别接1、2时，电源的输出功率均为P0＝4W。求电源的电动势E和内阻r。



【分析】已知电源的输出功率及外电阻，列出两次电源输出功率的表达式，联立可解得电动势和内阻。

【解答】解：当开关处于位置1时

由闭合电路欧姆定律得 I＝菁优网-jyeoo

电源的输出功率 P＝I2R1＝（菁优网-jyeoo）2R1

即 4＝（菁优网-jyeoo）2×1

同理，可得当开关处于位置2时，4＝（菁优网-jyeoo）2×4

联立解得 E＝6V，r＝2Ω

答：电源的电动势E和内阻r分别为6V、2Ω。

【点评】解决本题的关键要掌握闭合电路欧姆定律和功率公式，明确电源的输出功率与电流、电阻、电动势的关系。

44．（如东县校级月考）电源的电动势为4.5V，外电阻R为4.0Ω时，路端电压为4.0V，试求：

（1）电源内阻r大小；

（2）若在外电路中并联一个4.0Ω的电阻R1，电源的路端电压U1；

（3）若在外电路中再串联一个4.5Ω的电阻R2，1分钟内电阻R2产生的焦耳热Q。

【分析】（1）由闭合电路欧姆定律和欧姆定律列式，联立即可求出电源内阻大小；

（2）由闭合电路欧姆定律以及串并联电路规律列式，联立即可求出电源的路端电压；

（3）由闭合电路欧姆定律求出电流，再由焦耳定律即可求出产生的焦耳热。

【解答】解：（1）由闭合电路欧姆定律有：E＝U+Ir

由欧姆定律有：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝1.0A

解得：r＝0.5Ω

（2）由闭合电路欧姆定律有：I1＝菁优网-jyeoo

R外＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooΩ＝2Ω

由欧姆定律得U1＝I1 R外

解得：U1＝3.6V

（3）由闭合电路欧姆定律有：I2＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeooA＝0.5A

由焦耳定律有：Q＝I2R2t＝（0.5）2×4.5×60J＝67.5J。

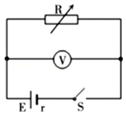
答：（1）电源内阻r大小为0.5Ω；

（2）若在外电路中并联一个4.0Ω的电阻R1，电源的路端电压U1为3.6V；

（3）若在外电路中再串联一个4.5Ω的电阻R2，1分钟内电阻R2产生的焦耳热Q为67.5J。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律以及串并联电路的规律应用，解题的关键在于理解闭合电路欧姆定律以及部分电路欧姆定律，同时掌握焦耳定律的基本应用即可正确求解。

45．（芜湖期末）如图所示，R为电阻箱，菁优网：http://www.jyeoo.com为理想电压表。当电阻箱读数为R1＝2Ω时，电压表读数为U1＝3V；当电阻箱读数为R2＝6Ω时，电压表读数为U2＝4.5V．求电源的电动势E和内r。



【分析】分别计算出两种情况下的电流，然后用闭合电路的欧姆定律计算出电源电动势和内阻。

【解答】解：当电压U1＝3V时，电路中电流为：菁优网-jyeoo＝1.5A

当电压U2＝4.5V时，电路中电流为：菁优网-jyeoo

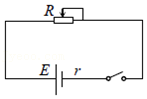
由闭合电路的欧姆定律：E＝U+Ir

代入数据解得：E＝6V r＝2Ω

答：电源电动势E为6V，电源内阻r为2Ω。

【点评】这道题比较容易，就是闭合电路得到直接应用问题，只要弄清电路的连接方式，根据“伏﹣阻法”测电阻的方法进行分析即可。

46．（东城区期末）如图所示，电路由一个电动势为E、内电阻为r的电源和一个滑动变阻器R组成。请推导当满足什么条件时，电源输出功率最大，并写出最大值的表达式。



【分析】先根据闭合电路的欧姆定律计算出电路中的电流，然后代入电源输出功率的表达式，进行数学推导即可计算出电源的最大输出功率。

【解答】解：由闭合电路欧姆定律菁优网-jyeoo

电源的输出功率P＝I2R

得菁优网-jyeoo

有菁优网-jyeoo

可知当R＝r时，P有最大值

菁优网-jyeoo

答：最大值为菁优网-jyeoo。

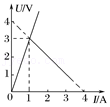
【点评】用到的物理公式比较简单，但这道题考察的是对数学知识的运用，怎样求极值的问题。

47．（灌云县校级期中）电源与电阻R组成串联电路，路端电压U随电流的变化图线及电阻R的U﹣I图线如图所示，求：

（1）电源的电动势和内阻；

（2）电源的路端电压；

（3）电源的输出功率。



【分析】由电源的路端电压与电流的关系图象可知，图象与纵轴的交点等于电源的电动势，其斜率大小等于电源的内阻。电阻R的伏安特性曲线的斜率等于电阻。两图线的交点读出电流与电压，求出电源的输出功率。

