

2013 年河北省初中毕业生升学文化课考试

理科综合试卷

本试卷分卷 I 和卷 II 两部分；卷 I 为选择题，卷 II 为非选择题。

本试卷满分为 120 分，考试时间为 120 分钟。

卷 I（选择题，共 44 分）

注意事项：1. 答卷 I 前，考生务必将自己的姓名、准考证号、科目填涂在答题卡上。考试结束，监考人员将试卷和答题卡一并收回。

2. 每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。答在试卷上无效。

一、选择题（本大题共 22 个小题；每小题 2 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意）

1. 在图 1 所示的标志中，加油站必须张贴的是



A



B



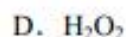
C



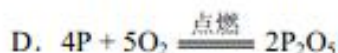
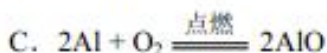
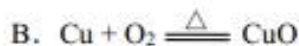
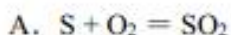
D

图 1

2. 下列化学符号表示 2 个氧原子的是



3. 下列化学方程式书写正确的是



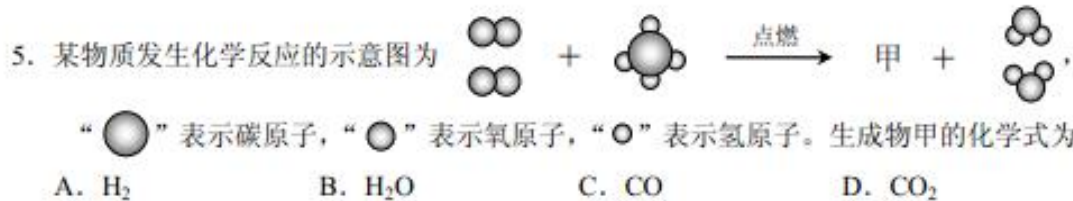
4. 下列关于实验操作或实验现象的描述错误的是

A. 实验剩余的药品不能放回原瓶

B. 铁丝在氧气中剧烈燃烧，火星四射

C. 将 pH 试纸放入待测液中，测定溶液的 pH

D. 将带火星的木条放在集气瓶口，检验氧气是否集满



6. 20℃时，取甲、乙、丙、丁四种纯净物各 20 g，分别加入到四个各盛有 50 g 水的烧杯中，充分溶解，其溶解情况如下表：

物质	甲	乙	丙	丁
未溶解固体的质量 /g	4.2	2	0	9.2

下列说法正确的是

- A. 所得四杯溶液都是饱和溶液
 B. 丁溶液的溶质质量分数最大
 C. 20℃时四种物质溶解度的关系为：丙>乙>甲>丁
 D. 四杯溶液中溶剂的质量大小为：丙溶液>乙溶液>甲溶液>丁溶液
7. 把等质量的 X、Y、Z、M 四种金属分别加入到同体积、同浓度的足量稀盐酸中。再把 X 加入到 Z(NO_3)₂ 溶液中，M 加入到 YNO₃ 溶液中。反应关系如图 2 所示。据此判断四种金属的活动性顺序为

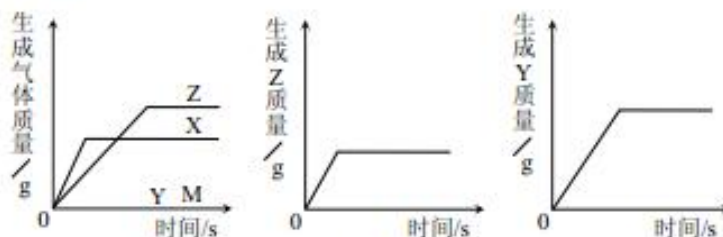
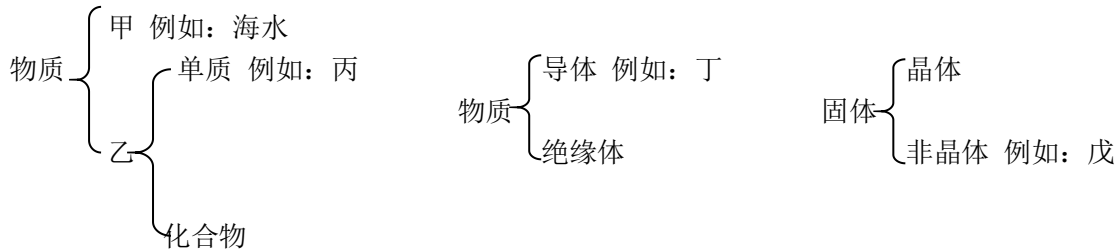


