



答案及解析

第一部分 | 压轴题猜押

第7题 坐标曲线

- 1. B 【解析】**根据题图甲左侧烧杯中有未溶解的固体而右侧烧杯中没有未溶解的固体,可知题图甲中 a、b 形成的两溶液中溶质的质量不相等,A 选项说法错误;由题图丙可知,20℃时,N 的溶解度大于 M 的溶解度,结合题图甲可知,题图丙中 N 表示 b 物质的溶解度曲线,M 表示 a 物质的溶解度曲线,题图乙中 a、b 物质形成的两溶液一定都是不饱和溶液,是因为升温到 50℃,b 物质形成的是不饱和溶液,a 物质的溶解度比 b 物质大,更是不饱和溶液,B 选项说法正确、C 选项说法错误;30℃时,a、b 物质的溶解度相等,则要配制等质量 a、b 的饱和溶液,需要水的质量: $b=a$,D 选项说法错误。
- 2. C 【解析】**根据题图可知,a、b 两点对应的溶液处于饱和状态,a 点的溶解度大于 b 点,所以 a 点溶液中溶质质量分数大于 b 点,c 点对应的溶液是不饱和溶液,溶质质量分数小于 a 点对应的溶液,但 b、c 两点对应的溶液中溶解的硝酸钾质量相同,则溶质质量分数相等,a、b、c 三点对应的溶液中的溶质质量分数大小为 $a>b=c$,A 选项错误;b、c 两点对应的溶液中溶质质量分数相等,由 $b\rightarrow c$ 只需温度由 $t_1^\circ\text{C}$ 升高到 $t_2^\circ\text{C}$,B 选项错误; $t_2^\circ\text{C}$ 时,由 $c\rightarrow a$ 即由不饱和溶液转化为饱和溶液,需加入适量的硝酸钾,C 选项正确;a、b、c 三点中,a、b 两点对应的溶液为饱和溶液,c 点对应的溶液为不饱和溶液,D 选项错误。
- 3. D 【解析】**用搅拌的方法不能增大氯化钠在水中的溶解度,A 选项说法错误;40℃时,硝酸钾的溶解度为 63.9 g,即 40℃时,100 g 水中最多能溶解硝酸钾 63.9 g,故 40℃时,163.9 g 硝酸钾饱和溶液中含有硝酸钾 63.9 g,B 选项说法错误;没有指明饱和溶液的质量,则 $t^\circ\text{C}$ 时,硝酸钾饱和溶液和氯化钠饱和溶液的溶质质量不一定相等,C 选项说法错误;硝酸钾溶液不一定是饱和溶液,则将硝酸钾溶液由 40℃降温至 20℃,不一定有硝酸钾晶体析出,D 选项说法正确。



4. D 【解析】 P 点在丙的溶解度曲线下方,表示 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时丙的不饱和溶液, A 错误;由题图可知, $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,丙的溶解度最大, B 错误; $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,甲、乙、丙饱和溶液降温至 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$,甲、乙饱和溶液都有固体析出,丙饱和溶液无固体析出,但是溶液的质量未知,因此无法确定析出固体的多少, C 错误; $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 130 g 乙的饱和溶液中含有 100 g 溶剂, 30 g 溶质,因此加入 20 g 水后,所得溶液的溶质质量分数为 $\frac{30\text{ g}}{130\text{ g}+20\text{ g}}\times 100\%=20\%$, D 正确。

5. C 【解析】通过分析题表数据可知,氯化钾的溶解度受温度变化影响较小,所以曲线乙代表 KCl 的溶解度曲线, A 错误; $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时 KNO_3 的溶解度是 63.9 g ,饱和溶液中 KNO_3 的质量分数为 $\frac{63.9\text{ g}}{100\text{ g}+63.9\text{ g}}\times 100\%\neq 63.9\%$, B 错误; $t_1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,甲、乙物质的溶解度相等,结合题表数据可知, t_1 的值在 $20\sim 30$ 之间, C 正确; $t_1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,甲、乙物质的溶解度相等,甲和乙的饱和溶液的溶质质量分数相等,升温至 $t_2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,甲、乙物质的溶解度都增大,而溶质、溶剂的质量不变,所以溶液中溶质的质量分数:甲=乙, D 错误。

6. C 【解析】观察题图 I 可知, $t_2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,溶解度由大到小的顺序是亚硝酸钠>氯化钠>甲, A 不符合题意;镁和盐酸反应放出热量,且物质甲的溶解度随温度升高而减小,则在题图 II 中会看到有固体析出, B 不符合题意;分别将等质量三种物质的饱和溶液从 $t_2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 降温到 $t_1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 后,亚硝酸钠、氯化钠的溶解度减小,溶液中有固体析出,且亚硝酸钠溶液中析出固体比氯化钠溶液中析出固体多,甲溶液变为不饱和溶液,溶液中无固体析出,所得三种溶液的质量由大到小的顺序是甲> NaCl > NaNO_2 , C 符合题意; NaNO_2 有毒,利用其与食盐溶解度的不同,可以鉴别, D 不符合题意。

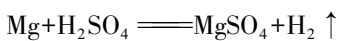
7. D 【解析】一氧化碳与氧化铁在高温条件下生成铁和二氧化碳,由反应的化学方程式及其质量关系可知,固体的质量应减小, A 不正确;金属活动性:镁>锌,则镁与盐酸的反应速率更快,等质量镁、锌分别和足量等质量分数的盐酸反应,镁生成氢气的质量比锌多, B 不正确;镁在氧气中燃烧生成氧化镁,反应的化学方程式为 $2\text{Mg}+\text{O}_2\overset{\text{点燃}}{=}2\text{MgO}$,参加反应的镁与氧气的质量比为 $(24\times 2):32=3:2$,反



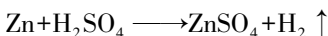
应后镁减少的质量比氧气减少的质量多,C 不正确;二氧化锰在过氧化氢的分解反应中作催化剂,催化剂只能改变化学反应的速率,不影响生成氧气的质量,D 正确。故选 D。

8. D 【解析】题图乙只表示溶液温度的变化,无法判断实验中滴加的溶液和烧杯中盛放的溶液种类,A 错误;根据题图乙可知,反应过程中溶液温度升高,由此可知,氢氧化钠与盐酸反应属于放热反应,B 错误;由题图乙可知,60 s 时溶液温度已经处于下降阶段,说明此时反应已经结束,且滴入的溶液过量,所以此时溶液中的溶质有氯化钠和过量溶液中的溶质,C 错误;根据实验中溶液的温度变化,可证明氢氧化钠和盐酸发生了反应,D 正确。

9. B 【解析】图中是反应产生氢气的质量与消耗硫酸的质量关系,不能确定镁和锌的金属活动性强弱,A 不合理;若两种金属都有剩余,生成氢气质量决定于参与反应的硫酸的质量,参与反应的稀硫酸的质量、质量分数相同,因此二者得到的氢气质量相同,B 合理;镁和锌分别与稀硫酸反应的质量关系如下:



24 98



65 98

由以上质量关系可知,若硫酸有剩余,说明硫酸过量,生成氢气质量决定于金属质量,相等质量的镁、锌完全反应时,镁反应产生的氢气多,因此二者得到氢气的质量不相同,C 不合理;由以上质量关系可知,二者消耗硫酸的质量不相同,D 不合理。

10. D 【解析】在化合物中氢元素显+1 价,设碳元素的化合价是 x ,根据在化合物中各元素正、负化合价的代数和为零可得: $(+1) \times 4 + x = 0$,则 $x = -4$,故 $a = -4$,A 正确。X 点对应的物质中碳元素的化合价为 0,为单质,可以是金刚石或足球烯(C_{60}),B 正确。X、Y、M、N 点对应的物质分别是碳、一氧化碳、碳酸、碳酸钙等碳盐酸,Z 点对应的物质是二氧化碳,碳充分燃烧生成二氧化碳,一氧化碳燃烧生成二氧化碳,碳酸分解生成水和二氧化碳,碳酸钙与稀盐酸反应生成氯化钙、水和二氧化碳,故 X、Y、M、N 点对应的物质都可以通过一步反应转



化为 Z 点对应的物质, C 正确。N 点对应的钠盐, 可能是碳酸钠, 也可能是碳酸氢钠, 若是碳酸氢钠, 则取碳酸氢钠 10.6 g 加入足量的稀硫酸, 得到二氧化碳气体的质量大于 4.4 g, D 错误。故选 D。

11. C 【解析】烧碱是氢氧化钠的俗称, a 点到 b 点, 图象中 pH 的变化是从小于 7 逐渐增大到等于 7, 说明盐酸与氢氧化钠发生中和反应, 中和反应放出热量, 则锥形瓶中溶液温度逐渐升高, A 正确。 a 点时溶液的 pH 小于 7, 显酸性, 取 a 点溶液滴加石蕊溶液, 溶液变为红色, B 正确。小苏打是碳酸氢钠的俗称, b 点时溶液的 pH 等于 7, 显中性, 溶质是氯化钠, 取 b 点溶液加入小苏打固体, 氯化钠与碳酸氢钠不反应, 没有气泡产生, C 错误。 c 点时溶液的 pH 大于 7, 显碱性, c 点溶液中含有的溶质是 NaCl 和 NaOH, D 正确。