【解答】解：（1）根据闭合电路欧姆定律得U＝E﹣Ir，当I＝0时，U＝E

由图读出电源的电动势为：E＝4V

内阻等于图线的斜率大小，则内阻为：菁优网-jyeoo

（2）两图线的交点表示该电源直接与电阻R相连组成闭合电路时工作状态，由图读出电压U＝3V，则电源的路端电压为3V

（3）交点的电流I＝1A，则电源的输出功率为：P出＝UI＝3×1＝3W

答：（1）电源的电动势和内阻分别为4V和1Ω；

（2）电源的路端电压为3V；

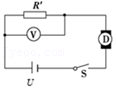
（3）电源的输出功率为3W。

【点评】对于图线关键要根据物理规律，从数学角度来理解其物理意义。本题要抓住图线的斜率、交点的意义来理解图象的意义。

48．（抚顺期中）如图所示电路中，电源提供的电压U＝8V，D为直流电动机，其电枢线圈电阻R＝3Ω，电阻R′＝4Ω．当电动机正常工作时，电压表示数为0.8V．求：

（1）通过电动机的电流是多大？

（2）电动机输入的电功率、转变为热量的功率和输出机械功率各是多少？



【分析】（1）电动机与电阻串联，根据欧姆定律求解电流；

（2）根据P＝UI求解输入到电动机的电功率；根据P出＝UI﹣I2r求解输出功率；根据功能关系可确定输出的机械功率。

【解答】解：（1）通过电动机的电流I与流过限流电阻R′的电流相同，

由I＝菁优网-jyeoo得：

I＝0.2 A。

（2）由E＝Ir+U+UD可得电动机两端电压

UD＝E﹣U＝8 V﹣0.8 V＝7.2 V

电动机输入的电功率P入＝UDI＝7.2×0.2W＝1.44W。

电动机的发热功率P热＝I2R＝0.04×3W＝0.12 W。

电动机的输出功率P出＝P入﹣P热＝1.44W﹣0.12W＝1.22 W。

答：（1）通过电动机的电流是0.2 A；

（2）电动机输入的电功率、转变为热量的功率和输出机械功率各是1.44W、0.12 W和1.22W

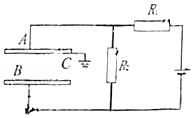
【点评】在计算电功率的公式中，总功率用P＝IU来计算，发热的功率用P＝I2R来计算，如果是计算纯电阻的功率，这两个公式的计算结果是一样的，但对于电动机等非纯电阻，第一个计算的是总功率，第二个只是计算发热的功率，这两个的计算结果是不一样的。

49．（蒸湘区校级月考）如图所示电路中，电源电动势E＝60V，内阻r＝2Ω，定值电阻R1＝8Ω、R2＝15Ω。平行板电容器的两个极板A、B间距为4cm，此时电容器带电荷量为6×10﹣8C，A极板接地（电势为零）。求：

（1）平行板电容器的电容；

（2）平行板电容器两板之间的电场强度；

（3）距B板为1cm的C点处的电势。



【分析】（1）先根据闭合电路欧姆定律算得电路中的电流，然后计算出电容器两端电压，最后根据电容的定义式即可得到电容器的电容；

（2）根据电场强度与电势差的关系可以得到电场强度的大小；

（3）先计算出A、C两点的电势差，然后即可得到C点的电势。

【解答】解：（1）根据闭合电路的欧姆定律可知，回路的总电流菁优网-jyeoo

电容器两板间电压U＝IR2＝2.4×15V＝36V

电容器的电容菁优网-jyeoo

（2）平行板电容器两板之间的电场强度菁优网-jyeoo

（3）C点与A板的电势差为菁优网-jyeoo

因为φA＝0则φC＝﹣27V

答：（1）平行板电容器的电容为1.67×10﹣9F；

（2）平行板电容器两板之间的电场强度为900V/m；

（3）距B板为1cm的C点处的电势为﹣27V。

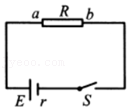
【点评】注意包含电容器的电路部分属于断路，电容器两板间的电压等于与电容器并联部分电路的电压。

50．（海南学业考试）如图所示电路中，已知电源的电动势E＝3V，内阻r＝1Ω，电阻R＝2Ω，闭合开关S，则：

（1）流过电阻R的电流I为多少？

（2）流过电阻R的电流方向：　由a到b　（选填“由a到b”或“由b到a”）；

（3）开关闭合越久，电阻R上产生的焦耳热　越多　（选填“越多”或“越少”）。



【分析】（1）根据闭合电路欧姆定律列式即可求出流过R的电流大小；

（2）根据电源的正负极确定流过R的电流方向；

（3）根据焦耳定律进行分析，从而明确产生的热量与时间的关系。

【解答】解：（1）由闭合电路欧姆定律得流过R的电流为：I＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝1A；

（2）外电路中的电流由电源正极流向电源负极，则由图可知，R中电流由a流向b；

（3）根据焦耳定律有：Q＝I2Rt

由于电路中的电流以及R阻值不变，故通电时间越长，产生的焦耳热越多。

答：（1）流过电阻R的电流I为1A；

（2）由a到b；

（3）越多。

【点评】本题考查了闭合电路欧姆定律的知识，解题的关键是闭合电路欧姆定律和焦耳定律公式的灵活运用。