图 2

- A. $Z > X > M > Y$ B. $X > Z > M > Y$ C. $X > Z > Y > M$ D. $Y > M > Z > X$
8. 2013 年世界环境日中国主题为“同呼吸，共奋斗”。下列做法不符合这一主题的是
- A. 植树造林，绿化家园 B. 露天焚烧秸秆和垃圾
 C. 工业“三废”达标后排放 D. 推广使用太阳能、风能
9. 用托盘天平测量物体的质量，测量过程中向右移动游码的作用相当于
- A. 往右盘增加砝码 B. 从右盘减少砝码
 C. 向左调节平衡螺母 D. 向右调节平衡螺母
10. 下列物质的用途主要由物理性质决定的是
- A. 镁粉用于制作照明弹 B. 钨用于制作白炽灯丝
 C. 小苏打用于治疗胃酸过多 D. 氮气用作焊接金属时的保护气
11. 登山时喝空的矿泉水瓶，拧紧瓶盖。下山后瓶子变瘪，瓶内的气体分子
- A. 个数减少 B. 质量减小 C. 间隔减小 D. 体积减小

12. 下列有关分类和举例错误的是 ()



- A. 甲: 纯净物 B. 丙: 氦气 C. 丁: 铜 D. 戊: 沥青

13. 下列四个探究实例: ①探究影响电阻大小的因素 ②探究空气中氧气的含量 ③探究电流与电压的关系 ④探究铁的锈蚀条件。其中主要研究方法相同的是 ()

- A. ①②③ B. ①②④ C. ①③④ D. ②③④

14. 对图 3 所示的事例分析不正确的是 ()

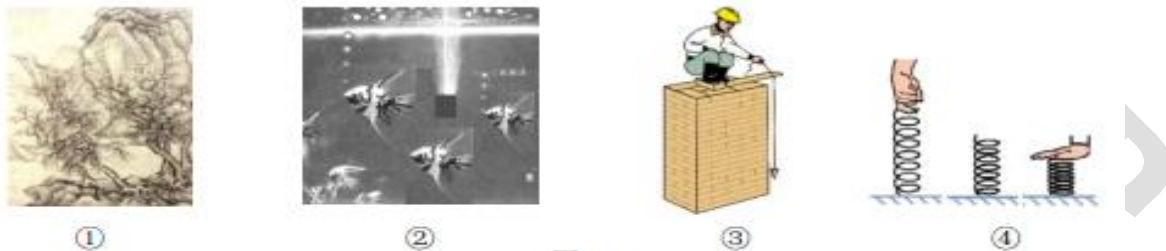


图 3

- A. 图①: 用墨绘制的古画保存至今——常温下碳的化学性质不活泼
 B. 图②: 往鱼缸里不断通入空气, 增加水中含氧量——氧气不易溶于水
 C. 图③: 利用悬挂重物的细线检查墙壁是否竖直——重力的方向总是竖直向下
 D. 图④: 用等大的力拉伸和压缩弹簧, 弹簧形状不同——力的作用效果与作用点有关

15. 第一位提出“物体的运动并不需要力来维持”的物理学家是

- A. 伽利略 B. 奥斯特 C. 帕斯卡 D. 阿基米德

16. 下列数据最接近实际情况的是

- A. 一支铅笔的直径约为 1dm B. 夏天白洋淀的水温平均约为 2 °C
 C. 石家庄日出至日落的时间约为 4 h D. 500 mL 罐装饮料的质量约为 500 g

17. 图 4 所示现象中, 由光的反射形成的是



- A. 露珠下的叶脉 B. 玩具在镜中的像 C. 日食 D. 白光的色散

18. 下列关于声现象的说法正确的是

- A. 声音在各种介质中的传播速度一样大
 B. 只要物体在振动, 我们就一定能听到声音
 C. 减弱噪声的唯一方法是不让物体发出噪声
 D. 拉二胡时不断地用手指控制琴弦, 是为了改变音调