第 14 题 理化实验现象和结论分析

1. **D** 【解析】苹果块变干瘪,证明浓硫酸具有吸水性,A 正确;不能听到真空罩内闹钟的声音,说明真空中不能传声,B 正确;向长颈漏斗中注水,直到长颈漏斗中的液面高于锥形瓶中的液面,一段时间后两者液面差不会改变,证明该装置气密性良好,C 正确;用吸管吸饮料,是因为吸管中的气体减少,导致吸管中的气压减小,在外界大气压的作用下,将饮料压入口中,D 不正确。
2. **C** 【解析】图中实验,在 N 处放置一个与 M 处大小相同的蜡烛,依此判断成的像和物体大小是否相等,可探究平面镜成像规律,故 A 选项实验设计能达到实验目的。根据木炭在空气、氧气中燃烧的现象,可观察到木炭在氧气中燃烧更剧烈,可探究燃烧剧烈程度与氧气浓度有关,故 B 选项实验设计能达到实验目的。图中实验中可燃物不同,存在两个变量,不能用于探究燃烧条件“物质需要与氧气接触”,故 C 选项实验设计不能达到实验目的。手握扳手的位置不同,力的大小、方向相同,但力的作用点不同,效果不同,说明力的作用效果与力的作用点有关,故 D 选项实验设计能达到实验目的。
3. **B** 【解析】分别向两支试管中加入等量的肥皂水,产生泡沫较多的是软水,产生泡沫较少的是硬水,可以鉴别,A 选项正确。酸的种类不同,不能比较两种金属的活动性强弱,B 选项不正确。b 中温度升高比 a 快,说明电阻越大,产生热量越快,C 选项正确。水和酒精的体积相同,碘在水中溶解的比在酒精中少,说明同一物质在不同溶剂中溶解性的大小不同,D 选项正确。
4. **B** 【解析】a 中液体变红色,b 中液体不变色,是因为 c 中的氨分子是不断运动的,运动到 a 中时,与水结合生成氨水,氨水显碱性,能使酚酞溶液变红色,A 选项正确。由题图信息可知,压力相同,毛巾表面与木板表面的粗糙程度不同,该实验是探究滑动摩擦力大小与摩擦系数的关系,B 选项不正确。题图中镍铬合金的横截面积不同,可以探究电阻大小与导体横截面积的关系,C 选项正确。硫酸铜和铁反应生成硫酸亚铁和铜,能够验证质量守恒定律,D 选项正确。
5. **B** 【解析】①③对比说明可燃物燃烧需要与氧气



接触,A 选项不正确。轮船通过船闸时应用了连通器原理,B 选项正确。二氧化碳能和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水,该反应无明显现象,C 选项不正确。利用动滑轮提升物体时,可以省力,但不能使其效率达到 100%,D 选项不正确。



第 22 题 电路动态分析

1. ABC 【解析】当 a 是电流表, b 是定值电阻时, 所有开关闭合, 滑动变阻器被短路, 定值电阻与灯泡 L 并联在电路中, 无论如何移动滑片 P , 灯泡两端电压始终等于电源电压, 灯泡能正常发光, 故 A 正确; 只闭合 S_1 , 定值电阻和滑动变阻器串联接入电路, 滑片 P 右移时, 滑动变阻器连入电路的阻值变大, 则电路的总电阻变大, 根据 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, 电源电压一定时, 总电阻变大, 电路总功率变小, 故 B 正确; 只闭合 S_1 和 S_3 , 滑动变阻器被短路, 定值电阻和电流表串联接入电路, 电压表始终测量的是电源电压, 故滑片 P 左移时, 电压表的示数不变, 故 C 正确; 只闭合 S_2 , 小灯泡和滑动变阻器串联接入电路, 滑片 P 右移时, 滑动变阻器接入电路的电阻变大, 电路的总电阻变大, 电路中电流变小, 小灯泡两端电压变小, 故根据 $P = UI$ 可知, 小灯泡的电功率减小, 亮度变暗, 故 D 错误。

2. ABD 【解析】开关 S 闭合、 S_1 和 S_2 断开时, R_1 、 R_2 、 R_3 串联, 电压表 V 测 R_1 两端的电压, 电流表 A_1 测电路中的电流; 当滑片 P 向右滑动时, R_2 接入电路的电阻变大, 电路中的总电阻变大, 则电路中的电流变小, 即电流表 A_1 示数变小; R_1 阻值不变, 根据 $U = IR$ 可知, R_1 两端电压变小, 即电压表 V 的示数变小, 故 A 正确。开关 S 、 S_1 和 S_2 闭合时, R_1 、 R_2 、 R_3 并联, 电流表 A_1 测干路电流, 电流表 A_2 测 R_1 与 R_2 支路的电流之和, 电压表测电源的电压, 因电源电压不变, 所以滑片移动时, 电压表的示数不变, 因并联电路中各支路独立工作、互不影响, 所以滑片移动时, 通过 R_1 、 R_3 的电流不变, 滑片 P 稍稍向左滑动一小段时, R_2 接入电路的电阻变小, 则通过 R_2 的电流变大, 因并联电路中干路电流等于各支路电流之和, 所以 R_1 与 R_2 支路的电流之和变大, 干路电流变大, 即电流表 A_2 、 A_1 示数都变大, 故 B 正确。开关 S 和 S_2 闭合、 S_1 断开, 滑片移到 B 端时, R_2 、 R_3 被短路, 电路为 R_1 的简单电路, 电压表测电源电压, 电流表 A_2 测通过 R_1 的电流; 再闭合 S_1 时, R_1 、 R_2 、 R_3 并联, 电流表 A_2 测 R_1 与 R_2 支路的电流之和, 电压表测电源电压, 因电源电压不变, 所以闭合 S_1 前后, 电压表的示数不变; 因并联电路中干路电



流等于各支路电流之和,所以电流表 A_2 的示数变大,故电压表 V 和电流表 A_2 示数的比值变小,故 C 错误。开关 S 闭合、 S_1 和 S_2 断开,滑片 P 移到 A 端, R_2 连入电路的阻值为零,此时只有 R_1 、 R_3 串联;再闭合 S_2 时, R_3 被短路,电路为 R_1 的简单电路,电路中的总电阻变小,由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知,电路的总功率变大,故 D 正确。

3. AD 【解析】由图可知, a 表串联在电路中,且 L_1 正常发光,则 a 一定是电流表;根据 $P = UI$ 可知,灯泡 L_1 正常

发光的电流为 $I_{1\text{额}} = \frac{P_{1\text{额}}}{U_{1\text{额}}} = \frac{3\text{ W}}{3\text{ V}} = 1\text{ A}$,灯泡 L_2 正常发光的

电流为 $I_{2\text{额}} = \frac{P_{2\text{额}}}{U_{2\text{额}}} = \frac{3\text{ W}}{6\text{ V}} = 0.5\text{ A}$,已知灯泡 L_1 正常发光,

则通过灯泡 L_1 的电流为 $I_1 = I_{1\text{额}} = 1\text{ A}$,标有“ $6\text{ V } 3\text{ W}$ ”

的灯泡 L_2 虽能发光但较暗,则通过灯泡 L_2 的电流小于 $I_{2\text{额}} = 0.5\text{ A}$,由此可知通过 L_1 、 L_2 的电流不相等,所以 L_1 、 L_2 并联,则 b 是相当于导线的电流表,测量通过

灯泡 L_2 的电流, c 是相当于断路的电压表,测量电源电压;由于标有“ $3\text{ V } 3\text{ W}$ ”的灯泡 L_1 正常发光,根据并

联电路各支路两端的电压相等,且等于电源电压可知,电压表 c 示数为 $U = U_{1\text{额}} = 3\text{ V}$;由 $P = \frac{U^2}{R}$ 得灯泡 L_2 的电

阻为 $R_2 = \frac{U_{2\text{额}}^2}{P_{2\text{额}}} = \frac{(6\text{ V})^2}{3\text{ W}} = 12\text{ }\Omega$, L_2 支路的电流 $I_2 = \frac{U}{R_2} =$

$\frac{3\text{ V}}{12\text{ }\Omega} = 0.25\text{ A}$,即电流表 b 的示数为 0.25 A ;电流表 a

测干路电流,其示数为 $I = I_1 + I_2 = 1\text{ A} + 0.25\text{ A} = 1.25\text{ A}$,

电流表 a 与电流表 b 的示数之比为 $\frac{I}{I_2} = \frac{1.25\text{ A}}{0.25\text{ A}} = \frac{5}{1}$;灯

泡 L_2 的实际功率为 $P_{\text{实}} = I_2^2 R_2 = (0.25\text{ A})^2 \times 12\text{ }\Omega = 0.75\text{ W}$;综上可知 A、D 正确, B、C 错误。

4. ACD 【解析】只闭合开关 S_1 ,因为移动滑动变阻器滑片各电表示数均有变化,所以 a 和 R_1 、 R_2 串联, b 和 R_2 并联,所以 a 是电流表, b 是电压表,故 A 正确;若

只闭合开关 S_1 , R_1 、 R_2 串联,滑片 P 向右滑动, R_2 连入电路的阻值变大,电路中的电流变小, a 表示数变小,

根据串联电路分压原理, R_2 两端电压变大,故 b 表示数变大,故 B 错误;若只闭合开关 S_1 ,电路中的电流 $I =$

$\frac{U}{R_1 + R_2}$,滑动变阻器的电功率 $P = I^2 R_2 = \left(\frac{U}{R_1 + R_2}\right)^2 \times R_2 =$



$$\frac{U^2}{(R_2 - R_1)^2 + 4R_1 R_2}, \text{ 因为 } R_2 \text{ 最大阻值为 } R_0, \text{ 且 } R_0 > R_1, \text{ 当}$$

R_2 等于 R_1 时, 变阻器的电功率最大, 故在滑片 P 从最左端滑到最右端的过程中, 变阻器的电功率先变大后变小, 故 C 正确; 先闭合 S_1 、 S_2 , R_1 和 L 并联后再和 R_2 串联, 再闭合 S_3 时, R_2 被短路, 此时 L 两端电压变大, 灯泡实际功率变大, 灯泡会变亮, 故 D 正确。