19. 关于家庭安全用电, 下列说法不正确的是

- A. 使用试电笔时, 手不要接触金属笔尾 B. 一旦发生触电事故, 应先切断电源再进行抢救

- C . 电脑、电视机等用电器长时间待机，应切断电源
- D . 同时使用大功率用电器前，必须先考虑电能表、保险丝等的承受能力

20 . 图 5 所示的工具中属于费力杠杆的一组是



- ①核桃夹 ②船桨 ③手推车 ④碗夹
- A . ①② B . ②③ C . ②④ D . ③④

21 . 下列叙述正确的是

- A . 相互接触的物体发生相对运动时，一定会产生摩擦力
- B . 静止在斜坡上的汽车如果受到的力全部消失，汽车仍保持静止
- C . 行驶中的公交车刹车时，站立的乘客身体会前倾，是由于人受到惯性的作用
- D . 马拉车向前运动时，车受到向后的摩擦力，马受到向前的摩擦力，说明力的作用是相互的

22 . 如图 6 所示，电源电压保持不变， S_1 和 S_2 为定值电阻。下列说法正确的是

- A . 只闭合 S_1 ，滑片 P 向右滑动，电压表示数变大
- B . 先闭合 S_1 ，再闭合 S_2 ，电压表示数变大，电流表示数不变
- C . 先闭合 S_1 和 S_2 ，再闭合 S_3 ，电压表与电流表示数的比值变小
- D . 闭合 S_1 、 S_2 和 S_3 ，滑片 P 向右滑动，电压表与电流表示数的比值变大

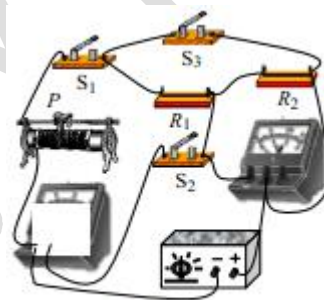


图 6

卷 II （非选择题，共 76 分）

注意事项：1 . 答卷 II 前，将密封线左侧的项目填写清楚。

2 . 答卷 II 时，将答案用黑色字迹的钢笔、签字笔或圆珠笔直接写在试卷上。

可能用到的相对原子质量：H —1 O—16 Na—23 S —32

二、填空及简答题 （本大题共 9 个小题；第 24 小题 3 分，其他小题每空 1 分，共 34 分）

23 . 图 7 是一幅三峡大坝的图片。针对三峡大坝涉及的物理知识，回答下列问题。

- (1) 问题：水电站中的发电机是利用什么原理制成的？
回答：_____。
- (2) 问题：大坝侧面的船闸是利用什么原理修建的？
回答：_____。
- (3) 请从机械能角度提出一个问题并回答。
问题：_____？
回答：_____。



24 . 图 8 甲所示，从游泳池里出来的小明感觉比下水前冷，是由于_____。他向下看，感到池水的深度比实际的要_____。请在图 8 乙中大致画出小明在岸上 B 点观察池底 A 点的光路图。

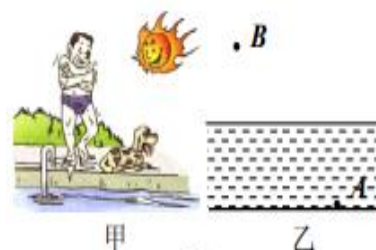


图 8

25. 小明去打开水,水未开,此时观察到温度计示数为 $77\text{ }^{\circ}\text{C}$,电能表示数为 08640;水开时,温度计示数为 $97\text{ }^{\circ}\text{C}$,电能表示数为 08654,电热水器消耗了 _____J 的电能。第二天小明又去打水,发现水仍未开,水的温度为 t ,等到水开时温度计示数为 $98\text{ }^{\circ}\text{C}$,这段时间内电热水器消耗的电能为 $2.1\text{ kW}\cdot\text{h}$,则 $t =$ _____ $^{\circ}\text{C}$ 。两天水开时的温度不同,是由于液体的沸点与_____有关。