- 5. ACD 【解析】** 闭合全部开关, R_1 、 R_2 和 R_3 中均有电流经过, 若 a 是电流表, b 为定值电阻 R_3 , 此时 R_1 、 R_2 、 R_3 并联, 符合题意; 若 b 是电流表, a 是定值电阻 R_3 , 则变阻器 R_2 被短路, 不符合题意, 故 A 正确。只闭合 S_1 , R_1 、 R_2 和 R_3 串联, 电压表测量 R_2 两端的电压, 电流表测量电路中的电流, 当滑动变阻器 R_2 的滑片向左移动时, R_2 接入电路中的电阻变小, 电路中的总电阻变小, 由 $I = \frac{U}{R}$ 可知, 电路中的电流变大, 由 $U = IR$ 可知, R_1 和 R_3 两端的电压变大, 因串联电路中总电压等于各分电压之和, 所以 R_2 两端的电压变小, 即电压表 V 的示数变小; 设滑片移动前后电路中的电流为 I_1 、 I_2 , 则电压表 V 的示数变化量 $\Delta U_V = U_2 - U_2' = [U - (I_1 R_1 + I_1 R_3)] - [U - (I_2 R_1 + I_2 R_3)] = (I_2 - I_1)(R_1 + R_3) = \Delta I(R_1 + R_3)$, 即 $\frac{\Delta U_V}{\Delta I} = R_1 + R_3$, 则电压表 V 的示数变化量与电流表 A 的示数变化量的比值为 R_1 和 R_3 的阻值之和, 故 B 错误。闭合全部开关, R_1 、 R_2 和 R_3 并联, 若将 a 、 b 位置互换, 则 R_2 被短路, 只有 R_1 和 R_3 并联, 由并联电路电阻的规律可知电路的总电阻变大, 由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知, 电源电压不变, 电路的总功率变小, 即 $P_1 > P_2$, 故 C 正确。将滑动变阻器滑片调至最右端, 变阻器连入电路的阻值最大, 电路中两定值电阻 R_1 和 R_3 阻值相等, 且等于滑动变阻器最大阻值, 设三个电阻的阻值都为 R , 只闭合 S_1 , R_1 、 R_2 和 R_3 串联, 电路的总电阻最大, 总功率最小, 最小功率 $P_{\text{最小}} = \frac{U^2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{U^2}{3R}$, 闭合全部开关, R_1 、 R_2 和 R_3 并联, 电路的总电阻最小, 总功率最大, 最大功率 $P_{\text{最大}} =$



$$\frac{U^2}{\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}} = \frac{3U^2}{R}, \text{ 电路总功率的最大值与最小值之}$$

$$\text{比为 } P_{\text{最大}} : P_{\text{最小}} = \frac{3U^2}{R} : \frac{U^2}{3R} = 9:1, \text{ 故 D 正确。}$$



第30题 教材基础实验题

1. (1) 打开弹簧夹,将注射器中的水推下 与氧气接触 (2) 对比木炭在空气和氧气中燃烧现象的不同 木炭的量(合理即可) (3) 称量的氯化钠的实际质量偏小,量取水的量偏多
2. (1) 搅拌,防止因局部温度过高造成液滴飞溅 (2) 探究溶质种类对物质溶解性的影响 (3) 水 (4) d 二氧化碳能与水反应,二氧化碳的密度比空气大
3. (1) 试管 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
(2) 四氧化三铁 (3) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ 带火星的木条复燃
4. (1) 蒸发皿 (2) ①⑤②③⑥④ (3) 加快溶解速率 (4) 蒸发皿中出现较多固体时 (5) 难溶性 (6) 不变
5. (1) 红 (2) FeCl_3 (3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
6. (1) 温度达到可燃物的着火点 (2) 吸附 (3) 酸的浓度 $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
7. (1) ①长颈漏斗 ②多孔隔板上 ③关闭活塞 K
(2) ①液面上升 ②立即将铂丝抽离出 H_2O_2 溶液
【解析】(2) ①若烧瓶内压强过大,装置内液体会被压入安全管,所以安全管中的液面会上升;②当出现上述现象时,应使反应速率减小,需将铂丝抽离出过氧化氢溶液。
8. (1) $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 小气球逐渐变大
(2) 碱 $\text{Ca}(\text{OH})_2$



第31题 框图推断题

1. (1) H_2 (2) 红色固体逐渐减少, 溶液由无色变为黄色 (3) 有机物 (4) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

【解析】A~F 是初中化学常见的六种物质, 它们分别是单质、氧化物、有机物、酸、碱、盐中的一种, 且均能通过化学反应生成水, 已知 B 是铁锈的主要成分, 则 B 为氧化铁, 属于氧化物; F 是苏打的主要成分, 则 F 为碳酸钠, 属于盐; A 是稀盐酸, 属于酸, A 能与某些金属反应生成 D, 且能与 E 发生中和反应, 则 D 为氢气, 属于单质, E 为碱, 可能为氢氧化钠或氢氧化钙等, 经过验证, 推导正确。

2. (1) NaOH (合理即可) (2) H (3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ (4) 作燃料

【解析】A~H 是初中化学常见物质, A、C、H 常温下是气体, B、E 常温下是液体, 酒精和氧气在点燃的条件下反应生成水和二氧化碳, 所以 A 是氧气, B 是酒精, C 是二氧化碳, E 是水, 二氧化碳和碳在高温下反应生成一氧化碳, 一氧化碳在氧气中燃烧生成二氧化碳, 所以 H 是一氧化碳, 二氧化碳和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水, 或二氧化碳与氢氧化钙反应生成碳酸钙和水等, 所以 D 可以是氢氧化钠、氢氧化钙等, F 是碳酸钠、碳酸钙等, 经过验证, 推导正确。

3. (1) Fe_2O_3 (2) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (3) 氢离子和氢氧根离子结合生成水分子

【解析】A、B、C、D、E 为初中化学中常见的五种不同类别的物质, B 为红棕色粉末, 氧化铁为红棕色粉末, B 为氧化铁; D 广泛应用于冶金、造纸、纺织、印染和洗涤剂生产等领域, 则 D 为碳酸钠; 碳酸钠、氧化铁均能与酸反应, C 由两种元素组成, 盐酸中含有两种元素, 则 C 为盐酸; B 能转化为 A, A 能与盐酸反应, 则 A 为铁; 盐酸能与 E 反应, E 能与碳酸钠相互转化, 氢氧化钠能与盐酸反应, 氢氧化钠能与碳酸钠相互转化, 则 E 为氢氧化钠。

4. (1) 44 (2) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
复分解 (3) 作建筑材料 (合理即可)

【解析】A 为黑色粉末状固体, B、C 均为无色无味的气体, D 为不溶于水的白色固体, 在实验室常用含 D



的物质与稀盐酸反应制取 C, 单质 E 是组成空气的主要成分之一。由于黑色的碳能与氧气反应生成一氧化碳, 一氧化碳能与氧气反应生成二氧化碳, 二氧化碳能与澄清石灰水反应生成碳酸钙白色沉淀, 碳酸钙能与稀盐酸反应制取二氧化碳, 因此 A 是碳, B 是一氧化碳, C 是二氧化碳, D 是碳酸钙, E 是氧气, 经过验证, 推断合理。

5. (1) H_2SO_4 (2) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ (3) 置换反应 (4) 刷漆(合理即可)

【解析】(1) A~G 都是初中化学常见的物质, C 为铅酸蓄电池中含有的酸, 则 C 为硫酸; D、F 溶液的颜色分别为浅绿色、黄色, C 可以转化为 D、F, 因此 D 是硫酸亚铁, F 是硫酸铁; 铁与硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气, 氧化铁与硫酸反应生成硫酸铁和水, 铁生锈会生成氧化铁, 氧化铁与碳、一氧化碳或氢气在高温条件下反应可以生成铁, 故 A 是铁, B 是氧化铁, E 是氢气, G 是水, 经过验证, 推导正确。



第 33 题 力学综合实验

1. (1) 120 (2) 1.2×10^3 (3) 1.8×10^3 (4) 溢水杯中
中和金属块上沾有液体,使得测出的金属块的质量
偏大 偏大 【解析】(1) 由图乙知,当溢水杯中液
体的体积为零时,电子秤示数为 120 g,即溢水杯的
质量为 120 g。(2) 由图乙知,当液体的体积为
 500 cm^3 时,液体的质量为 $m = 720 \text{ g} - 120 \text{ g} = 600 \text{ g}$,
液体的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{600 \text{ g}}{500 \text{ cm}^3} = 1.2 \text{ g/cm}^3 = 1.2 \times$
 10^3 kg/m^3 。(3) 由图丁知金属块的质量为 $m_{\text{金属}} =$
 $480 \text{ g} - 120 \text{ g} = 360 \text{ g}$,将金属块放入液体中,溢出液
体的质量为 $m_{\text{溢}} = 720 \text{ g} + 360 \text{ g} - 840 \text{ g} = 240 \text{ g}$,溢出
液体的体积为 $V_{\text{溢}} = \frac{m_{\text{溢}}}{\rho} = \frac{240 \text{ g}}{1.2 \text{ g/cm}^3} = 200 \text{ cm}^3$;由于
金属块完全浸没,所以金属块的体积等于溢出液体
的体积,即 $V_{\text{金属}} = V_{\text{溢}} = 200 \text{ cm}^3$,金属块的密度为
 $\rho_{\text{金属}} = \frac{m_{\text{金属}}}{V_{\text{金属}}} = \frac{360 \text{ g}}{200 \text{ cm}^3} = 1.8 \text{ g/cm}^3 = 1.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。
(4) 将溢水杯中的液体全部倒出时,由于溢水杯中
和金属块上沾有液体,使得测出的金属块的质量偏
大,金属块的体积测量准确,根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$
知,测得的金属块密度值比真实值偏大。