[$c_{\text{水}} = 4.2 \times 10^3\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$, 电路中只有电热水器,且水的质量相等,不计热损失]

26. 阅读短文,回答问题。

地球同步卫星

人造地球同步卫星发射过程可简化为点火加速、离开大气层后关闭发动机自由上升和调整姿态三个阶段。

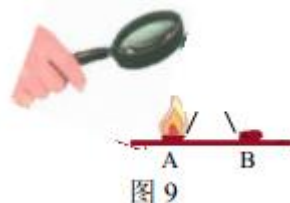
从地面上看,它相对于地球静止于赤道上空,与地球转动同步,故称地球同步卫星。在赤道上空约为 $36\ 000\text{ km}$ 的高度上布设 3 颗通讯卫星,可实现除两极外的全球通讯。

地球同步卫星常用于通讯、气象、广播电视、导弹预警、数据中继等方面,以实现同一地区的连续工作。

- (1) 同步卫星相对于地面是 _____ (选填“运动”或“静止”)的。
 - (2) 点火加速阶段中能量转化为:化学能 \rightarrow 内能 \rightarrow _____能。
 - (3) 从地面发送电磁波信号通过同步卫星返回至少需要 _____s。
 - (4) 同步卫星的用途有 _____ (答出两种即可)。
27. 酒精($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)是一种清洁能源,它属于 _____ (选填“可再生”或“不可再生”)能源。酒精燃烧的化学方程式为 _____。已知酒精的热值为 $3.0 \times 10^7\text{ J/kg}$, 2 kg 酒精完全燃烧放出的热量为 _____J。

28. 小明设计的探究燃烧条件的实验如图 9 所示。请回答下列问题。

- (1) 凸透镜对光有_____作用。
- (2) A 处红磷燃烧, B 处红磷不燃烧,由此得出的燃烧条件是 _____。
- (3) 熄灭 A 处火焰,可采用的方法是 (写出一种即可): _____。



29. 化学源于生活,生活中蕴含着许多化学知识。

- (1) 生活用水在净化过程中常用_____吸附色素和异味。一般可以通过_____的方法降低水的硬度。
- (2) 用洗洁精清洗油污,是利用了洗洁精的_____作用。
- (3) 大枣含有蛋白质、糖类及维生素等营养素,其中起到调节人体新陈代谢、预防疾病作用的是_____。
- (4) 青少年处于生长发育期,为了补充人体需要的_____元素,可以多吃奶制品、虾皮等食物。

30. 某化学兴趣小组的同学做粗盐(含有难溶性杂质)提纯实验,并用所得的精盐配制 $50\text{ g } 5\%$ 的氯化钠溶液。

实验一:图 10 是同学们做粗盐提纯实验的操作示意图。

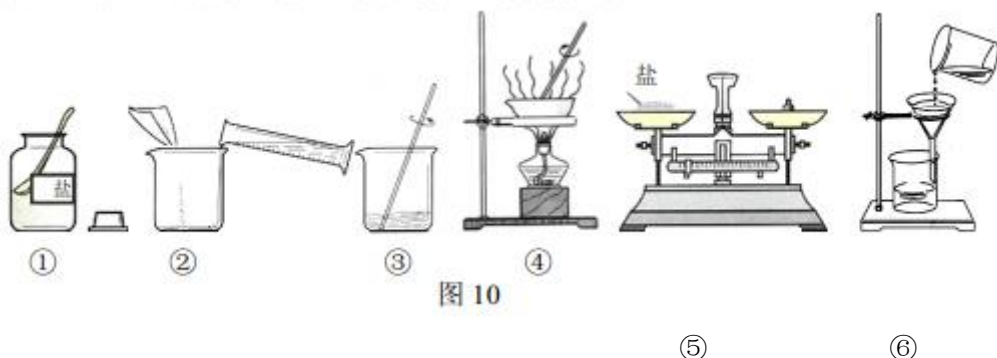


图 10

请回答下列问题：

- (1) 操作③中用玻璃棒搅拌的作用是_____。
- (2) 操作⑥中的错误是_____。
- (3) 粗盐提纯实验的操作顺序为（填操作序号）_____、

称量精盐并计算产率。

- (4) 操作④中，当观察到_____时，停止加热。

实验二：用提纯得到的精盐配制了 50 g 5% 的氯化钠溶液。经检测，溶质质量分数偏小，其原因可能有_____（填序号）。

- ①氯化钠固体仍然不纯
- ②称量时砝码端忘垫质量相同的纸片
- ③量取水时，仰视读数
- ④装瓶时，有少量溶液洒出

31. A~J 是初中化学常见的物质，它们的相互转化关系如图 11 所示。其中 A 是一种常见的化肥，不能与碱性物质混合使用；H 和 D 的组成元素相同。

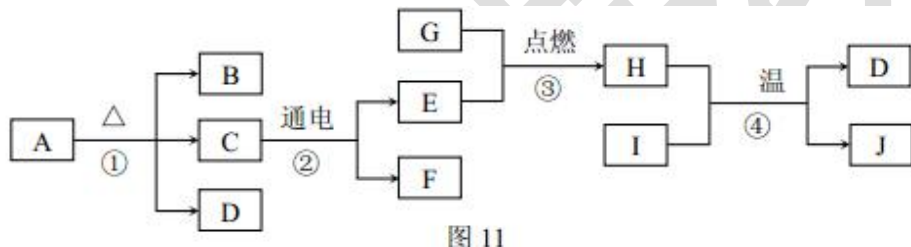


图 11

请回答下列问题：

- (1) 反应①的基本反应类型为_____。
- (2) B 的化学式为_____。
- (3) 反应③的化学方程式为_____。
- (4) 反应④的实际应用为_____。

三、实验探究题（本大题共 4 个小题；第 32 小题 4 分，第 33 小题 6 分，第 34、35 小题各 7 分，共 24 分）

32. 根据图 12 所示的四幅图，在下面的空格处填入相应的内容。

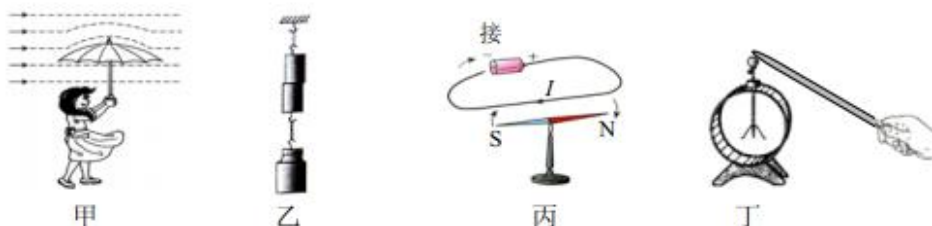


图 12

- (1) 甲图：风中雨伞容易“上翻”，是由于_____。
- (2) 乙图：两个压紧的铅块能吊起钩码，说明_____。
- (3) 丙图：导线触接电源后小磁针发生偏转，说明_____。
- (4) 丁图：验电器的金属箔张开一定角度，是由于_____。

33. 由某种合金制成的两个大小不同的工艺品，其中一个实心，一个空心。小明为判定哪个是空心的，进行了如下实验。（已知 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \text{ g/cm}^3$ ，取 $g = 10 \text{ N/kg}$ ）

【实验过程】将下列实验步骤中空白处补充完整。

- ①用弹簧测力计测出小工艺品的重力 $G_1 = 2 \text{ N}$ 。
- ②将挂在测力计下方的小工艺品浸没水中，小工艺品受到 _____ 个力的作用，此时测力计的示数 $F_1 = 1.6 \text{ N}$ ，则浮力 $F_{\text{浮}} = \text{_____} \text{ N}$ 。
- 用测力计测出大工艺品的重力 $G_2 = 3 \text{ N}$ 。
- ④如图 13 所示，将挂在测力计下方的大工艺品浸没水中，测力计的示数 $F_2 = \text{_____} \text{ N}$ 。
- ⑤合金的密度 $\rho = \text{_____} \text{ g/cm}^3$ ，则_____（选填“大”或“小”）工艺品是空心的。