2. (1) 2.7 (2) 0.1 (3) 排开液体的体积 浮力大
小跟液体的密度有关 (4) 1.3 (5) 420

【解析】(1) 测力计的分度值为 0.1 N,由指针位置
可知,A 步骤所示弹簧测力计的示数为 2.7 N。
(2) 由称重法可知,在实验步骤 B 中铜块所受浮力
 $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{B}} = 2.7 \text{ N} - 2.6 \text{ N} = 0.1 \text{ N}$ 。(3) 由步骤 B 到
步骤 E,排开液体的密度不变,铜块浸入液体中的
体积越来越大,后不变,弹簧测力计示数越来越小,
后不变,则物体受到的浮力越来越大,后不变,说明
浮力大小与物体排开液体的体积有关。分析实验
步骤 A、E、F 可知,铜块排开液体的体积不变,只改
变液体的密度,弹簧测力计的示数不同,故可以说
明浮力大小跟液体的密度有关。(4) 对比步骤 A、
E、F,铜块浸没在水中受到的浮力为 $F_{\text{浮水}} = 2.7 \text{ N} -$
 $2.4 \text{ N} = 0.3 \text{ N}$,浸没在某种液体中受到的浮力为
 $F_{\text{浮液}} = 2.7 \text{ N} - 2.3 \text{ N} = 0.4 \text{ N}$,因铜块均浸没,排开液
体的体积等于其本身的体积,故 $V_{\text{排水}} = V_{\text{排液}}$,根据阿



基米德原理有 $\frac{F_{\text{浮水}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{F_{\text{浮液}}}{\rho_{\text{液}} g}$, 所以 $\rho_{\text{液}} = \frac{F_{\text{浮液}}}{F_{\text{浮水}}} \rho_{\text{水}} = \frac{0.4 \text{ N}}{0.3 \text{ N}} \times$

$1 \text{ g/cm}^3 \approx 1.3 \text{ g/cm}^3$ 。(5) 根据浮力产生的原因可知, B 步骤中铜块下表面受到的压强为 $p_B = \frac{F_{\text{浮}}}{S} =$

$\frac{0.1 \text{ N}}{5 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 200 \text{ Pa}$, 缓慢向烧杯内加水, 铜块受到的

的浮力逐渐增大, 弹簧测力计的示数逐渐减小; 在

步骤 B 中, 铜块浸入水中的深度为 $h_B = \frac{p_B}{\rho_{\text{水}} g} =$

$\frac{200 \text{ Pa}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 0.02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$, 当所加水

使铜块刚好浸没时(水未溢出), 水面相对于铜块上

升的高度 $h = 6 \text{ cm} - 2 \text{ cm} = 4 \text{ cm} = 0.04 \text{ m}$, 此时铜块

排开水的体积的增加量为原来排水体积的 2 倍, 浮

力的增加量 $\Delta F'_{\text{浮}} = 2 \times 0.1 \text{ N} = 0.2 \text{ N}$, 由于弹簧受到的

拉力每减少 0.1 N , 弹簧的长度就缩短 0.1 cm ,

在步骤 B 的基础上, 弹簧缩短的长度为 $2 \times 0.1 \text{ cm} =$

0.2 cm , 即铜块上升的高度为 $h_{\text{升}} = 0.2 \text{ cm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$,

故还应再加 $2 \times 10^{-3} \text{ m}$ 深的水, 所以, 增加的水的深度

共计为 $\Delta h = 0.04 \text{ m} + 2 \times 10^{-3} \text{ m} = 4.2 \times 10^{-2} \text{ m}$, 故

烧杯底部受到水的压强增加了 $\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times$

$10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 4.2 \times 10^{-2} \text{ m} = 420 \text{ Pa}$ 。

3. (1) 74.1% 见解析图 (2) 2、3 不变 (3) 刻度尺 【拓展】小于

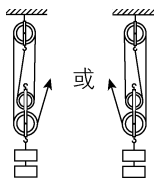
【解析】(1) 由表中数据可得, 第 4 次实验的机械效

率为 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{F_s} \times 100\% = \frac{8 \text{ N} \times 0.1 \text{ m}}{2.7 \text{ N} \times 0.4 \text{ m}} \times 100\% \approx$

74.1%。第 4 次实验中钩码上升的高度为 0.1 m , 测力

计移动距离为 0.4 m , 则承担物重的绳子股数为 4, 故

绳子从定滑轮下面的挂钩开始绕线, 如图所示。



(2) 根据控制变量法, 要得出同一滑轮组提升重物

时, 物重越重, 滑轮组机械效率越高的结论, 需要改

变钩码重, 保持钩码上升的高度和测力计移动的距离

不变。因此通过比较 2、3 两次实验数据可得出

结论。由滑轮组机械效率公式 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% = \frac{Gh}{F_s} \times$



100%可知,滑轮组的机械效率与提升物体的速度无关,因此利用图甲的滑轮组匀速提升相同的物体时,仅增大提升物体的速度,滑轮组的机械效率不变。(3)测力计移动距离 s 与钩码上升高度 h 的关系为 $s = nh$,滑轮组机械效率公式可推导为 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times$

$100\% = \frac{Gh}{Fs} \times 100\% = \frac{Gh}{Fn h} \times 100\% = \frac{G}{Fn} \times 100\%$,由此可知,测量滑轮组机械效率时,不需要测量钩码上升的高度和测力计移动的距离,因此实验器材可以不需要刻度尺。【拓展】由图可知,甲、乙两滑轮组绳子的绕法不同,其他条件相同的情况下,滑轮组的机械效率不变。若实验中使用的弹簧测力计的量程为“0~5 N”,忽略绳重和摩擦,甲有两段绳子承担动滑轮和物体的重,乙有三段绳子承担动滑轮和物体的重,当提升重物的高度相等时,甲、乙做的额外功相同,但乙能提起更重的物体,做的有用功更多,故乙的最大机械效率更高。

4. (1) 4.6 0.92×10^3 (2) 偏大 (3) ①吸管的总长度 ④ $\frac{h_0 - h_1}{h_0 - h_2} \rho_{\text{水}}$ (4) D 【解析】(1) 注射器和液体的总质量为 $m_1 = 10 \text{ g} + 4.2 \text{ g} = 14.2 \text{ g}$,注射器的质量为 $m_2 = 9.6 \text{ g}$,注射器内液体的质量为 $m = m_1 - m_2 = 14.2 \text{ g} - 9.6 \text{ g} = 4.6 \text{ g}$,注射器中液体的体积为 $V = 5 \text{ mL} = 5 \text{ cm}^3$,液体的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{4.6 \text{ g}}{5 \text{ cm}^3} = 0.92 \text{ g/cm}^3 = 0.92 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。(2) 由于针筒刻度线前的尖端还是有一点小“空隙”,使得测出的针筒内的液体体积偏小,由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,质量准确,体积偏小,密度会偏大。(3) 用刻度尺量出吸管的总长度为 h_0 ,吸管露出水面的长度是 h_1 ,则浸入水中的深度 $h_{\text{水}} = h_0 - h_1$,将该密度计放入待测液体中,测出密度计露出液面的高度为 h_2 ,吸管浸入液体的深度 $h_{\text{液}} = h_0 - h_2$,因为密度计不管是在水中还是在液体中都是漂浮状态,所以 $F_{\text{浮水}} = F_{\text{浮液}} = G$,设吸管的底面积为 S ,由公式 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{液}} g V_{\text{排}}$ 可得, $\rho_{\text{水}} g S (h_0 - h_1) = \rho_{\text{液}} g S (h_0 - h_2)$,解得 $\rho_{\text{液}} = \frac{h_0 - h_1}{h_0 - h_2} \rho_{\text{水}}$ 。(4) 换大的容器盛放液体做实验,密度计浸入同种液体的深度不变,不会对密度计相邻两刻度线之间的距离造成影响,故 A 不符合



题意;换稍长的吸管制作密度计,密度计的重力几乎不变,所以密度计浸入同种液体的深度不变,不会对密度计相邻两刻度线之间的距离造成影响,故 B 不符合题意;适当减小密度计的配重,则密度计漂浮时受到的浮力也变小,浸入液体的深度变小,会使密度计相邻两刻度线之间的距离减小,故 C 不符合题意;因为 $V=Sh$,所以减少横截面积 S ,即可使 h 变大,因此换细的吸管制作密度计可以增大密度计浸入液体的深度,可使密度计相邻两刻度线之间的距离增大,故 D 符合题意。

5. (1)右 力臂 (2)①1.6 ②90.9 ③变大

(3)减小斜面粗糙程度 0.2 【解析】(1)杠杆左端下沉,表示杠杆的重心在支点左侧,应调节平衡螺母使杠杆重心向右移,所以应将右端的平衡螺母向右调节。杠杆在水平位置平衡,可使实验时力臂与杠杆重合,便于测量。(2)①由图可看出弹簧测力计的分度值为 0.2 N,所以其读数为 1.6 N。②第

3 次实验滑轮组的机械效率为 $\eta_3 = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} \times 100\% =$

$$\frac{G_3 h_3}{F_3 s_3} \times 100\% = \frac{6 \text{ N} \times 8 \times 10^{-2} \text{ m}}{2.2 \text{ N} \times 24 \times 10^{-2} \text{ m}} \times 100\% \approx 90.9\%。$$

③减小动滑轮的重力,则滑轮组提升重物的时候克服动滑轮重力所做的功就减小了,则额外功减小,所以滑轮组的机械效率会变大。(3)保持斜面倾斜程度不变,采用更光滑的斜面可以减小接触面的粗糙程度,从而减小摩擦力。设拉力为 F' ,则有 $\eta =$

$$\frac{Gh}{F's} = \frac{4 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}}{F' \times 1 \text{ m}} = 80\%, \text{ 解得 } F' = 1 \text{ N}, \text{ 摩擦力大小}$$

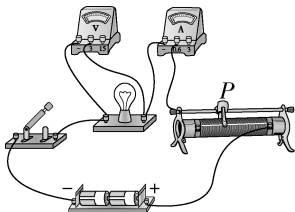
$$f = \frac{W_{\text{额}}}{s} = \frac{W'_{\text{总}} - W'_{\text{有}}}{s} = \frac{1 \text{ N} \times 1 \text{ m} - 4 \text{ N} \times 0.2 \text{ m}}{1 \text{ m}} = 0.2 \text{ N}。$$