图 13

【拓展应用】空心工艺品空心部分的体积是_____ cm^3 。

34. 小明学习了电功率后，用额定电压分别为 2.5 V 、 6 V 的灯泡 L_1 和 L_2 设计了图 14 所示的电路图，来探究灯泡的发光亮度与哪些因素有关。

- (1) 小灯泡发光时，将电能转化为_____能和光能。
- (2) 探究 L_1 的亮度时，只闭合 S 、 S_1 ，发现电压表有示数，电流表无示数，则电路故障可能是：_____。排除故障后，继续实验，收集的数据及现象如表一

	电压/V	电流/A	情况
1	1	0.16	
2	1.5	0.22	
3	2.5	0.28	

	电压/V	电流/A	情况
4	1	0.28	
5	2.5	0.38	
6	6	0.72	

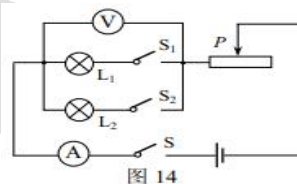



图 14

- (3) 探究 L_2 的亮度时，只闭合 S 、 S_2 ，进行实验，收集的数据及现象如表二。
- (4) 分析两表可知，同一规格的小灯泡发光亮度与_____有关，不同规格的小灯泡发光亮度还应与_____的转化效率有关。

【拓展】完成探究后，小明用电源、电流表、滑动变阻器、电阻箱（）

各 1 个，2 个

开关及若干条导线，对额定电流为 0.1 A 的小灯泡的额定功率进行了测定。请在虚线框内画出他设计的电路图，并写出实验步骤及测定额定功率的表达式。

实验步骤：



表达式： $P_{\text{额}} = \text{_____}$ 。

35. 乙炔 (C_2H_2) 气体和氧气反应能产生高温火焰，工人师傅常用氧炔焰切割或焊接金属。

乙炔由碳化钙（块状固体，化学式为 CaC_2 ）与水反应生成，同时生成一种白色固体。

【提出问题】白色固体是什么物质？

【做出猜想】小明经过思考认为有以下几种可能：

猜想一： CaO ；猜想二：_____；猜想三： Ca(OH)_2 。

他的依据是_____。

【交流反思】经过同学们交流讨论，认为猜想一不成立。否定猜想一的理由是：_____。

【进行实验】

(一) 取少量白色固体放入试管中，滴加稀盐酸，没有观察到_____证明猜想二不成立。

(二) 取少量白色固体加入到水中，取上层清液，_____有白色沉淀出现，证明猜想三成立。该反应的化学方程式为：_____。

结论：白色固体是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

【拓展应用】已知碳化钙与水反应非常剧烈，乙炔的密度比空气略小。实验室欲制取并收集纯净的乙炔，要求做到节约、安全、随时发生、随时停止，你选择的装置是_____（选填图 15 中装置序号）。

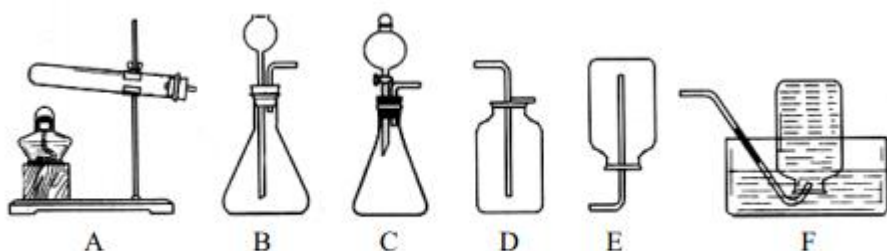


图 15

四、计算应用题（本大题共 3 个小题；第 36 小题 5 分，第 37 小题 6 分，第 38 小题 7 分，共 18 分。解答时，要求有必要的文字说明、公式和计算步骤等，只写最后结果不得分）

36. 造纸厂会产生含氢氧化钠的废水，需经处理呈中性后排放。为测定此废水中氢氧化钠的质量分数，小明取 40 g 废水样品加入到锥形瓶中，逐滴加入 10% 的稀硫酸，至恰好完全反应时，消耗稀硫酸 49 g。计算废水中氢氧化钠的质量分数。

37. 如图 16 所示，重为 1140 N 的物体，它与水平地面的接触面积为 $1.5 \times 10^3 \text{ cm}^2$ 。工人师傅用 600 N 的力匀速提升物体，物体的速度为 0.2 m/s。（不计摩擦及绳重）

求：（1）工人师傅拉绳的功率；（2）滑轮组的机械效率；

体重为 450 N 的小明用此滑轮组提升物体，但物体没有被拉动，物体对地面的最小压强为多大。

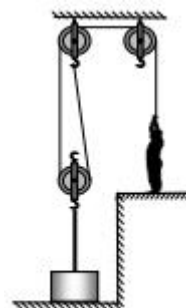


图 16

38. 如图 17 所示, L 上标有“6 V 3 W”字样, 电流表量程为 $0 \sim 0.6 \text{ A}$, 电压表量程为 $0 \sim 15 \text{ V}$, 变阻器 R 的最大电阻为 100Ω 。只闭合 S_1 , 滑片置于 a 点时, 变阻器连入电路中的电阻为 R_a , 电流表示数为 I_a 。只闭合 S_2 , 移动滑片 P, 变阻器两端电压与其连入电路的电阻关系如图 18 所示; 当滑片 P 置于 b 点时, 电压表示数 $U_b = 8 \text{ V}$, 电流表示数为 I_b 。已知 $R_a : R_0 = 12 : 5$, $I_a : I_b = 3 : 5$ 。(灯丝电阻不随温度变化)

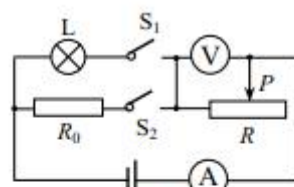


图 17

求: (1) 小灯泡的电阻; (2) 定值电阻 R_0 和电源电压;
(3) 在电表的示数不超过量程, 灯泡两端的电压不超过额定值的情况下, 只闭合 S_1 时, 变阻器连入电路的最小电阻为多少; 只闭合 S_2 时, 电路消耗的最小功率为多少。

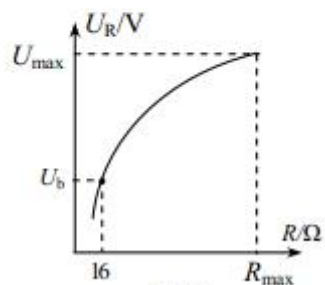


图 18

理科综合试题参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	B	A	D	C	D	C	B	B	A	B	C
题号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
答案	A	C	D	A	D	B	D	A	C	B	C

二、填空及简答题

23. (1) 电磁感应 (2) 连通器
(3) 大坝为什么要建得很高 提高水位，增大重力势能

24. 身体表面的水蒸发吸热 浅 图 1

25. 5.04×10^6 68 液面上的气压大小

26. (1) 静止 (2) 机械 (3) 0.24 (4) 通讯、广播电视

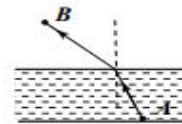


图 1

27. 可再生 $C_2H_5OH + 3O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO_2 + 3H_2O$ 6.0×10^7

28. (1) 会聚 (2) 温度达到可燃物着火点 (3) 盖湿抹布

29. (1) 活性炭 煮沸 (2) 乳化 (3) 维生素 (4) 钙 (或 Ca)

30. 实验一 (1) 加速溶解 (2) 未用玻璃棒引流

- (3) ①⑤②③⑥④ (4) 出现较多固体

实验二: ①②③

31. (1) 分解反应 (2) NH_3 (3) $2C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2CO$ (4) 冶炼金属

三、实验探究题

32. (1) 气体流速越大的位置压强越小 (2) 分子间存在引力
(3) 通电导线周围存在磁场 (4) 同种电荷相互排斥

33. 【实验过程】② 三 0.4 ④ 2.2 ⑤ 5.0 大

34. (1) (1分) 内 (2) (1分) 灯泡处断路

(4) (2分) 实际功率 电能转化为光能

【拓展】图 2

①只闭合 S_1 ，移动变阻器滑片，使电流表示数为 0.1 A；

②断开 S_1 ，闭合 S_2 ，滑片不动，调节电阻箱，当电流

表示数为 0.1 A 时，读出电阻箱连入电路中的电阻为 R 。

$(0.1 \text{ A})^2 R$

【拓展应用】20

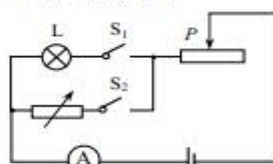


图 2

35. 【做出猜想】 CaCO_3 化学变化过程中元素不变

【交流反思】 CaO 能与水反应

【进行实验】

(一) 气泡放出

(二) 通入二氧化碳气体 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

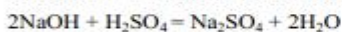
[或滴加碳酸钠溶液 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$]