第 34 题 电学综合实验

1. (1) 见解析图 (2) 右 (3) 变大 (4) 0.5 灯丝电阻随着温度的升高而增大 【拓展】① 2 ② 小于 $\frac{10}{3} \Omega$ 或大于 40Ω

【解析】(1) 要求闭合开关后滑动变阻器的滑片向右滑时灯变亮, 说明滑片向右移动时电路中的电流变大, 滑动变阻器连入电路的电阻变小, 故滑动变阻器串联在电路中, 接右下方的接线柱。



(2) 图乙中电压表的示数为 2.1 V , 小灯泡的额定电压为 2.5 V , 所以应减小滑动变阻器两端的电压, 从而使小灯泡两端的电压增大到 2.5 V , 故他应将滑片 P 向右移动。(3) 小明在实验过程中, 移动滑片 P 时, 突然小灯泡的灯丝烧断了, 则电压表会串联在电路中, 由于电压表的电阻非常大, 根据串联电路的电压规律可知, 电压表的示数会变大, 接近电源电压。(4) 从图象可知, 当灯泡两端电压为 2.5 V 时, 通过它的电流为 0.2 A , 小灯泡的额定功率为 $P = UI = 2.5 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 0.5 \text{ W}$, 灯丝的电阻随着温度的升高而增大, 所以图象不是直线。【拓展】① 由图象可知, 小明在实验过程中控制定值电阻两端电压为 $U_0 = I_1 R = 0.1 \text{ A} \times 20 \Omega = 2 \text{ V}$ 不变。② 预设的电压值为 2 V , 电源电压恒为 3 V , 根据分压原理可知, 定值电阻两端电压为 2 V 时, 滑动变阻器两端电压为 1 V , 滑动变阻器接入电路的阻值为其最大值 20Ω

时, 电路中的最小电流为 $I_{\min} = \frac{U_P}{R_P} = \frac{1 \text{ V}}{20 \Omega} = 0.05 \text{ A}$,

定值电阻阻值最大为 $R_{\max} = \frac{U_0}{I_{\min}} = \frac{2 \text{ V}}{0.05 \text{ A}} = 40 \Omega$; 根

据电流表的量程确定电路电流最大为 0.6 A , 电路电

流最大时定值电阻阻值最小为 $R_{\min} = \frac{U_0}{I_{\max}} = \frac{2 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} =$

$\frac{10}{3} \Omega$, 由于题目中无法用刚才预设的电压值完成实

验, 所以该电阻的阻值小于 $\frac{10}{3} \Omega$ 或大于 40Ω 。



2. (1) a C (2) $I = I_1 + I_2$ A_1 (3) A $I' = I'_1 + 2I'_2$

【拓展】8

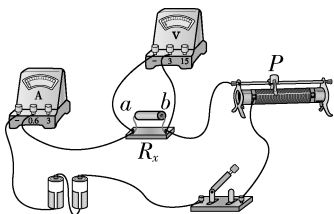
【解析】(1) 为了保护电路, 闭合开关前, 滑动变阻器的滑片应滑至阻值最大处, 即 a 端。由图可知, 电流表 A 测干路电流, 电流表 A_1 测通过 R_1 的电流, A_2 测通过 R 的电流; 只闭合开关 S 、 S_2 , 观察到电流表 A 和 A_1 的示数相同, 说明 R_2 这条支路没有电流通过, 即 R_2 断路, 故 A 、 B 、 D 不符合题意, C 符合题意。故选 C 。(2) 只闭合开关 S 、 S_1 , R 和 R_1 并联, 电流表 A 测干路电流, 电流表 A_1 测通过 R_1 的电流, 电流表 A_2 测通过 R 的电流, 因并联电路中干路电流等于各支路电流之和, 故 $I = I_1 + I_2$ 。因并联电路中各支路独立工作、互不影响, 故缓慢移动滑动变阻器 R 的滑片时, 通过 R_1 的电流保持不变, 即 A_1 的示数不变, 通过 R 的电流发生变化, 所以电流表 A_2 和 A 的示数改变。(3) 在(2)的基础上, 将变阻器的滑片移至 a 端, 再闭合开关 S_2 时, 此电路仍为并联电路(只是多了一条 R_2 所在的支路), 因并联电路中各支路互不影响, 故 R_1 、 R 所在支路的电流不变, 由于增加了一条支路, 干路电流增大, 故电流表 A 的示数发生变化; 由于 R_2 与此时 R 的阻值相同, 且并联电路的各支路两端电压相等, 故 R_2 所在支路电流大小也为 I_2' , 根据并联电路电流的规律, 三个电流表的示数关系为 $I' = I_1' + I_2' + I_2' = I_1' + 2I_2'$ 。**【拓展】**由电路图可知, 只闭合 S 、 S_2 , R_1 与 R_2 并联, 电流表 A_1 测电阻 R_1 所在支路的电流, 电流表 A 测干路电流。因并联电路中干路电流等于各支路电流之和, 所以干路电流 $I_{\text{总}} = 1.2 \text{ A}$, 通过电阻 R_1 的电流 $I_{R1} = 0.4 \text{ A}$, 因并联电路中各支路两端的电压相等, 由欧姆定律可得电源电压 $U = I_{R1} R_1 = 0.4 \text{ A} \times 20 \Omega = 8 \text{ V}$, 通过电阻 R_2 的电流 $I_{R2} = I_{\text{总}} - I_{R1} = 1.2 \text{ A} - 0.4 \text{ A} = 0.8 \text{ A}$, 由题知, 用电阻 R_0 替换电阻 R_1 、 R_2 中的一个, 替换后, 只有一个电流表的示数发生了变化, 且电路的总功率增加了 1.6 W , 若用 R_0 替换电阻 R_1 , 则电流表 A_1 所在支路的电阻发生变化, 电流表 A_1 的示数会发生变化, 同时干路电流也会发生变化, 即电流表 A 的示数发生变化, 不符合题意; 因此只能是用 R_0 替换电阻 R_2 , 由 $P = UI$ 可得干路电流的增加量 $\Delta I = \frac{\Delta P}{U} = \frac{1.6 \text{ W}}{8 \text{ V}} = 0.2 \text{ A}$, 因并联电路中各支路独立工作、互不影响,



所以替换前后通过 R_1 的电流不变,此时通过 R_0 的电流, $I_0 = I_{R2} + \Delta I = 0.8 \text{ A} + 0.2 \text{ A} = 1 \text{ A}$, 由欧姆定律知, R_0 的阻值为 $R_0 = \frac{U}{I_0} = \frac{8 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 8 \Omega$ 。

3. (1) 如解析图所示 (2) 0.3 4 改变未知电阻 R_x 两端的电压 (3) ① 闭合开关 S 、 S_1 ② 闭合开关 S 、断开开关 S_1 ③ $\frac{U_1 R}{U - U_1}$

【解析】(1) 伏安法测未知电阻阻值时需测量未知电阻两端的电压和通过它的电流大小,且电路中需串联滑动变阻器,应“一上一下”连接滑动变阻器,如图所示。



(2) 由图乙可知电流表量程为 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, 读数时读刻度盘下侧数值, 电流表示数为 $I = 0.3 \text{ A}$; 未知电阻 R_x 两端的电压 $U' = 1.2 \text{ V}$, 电路电流 $I = 0.3 \text{ A}$, 由欧姆定律可知未知电阻 R_x 的阻值大小为 $R_x = \frac{U'}{I} =$

$\frac{1.2 \text{ V}}{0.3 \text{ A}} = 4 \Omega$; 根据串联分压可知, 移动滑动变阻器

滑片, 使滑动变阻器接入电路中的阻值变化时, 电路中的电流和电压分配均发生变化, 可改变未知电阻 R_x 两端的电压, 使本实验能够多次测量取平均值, 减小误差。(3) ① 闭合开关 S 、 S_1 , 此时电阻 R 被短路, 电路为 R_x 的简单电路, 且电压表测量的是 R_x 两端的电压, 同时也是电源电压, 示数为 U 。

② 闭合开关 S 、断开开关 S_1 , 此时电阻 R 与电阻 R_x 串联接入电路, 电压表测量 R_x 两端的电压, 示数为 U_1 。

③ 闭合开关 S 、断开开关 S_1 时, 由串联分压可知电阻 R 两端的电压为 $U_R = U - U_1$, 可知此时电路中的

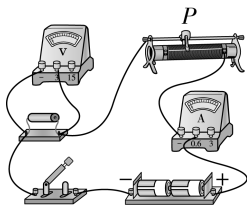
流大小为 $I' = \frac{U_R}{R} = \frac{U - U_1}{R}$, 则 R_x 的阻值大小为 $R_x = \frac{U_1}{I'} =$

$$\frac{U_1}{\frac{U - U_1}{R}} = \frac{U_1 R}{U - U_1}。$$

4. (1) 如解析图所示 (2) 后 电表指针偏转情况 (3) 左 电压表示数为 2 V (4) 0.1 电压一定时, 通过导体的电流与导体的电阻成反比



【解析】(1) 闭合电路后, 滑动变阻器的滑片 P 向右移动时电流表的示数增大, 说明变阻器接入电路的电阻变小, 则接入电路的电阻丝为滑片右边的部分, 将滑动变阻器的右下接线柱与电流表的负接线柱连接; 电压表与定值电阻并联, 因为电源电压为 3 V , 故电压表选择 $0\sim 3\text{ V}$ 的量程, 如图所示。



(2) 实验前, 要先对照电路图检查电路连接情况, 检查无误后再进行“试触”; “试触”时通过观察电表指针的偏转情况判断电表的接线柱是否接错、量程选择是否合适、用电器是否出现故障等。(3) 将 $5\ \Omega$ 的电阻接入电路中时, 电流表的示数为 0.4 A , 此时定值电阻两端的电压为 $U=IR=5\ \Omega\times 0.4\text{ A}=2\text{ V}$, 探究电流与电阻的关系时, 应控制定值电阻两端的电压不变, 将 $5\ \Omega$ 的电阻更换为 $10\ \Omega$ 的电阻, 定值电阻的阻值增大, 由串联电路的分压规律可知, 其分得的电压增大, 要使 $10\ \Omega$ 的电阻两端电压减小到 2 V , 应增大滑动变阻器接入电路的阻值, 即应向左移动滑片 P , 直到电压表的示数为 2 V 。(4) 由题图乙可知, 电流表所选的量程为 $0\sim 0.6\text{ A}$, 分度值为 0.02 A , 示数为 0.1 A ; 通过分析表格中的 3 次数据, 发现电压一定时, 导体电阻越大, 通过导体的电流越小, 可得出结论: 电压一定时, 通过导体的电流与导体的电阻成反比。

5. (1) 电流越大 (2) C (3) 如解析图所示 电路中电流太小 (或电阻太大或电源电压太小) 将 $100\ \Omega$ 的电阻丝换成阻值更小的电阻丝, 但阻值不能为 $5\ \Omega$ (或增大电源电压) (4) 在电流和通电时间一定时, 导体的电阻越大, 产生的热量越多

【解析】(1) 由图甲可知, 两容器内的电阻大小相等, 右侧两根电阻丝并联, 然后与左侧的电阻丝串联, 根据串联电路和并联电路特点可知, 通过左侧容器内电阻丝的电流大于通过右侧容器内电阻丝的电流, 在通电时间相同的情况下, 左侧 U 形管内水面的高度差大于右侧的, 说明左侧容器内电阻丝产生的热量多, 所以可以得出结论: 在通电时间和电阻相同时, 电流越大, 电阻产生的热量越多。



(2) 要探究电流产生的热量与电阻大小是否有关, 需要控制电流和通电时间相同、电阻不同。正常工

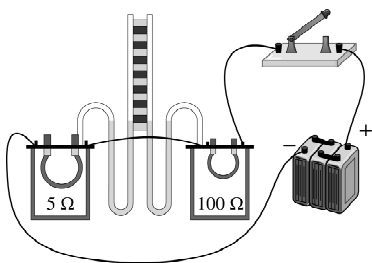
作时, 通过“36 V 54 W”的灯泡的电流为 $I = \frac{P}{U} =$

$\frac{54 \text{ W}}{36 \text{ V}} = 1.5 \text{ A}$, 通过“12 V 6 W”的灯泡的电流为

$I' = \frac{P'}{U'} = \frac{6 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, 电流不同, 故 A 不符合题意;

接线板上接入的用电器越多, 总功率越大, 在电压一定时, 根据 $P = UI$ 可知, 电流越大, 没有控制电流相同, 故 B 不符合题意; 电熨斗工作时, 内部的电热丝和与之相连的导线串联, 电流和通电时间相同, 由于电热丝的电阻远大于导线电阻, 所以电热丝产生的热量远大于导线产生的热量, 能说明电流产生的热量与电阻大小有关, 故 C 符合题意。故选 C。

(3) 要探究电流产生的热量与电阻大小是否有关, 在电阻不同时, 要控制电流和通电时间相同, 应该把电源、开关和两段电阻丝串联起来, 如图所示。



较长时间后两个 U 形管内水面的高度差均不明显, 可能是电路中的电流太小 (或电阻太大或电源电压太小), 导致电阻丝产生的热量较少; 根据欧姆定律, 可以把其中较大的 100Ω 的电阻丝换成一个阻值较小的电阻丝 (不能为 5Ω), 也可以增大电源电压。(4) 在电流和通电时间一定时, 导体的电阻越大, 产生的热量越多。



第 35 题 科学探究题

1. 【已知信息及查阅资料】(3) 测得溶液的 pH 大于 7
 【设计并进行实验】(4) 稀盐酸(合理即可) (5) 溶液中有白色沉淀产生 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ (6) $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (7) 溶液变红 【实验结论】部分变质

2. 【作出猜想】Cu Cu 和 Cu_2O 的混合物 【实验探究】— Cu_2O 能与稀硫酸发生反应,生成 Cu^{2+} ,溶液会变蓝色 【实验讨论】(1) 温度没有达到滤纸的着火点 (2) $\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{SO}_3 \uparrow$ (3) 如果滤纸燃烧时,温度超过 $1\,000\,^{\circ}\text{C}$,则最终固体中会有 Cu_2O

【解析】【实验讨论】(1) 加热时,浸泡了硫酸铜溶液的蓝色滤纸刚开始不燃烧,这是由于水蒸发吸热,温度没有达到滤纸的着火点。(2) CuSO_4 受热分解生成 CuO 和 SO_3 ,该反应的化学方程式为 $\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + \text{SO}_3 \uparrow$ 。(3) 如果滤纸燃烧时,温度超过 $1\,000\,^{\circ}\text{C}$,则 CuO 会分解生成 Cu_2O ,最终固体中会有 Cu_2O ,而红色固体中没有 Cu_2O ,说明滤纸燃烧过程中温度没有超过 $1\,000\,^{\circ}\text{C}$,即滤纸的着火点低于 $1\,000\,^{\circ}\text{C}$ 。

3. (1) 排尽装置中的空气,使收集到的气体更纯净
 (2) 木条未复燃 (3) 溶液变为红色 NaAlO_2 易溶于水,其水溶液呈碱性,也能使无色酚酞溶液变红
 (4) 硫酸铜溶液(合理即可) $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ (与前一空对应) (5) 不要与酸性物质混合使用(合理即可)

4. 【实验 1】(1) 去除表面氧化物及污物 (2) 稀盐酸
 (3) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (4) 银白色凸痕
 【分析讨论】铜离子和亚铁离子(或 Cu^{2+} 和 Fe^{2+})
 【实验 2】(5) 加入稀盐酸后无明显现象 (6) 稀盐酸和氯化钠溶液(合理即可)

【解析】探究 I:【实验 1】(1) 铁易与空气中的氧气、水蒸气反应,制作前先打磨铁板的目的是去除表面氧化物及污物。(2) 甲图案是银白色凹痕,铁和稀盐酸反应生成氯化亚铁和氢气,所以制作甲图案选用的腐蚀液为稀盐酸。(3) 乙图案是红色凸痕,铁和硫酸铜反应生成铜和硫酸亚铁,化学方程式为 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。(4) 铁和硝酸银反应生成银和硝酸亚铁,制作出的丙图案的颜

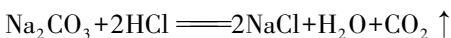


色和痕迹类型为银白色凸痕。探究 II:【分析讨论】将本次实验中冲洗后的废液全部倒入同一烧杯中,充分混合后过滤,得到蓝色废液 X,则废液 X 中一定含有铜离子,上述的化学反应中都会生成含亚铁离子的盐,所以废液 X 中一定还含有亚铁离子。【实验 2】(5)若废液 X 中含有银离子,加入稀盐酸后,会生成氯化银白色沉淀,而实验中加入稀盐酸后,无明显现象,故废液 X 中不含有银离子。(6)步骤①中加入稀盐酸引入了氢离子,再加入碳酸钠溶液一定会产生气泡,检验银离子要验证废液 X 中含有氯离子,故可将步骤①加稀盐酸换成加氯化钠溶液等,不引入氢离子。



第36题 综合计算题

1. (1) NaCl 和 HCl

(2) 解: 设 50 g 稀盐酸中溶质的质量为 x 。

73

44

 x

4.4 g

$$\frac{73}{44} = \frac{x}{4.4 \text{ g}}$$

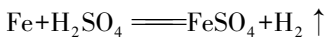
$$x = 7.3 \text{ g}$$

所用稀盐酸的溶质质量分数为 $\frac{7.3 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% = 14.6\%$ 。

答: 所用稀盐酸的溶质质量分数是 14.6%。

2. (1) 0.6

(2) 第一次加入稀硫酸生成 H_2 的质量为 $40 \text{ g} + 100 \text{ g} - 139.6 \text{ g} = 0.4 \text{ g}$ 。

解: 设 100 g 稀硫酸中溶质的质量为 x 。

98

2

 x

0.4 g

$$\frac{98}{2} = \frac{x}{0.4 \text{ g}}$$

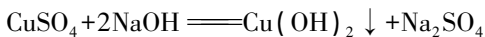
$$x = 19.6 \text{ g}$$

该稀硫酸中溶质的质量分数为 $\frac{19.6 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\% = 19.6\%$ 。

答: 该稀硫酸中溶质的质量分数为 19.6%。

3. (1) 237.75

(2) 由题意知, 100 g NaOH 溶液与 CuSO_4 溶液反应产生沉淀的质量为 $100 \text{ g} + 200 \text{ g} - 287.75 \text{ g} = 12.25 \text{ g}$ 。

解: 设 100 g NaOH 溶液中溶质的质量为 x 。

80

98

 x

12.25 g

$$\frac{80}{98} = \frac{x}{12.25 \text{ g}}$$

$$x = 10 \text{ g}$$

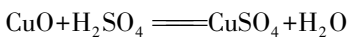
NaOH 溶液中溶质质量分数为 $\frac{10 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\% = 10\%$ 。

答: NaOH 溶液中溶质质量分数为 10%。

4. (1) 6



(2) 解: 设 50 g 稀硫酸中溶质的质量为 x 。



80 98

22 g - 14 g x

$$\frac{80}{98} = \frac{22 \text{ g} - 14 \text{ g}}{x}$$

$$x = 9.8 \text{ g}$$

所用稀硫酸的溶质质量分数为 $\frac{9.8 \text{ g}}{50 \text{ g}} \times 100\% =$

19.6%。

答: 所用稀硫酸的溶质质量分数是 19.6%。



第37题 力学综合计算

1. (1) 100 N (2) 320 W (3) 不能, 计算过程见解析

【解析】(1) 由图乙可知, 当物重为 400 N 时, 滑轮组的机械效率为 80%, 若不计滑轮组的摩擦与绳重, 根据公式 $\eta = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{总}}} = \frac{W_{\text{有}}}{W_{\text{有}} + W_{\text{额}}} = \frac{Gh}{Gh + G_{\text{动}}h} = \frac{G}{G + G_{\text{动}}}$, 可得动

滑轮的重力为 $G_{\text{动}} = \frac{G}{\eta} - G = \frac{400 \text{ N}}{80\%} - 400 \text{ N} = 100 \text{ N}$ 。

(2) 由图甲可知, 该滑轮组的绳子有效段数 $n = 2$, 绳子自由端移动的距离为 $s = nh = 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}$, 所以拉力做功为 $W = Fs = 400 \text{ N} \times 4 \text{ m} = 1600 \text{ J}$, 所以工人的

功率为 $P = \frac{W}{t} = \frac{1600 \text{ J}}{5 \text{ s}} = 320 \text{ W}$ 。(3) 由题意可知,

当提升 1000 N 的货物时, 拉力 $F_{\text{拉}} = \frac{1}{2}(G' + G_{\text{动}}) =$

$\frac{1}{2} \times (1000 \text{ N} + 100 \text{ N}) = 550 \text{ N} < 600 \text{ N}$, 将滑轮组与

货物看作一个整体, 此时 A 点受到的拉力为 $F_A =$

$G_{\text{定}} + 3F_{\text{拉}} = 100 \text{ N} + 3 \times 550 \text{ N} = 1750 \text{ N}$; 将 OAB 视为

一个杠杆, 从 O 点向 BC 作垂线 OD, 则 OD 为 BC 对

支架的拉力 F_B 的力臂, 因为细绳与支架夹角为 30° , 所以 $OD = \frac{1}{2}OB$, 又因为 $OA : OB = 3 : 5$, 所以 F_A

的力臂 $OA = \frac{3}{5}OB$, 根据杠杆的平衡条件, 可得出

$F_B \times OD = F_A \times OA$, 即 $F_B \times \frac{1}{2}OB = F_A \times \frac{3}{5}OB$, 可得 $F_B =$

$\frac{6}{5}F_A = \frac{6}{5} \times 1750 \text{ N} = 2100 \text{ N} > 2000 \text{ N}$, 所以此工人

用图甲的装置不能提起 1000 N 的货物。

2. (1) 0.5 N (2)
- $1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$
- 0.3 N (3) 0.2 N
- $2 \times 10^3 \text{ Pa}$

【解析】(1) 由题意可知, 溢水杯内盛满水, 当物块的一半浸入水中时, 从溢水口处溢出 0.5 N 的水, 杠杆处于水平平衡状态, 根据阿基米德原理知, 物块受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = G_{\text{排}} = 0.5 \text{ N}$ 。(2) 由

$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 可知, 物块排开水的体积为 $V_{\text{排}} = \frac{F_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} =$

$\frac{0.5 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$, 因物块的一

半浸入水中, 所以物块 M 的体积为 $V_M = 2 \times 5 \times$

$10^{-5} \text{ m}^3 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, 物块 M 的重力为 $G = mg =$

$\rho_M V_M g = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} =$



0.8 N, 则物块 M 受到细线的拉力为 $F_{\text{拉}} = G - F_{\text{浮}} = 0.8 \text{ N} - 0.5 \text{ N} = 0.3 \text{ N}$ 。(3) 由于力的作用是相互的, 木棒 B 端受到的拉力 $F_B = F_{\text{拉}} = 0.3 \text{ N}$, 可将木棒看成杠杆, 由题意可知, 力臂 $OA = 0.6 \text{ m}$, $OB = 0.4 \text{ m}$, 根据杠杆平衡条件可得 $F_A \times OA = F_B \times OB$, 细线作用在 A 端的力为 $F_A = \frac{F_B \times OB}{OA} = \frac{0.3 \text{ N} \times 0.4 \text{ m}}{0.6 \text{ m}} =$

0.2 N。由题意可知, 溢水杯盛满水, 物块 M 浸入水中时, 水溢出, 但溢水杯中水的深度不变, 水深 $h = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$, 则溢水杯底部受到水的压强为 $p = \rho_{\text{水}} gh = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 0.2 \text{ m} = 2 \times 10^3 \text{ Pa}$ 。

3. (1) 10 N (2) $0.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (3) 800 Pa

【解析】(1) 物块排开的水的体积 $V_{\text{排}} = V_{\text{物}} = a^3 = (0.1 \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 根据阿基米德原理, 物块受到的浮力为 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} g V_{\text{排}} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 10 \text{ N}$ 。(2) 图甲中水深为 26 cm, 由此可知弹簧的伸长量为 $\Delta L = h_{\text{水深}} - L - a = 26 \text{ cm} - 12 \text{ cm} - 10 \text{ cm} = 4 \text{ cm}$, 由图象可得此时弹簧对物块的拉力为 4 N, 物块在浮力、重力和拉力的作用下处于静止状态, 所以 $F_{\text{拉}} + G = F_{\text{浮}}$, 则物块的重力为 $G = F_{\text{浮}} - F_{\text{拉}} = 10 \text{ N} - 4 \text{ N} = 6 \text{ N}$, 物块的质量为 $m = \frac{G}{g} = \frac{6 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} =$

0.6 kg, 物块的密度为 $\rho = \frac{m}{V_{\text{物}}} = \frac{0.6 \text{ kg}}{1 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0.6 \times$

10^3 kg/m^3 。(3) 当弹簧恢复原状时, 其长度为 12 cm, 对物块的拉力为 0 N, 此时物块受到的浮力与重力是一对平衡力, 所受浮力为 $F_{\text{浮}1} = G = 6 \text{ N}$, 物

块排开水的体积 $V_{\text{排}1} = \frac{F_{\text{浮}1}}{\rho_{\text{水}} g} =$

$\frac{6 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 6 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, 物块浸入水中

的深度 $h_{\text{浸}} = \frac{V_{\text{排}1}}{S_{\text{物}}} = \frac{6 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{0.01 \text{ m}^2} = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$, 所以此

时水深为 $h_{\text{水}} = L + h_{\text{浸}} = 12 \text{ cm} + 6 \text{ cm} = 18 \text{ cm}$, 水对容器底压强的变化量 $\Delta p = \rho_{\text{水}} g \Delta h = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times (0.26 \text{ m} - 0.18 \text{ m}) = 800 \text{ Pa}$ 。

4. (1) 5 N (2) $0.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (3) $1.6 \times 10^3 \text{ Pa}$

【解析】(1) 物块的体积为 $V = L^3 = (0.1 \text{ m})^3 = 1 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 物块处于图甲所示状态时所受浮力大小为

$F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{排}} g = \frac{1}{2} \rho_{\text{水}} V g = \frac{1}{2} \times 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1 \times$

$10^{-3} \text{ m}^3 \times 10 \text{ N/kg} = 5 \text{ N}$ 。(2) 对图甲中的物块受力分析知物块的重力为 $G = F_{\text{浮}} - F_{\text{拉}} = 5 \text{ N} - 3 \text{ N} = 2 \text{ N}$,



由 $G = mg$ 得物块的质量为 $m_{\text{物}} = \frac{G}{g} = \frac{2 \text{ N}}{10 \text{ N/kg}} =$

0.2 kg , 物块的密度为 $\rho = \frac{m_{\text{物}}}{V} = \frac{0.2 \text{ kg}}{1 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0.2 \times$

10^3 kg/m^3 。(3) 当物块刚好浸没时容器中水的深度

为细线拉直后的长度与物块的边长之和, 即此

时水的深度为 $h = 10 \text{ cm} + 10 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$, 由 $F'_{\text{浮}} =$

$\rho_{\text{水}} g V_{\text{排}}$ 得, 剪断细线后物块漂浮时排开水的体积

$V_{\text{排}}' = \frac{F'_{\text{浮}}}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{G}{\rho_{\text{水}} g} = \frac{2 \text{ N}}{1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg}} = 2 \times$

10^{-4} m^3 , 剪断细线后, 水面下降的高度为 $\Delta h =$

$\frac{V - V_{\text{排}}'}{S_{\text{容}}} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ m}^3 - 2 \times 10^{-4} \text{ m}^3}{200 \times 10^{-4} \text{ m}^2} = 0.04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$, 水面

下降后水的深度为 $h' = h - \Delta h = 20 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 16 \text{ cm}$, 剪

断细线后, 物块漂浮时, 水对容器底部的压强为 $p = \rho_{\text{水}}$

$gh' = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 10 \text{ N/kg} \times 16 \times 10^{-2} \text{ m} = 1.6 \times 10^3 \text{ Pa}$ 。



第38题 电学综合计算

1. (1) 12 V 20 Ω (2) 2.4~7.2 W (3) 12~50 Ω

【解析】(1) 当只闭合开关 S_2 时, R_1 和 R_2 串联接入电路, 电压表测滑动变阻器两端的电压, 电流表测电路电流, 电压表的示数为 8 V, 电流表的示数为 0.4 A, 根据欧姆定律可得, 此时滑动变阻器接入电路的电阻为 $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{8 \text{ V}}{0.4 \text{ A}} = 20 \Omega$, 因为串联电路总

电阻等于各部分电阻之和, 所以根据欧姆定律可得, 电源电压为 $U = I_1 (R_1 + R_2) = 0.4 \text{ A} \times (20 \Omega + 10 \Omega) = 12 \text{ V}$ 。(2) 电压表接 0~15 V 量程, 当滑动变阻器接入电路的阻值最大时, 根据串联电路电阻规律和欧姆定律可知, 此时通过电路的电流最小

为: $I_{\text{小}} = \frac{U}{R_{1\text{大}} + R_2} = \frac{12 \text{ V}}{50 \Omega + 10 \Omega} = 0.2 \text{ A}$, 此时电路的

电功率为 $P_{\text{小}} = UI_{\text{小}} = 12 \text{ V} \times 0.2 \text{ A} = 2.4 \text{ W}$, 因为滑动变阻器 R_1 的规格为“50 Ω 1 A”, 电流表接 0~0.6 A 量程, 根据串联电路电流特点可知, 通过电路的最大电流为 0.6 A, 此时电路的电功率最大为 $P_{\text{大}} = UI_{\text{大}} = 12 \text{ V} \times 0.6 \text{ A} = 7.2 \text{ W}$, 所以电路总电功率的变化范围为 2.4~7.2 W。(3) 当同时闭合开关 S_1 、 S_2 时, 定值电阻被短路, 相当于只闭合开关 S_1 , 电路为滑动变阻器的简单电路, 电压表测电源电压, 滑动变阻器 R_1 的规格为“50 Ω 1 A”, 电流表接 0~3 A 量程, 根据串联电路电流特点可知, 通过电路的最大电流为 1 A, 根据欧姆定律可得此时滑

动变阻器接入电路的阻值为 $R'_1 = \frac{U}{I} = \frac{12 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 12 \Omega$,

滑动变阻器接入电路的电阻越大, 通过电路的电流越小, 所以滑动变阻器可接入最大阻值, 此时滑动变阻器接入电路的阻值范围为 12~50 Ω 。当只闭合开关 S_2 时, 两电阻串联接入电路, 电压表测滑动变阻器两端的电压, 电流表测通过电路的电流, 根据滑动变阻器的规格和串联电路的电流特点可知, 通过电路的最大电流为 1 A, 根据欧姆定律可得此

时电路的总电阻为 $R = \frac{U}{I} = \frac{12 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 12 \Omega$, 此时滑动

变阻器接入电路的阻值为 $R_1'' = R - R_2 = 12 \Omega - 10 \Omega = 2 \Omega$, 滑动变阻器接入电路的阻值越大, 通过的电流越小, 所以滑动变阻器可接入最大阻值, 此时滑动变阻器接入电路的阻值范围为 2~50 Ω ; 综合考虑可得, 在开关任意通断都能保证电路安全的前



提下,滑动变阻器接入电路的阻值范围为 $12 \sim 50 \Omega$ 。

2. (1) 16Ω (2) 11.5 W (3) 18 V 18 W

【解析】(1) 灯泡正常发光时的电阻 $R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} =$

$\frac{(8 \text{ V})^2}{4 \text{ W}} = 16 \Omega$ 。(2) 闭合开关 S 和 S_2 , 灯泡与滑动

变阻器串联, 电压表测量滑动变阻器两端的电压, 当滑动变阻器的滑片在中点时, 灯泡正常发光, 说明

此时的电流为 $I_L = \frac{P_{\text{额}}}{U_{\text{额}}} = \frac{4 \text{ W}}{8 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$, 小灯泡两端

的电压为 8 V , 此时滑动变阻器的阻值为 $R_{\text{滑}} = \frac{1}{2} \times$

$60 \Omega = 30 \Omega$, 则滑动变阻器两端电压为 $U_{\text{滑}} = I_L R_{\text{滑}} =$

$0.5 \text{ A} \times 30 \Omega = 15 \text{ V}$, 则电源电压为 $U = U_{\text{额}} + U_{\text{滑}} =$

$8 \text{ V} + 15 \text{ V} = 23 \text{ V}$, 电路总功率 $P_{\text{总}} = UI_L = 23 \text{ V} \times$

$0.5 \text{ A} = 11.5 \text{ W}$ 。(3) 闭合开关 S 和 S_1 , 定值电阻与

滑动变阻器串联, 图乙中电流表的示数可能是

1.5 A 、 0.3 A , 图丙中电流表的示数可能为 1 A 、

0.2 A , 由于滑动变阻器允许通过的最大电流为 1 A ,

所以电流表示数不可能为 1.5 A , 所以有两种可能,

一种是最大电流为 1 A , 最小电流为 0.3 A ; 另一种

是最大电流为 0.3 A , 最小电流为 0.2 A 。若最大

电流为 1 A , 最小电流为 0.3 A , 当电流最小时, 电路

总电阻最大, 此时滑动变阻器接入电路的阻值最大

为 60Ω , 滑动变阻器两端的电压应为 $U_2 = I_{\text{min}} R_{2\text{大}} =$

$0.3 \text{ A} \times 60 \Omega = 18 \text{ V}$, 超出了电压表的量程, 所以当

最小电流为 0.3 A 时, 电压表示数最大为 15 V , 此

时定值电阻两端电压为 $U_1 = I_{\text{min}} R_1 = 0.3 \text{ A} \times 10 \Omega =$

3 V , 电源电压为 $U_0 = U_V + U_1 = 15 \text{ V} + 3 \text{ V} = 18 \text{ V}$, 最

大电流 $I_{\text{max}} = 1 \text{ A}$, 电路总功率的最大值为 $P_{\text{max}} =$

$U_0 I_{\text{max}} = 18 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 18 \text{ W}$; 若最大电流为 0.3 A , 最

小电流为 0.2 A , 因为 0.3 A 小于在电路安全的前

提下电流表允许通过的最大电流 0.6 A , 故这种情

况不合理, 应该舍去。

3. (1) 0.5 A (2) 550 W (3) 0.484 h (或 1742.4 s)

【解析】(1) 由 $P = UI$ 可得, 保温时的电流 $I_2 = \frac{P_2}{U} =$

$\frac{110 \text{ W}}{220 \text{ V}} = 0.5 \text{ A}$ 。(2) 开关 S 和 S_1 同时闭合, R_1 与

R_2 并联, 电饭锅处于高功率加热状态, 因并联电路

中各支路两端的电压相等, 所以, 加热时电阻 R_1 的

功率 $P_1 = \frac{U^2}{R_1} = \frac{(220 \text{ V})^2}{88 \Omega} = 550 \text{ W}$ 。(3) 正常加热状



态时总功率 $P = P_1 + P_2 = 110 \text{ W} + 550 \text{ W} = 660 \text{ W}$, 由图丙可知, 正常加热米饭时的工作时间 $t = 0.4 \text{ h} = 1440 \text{ s}$, 在不考虑热损失的条件下, 食物吸收的热量 $Q = W = Pt = 660 \text{ W} \times 1440 \text{ s} = 9.504 \times 10^5 \text{ J}$, 正常加

热时电路的总电阻 $R = \frac{U^2}{P} = \frac{(220 \text{ V})^2}{660 \text{ W}} = \frac{220}{3} \Omega$, 当实

际电压为 200 V 时的总功率 $P_{\text{实}} = \frac{U_{\text{实}}^2}{R} = \frac{(200 \text{ V})^2}{\frac{220}{3} \Omega} =$

$\frac{6000}{11} \text{ W}$, 该电饭锅从开始工作到开关 S_1 自动断开

所用的时间 $t_{\text{实}} = \frac{Q}{P_{\text{实}}} = \frac{9.504 \times 10^5 \text{ J}}{\frac{6000}{11} \text{ W}} = 1742.4 \text{ s} =$

0.484 h 。

4. (1) 6 W (2) 9Ω (3) $3 \sim 5.5 \Omega$ 【解析】(1) 如

图乙所示, 小灯泡额定电压 $U_L = 6 \text{ V}$, 额定电流 $I_L = 1 \text{ A}$, 小灯泡的额定功率为 $P_L = U_L I_L = 6 \text{ V} \times 1 \text{ A} = 6 \text{ W}$ 。

(2) 灯泡与滑动变阻器 R 串联, 为保证灯泡和滑动变阻器的安全, 由串联电路的电压规律可得, 滑动变阻器两端最小电压为 $U_R = U - U_L = 15 \text{ V} - 6 \text{ V} = 9 \text{ V}$, 此时滑动变阻器接入电路的最小阻值为

$R_{\text{滑小}} = \frac{U_R}{I_L} = \frac{9 \text{ V}}{1 \text{ A}} = 9 \Omega$ 。(3) 题中要求电压表能达到

满偏, 若选 $0 \sim 15 \text{ V}$ 量程, 因电压表并联在 R 两端, 电源电压为 15 V , 则无论 R 电阻多大都不能使电压表示数达到 15 V , 故电压表量程只能为 $0 \sim 3 \text{ V}$; 因

$R_0 = 22 \Omega$, 电路中的电流 $I'_{\text{最大}} = \frac{U}{R_0} = \frac{15 \text{ V}}{22 \Omega} \approx 0.68 \text{ A}$,

即电路中电流能达到的最大值只能为 0.68 A , 故电流表量程只能选 $0 \sim 0.6 \text{ A}$; 当电流表的示数为 $I_{\text{最大}} = 0.6 \text{ A}$ 时, 由欧姆定律可得电路中的最小电阻为

$R_{\text{最小}} = \frac{U}{I_{\text{最大}}} = \frac{15 \text{ V}}{0.6 \text{ A}} = 25 \Omega$, 滑动变阻器接入电路的

最小电阻为 $R_{\text{小}} = 25 \Omega - 22 \Omega = 3 \Omega$, 若电压表的示数为 $U_{\text{最大}} = 3 \text{ V}$, 则此时定值电阻两端电压为 $U_{\text{最小}} = U - U_{\text{最大}} = 15 \text{ V} - 3 \text{ V} = 12 \text{ V}$, 此时电路中电流为 $I_2 =$

$\frac{U_{\text{最小}}}{R_0} = \frac{12 \text{ V}}{22 \Omega} = \frac{6}{11} \text{ A}$, 滑动变阻器接入电路的最大电

阻为 $R_{\text{大}} = \frac{U_{\text{最大}}}{I_2} = \frac{3 \text{ V}}{\frac{6}{11} \text{ A}} = 5.5 \Omega$, 故滑动变阻器接入

电路的阻值范围为 $3 \sim 5.5 \Omega$ 。