【拓展应用】C、F

四、计算应用题

36. 解：反应消耗硫酸的质量为： $49 \text{ g} \times 10\% = 4.9 \text{ g}$

设废水样品中氢氧化钠的质量为 x 。



80 98

x 4.9 g

$$\frac{80}{98} = \frac{x}{4.9 \text{ g}}$$

$$x = \frac{80 \times 4.9 \text{ g}}{98} = 4 \text{ g}$$

废水中氢氧化钠的质量分数为 $\frac{4 \text{ g}}{40 \text{ g}} \times 100\% = 10\%$

答：废水中氢氧化钠的质量分数为 10%。

37. 解：(1) 拉力的功率： $P_{\text{总}} = \frac{W_{\text{总}}}{t} = \frac{Fs}{t} = Fv_{\text{绳}} = 600 \text{ N} \times 2 \times 0.2 \text{ m/s} = 240 \text{ W}$

(2) 滑轮组的机械效率： $\eta = \frac{W_{\text{有用}}}{W_{\text{总}}} = \frac{Gh}{Fs_{\text{绳}}} = \frac{Gh}{F \times 2h} = \frac{1140 \text{ N}}{600 \text{ N} \times 2} = 95\%$

(3) 由于忽略摩擦及绳重, $2F = G + G_{\text{动}}$

动滑轮重: $G_{\text{动}} = 2F - G = 2 \times 600 \text{ N} - 1140 \text{ N} = 60 \text{ N}$

绳端最大拉力等于人体重力, 则物体对滑轮组的拉力: $F_{\text{拉}} = 2G_{\text{人}} - G_{\text{动}}$

滑轮组提升物体的拉力: $F_{\text{拉}}' = G - F_{\text{拉}}$

物体受到的支持力: $F_{\text{支}} = G + G_{\text{动}} - 2G_{\text{人}} = 1140 \text{ N} + 60 \text{ N} - 2 \times 450 \text{ N} = 300 \text{ N}$

物体对地面的最小压强: $p = \frac{F_{\text{压}}}{S} = \frac{F_{\text{支}}}{S} = \frac{300 \text{ N}}{0.15 \text{ m}^2} = 2.0 \times 10^3 \text{ Pa}$

38. 解: (1) 因为 $I = \frac{U}{R}$ $P = UI$, 则小灯泡的电阻: $R_L = \frac{U_{\text{额}}^2}{P_{\text{额}}} = \frac{(6 \text{ V})^2}{3 \text{ W}} = 12 \Omega$

(2) 只闭合 S_2 , R 与 R_0 串联, 滑片 P 置于 b 点时, $U_b = 8 \text{ V}$, 由图可知电阻 $R_b = 16 \Omega$,

则电流 $I_b = \frac{U_b}{R_b} = \frac{8 \text{ V}}{16 \Omega} = 0.5 \text{ A}$

电源电压: $U = I_b (R_b + R_0) = 0.5 \text{ A} \times (16 \Omega + R_0)$ ①

只闭合 S_1 , R 与 L 串联, 当滑片 P 置于 a 点, 由于 $I_a : I_b = 3 : 5$, 则 $I_a = 0.3 \text{ A}$

电源电压: $U = I_a (R_a + R_L) = 0.3 \text{ A} \times (R_a + 12 \Omega)$ ②

已知 $R_a : R_0 = 12 : 5$, 再由①②式, 可得: $R_0 = 20 \Omega$, $U = 18 \text{ V}$

(3) 只闭合 S_1 , 电流表的量程大于灯的额定电流, 则电路中最大电流等于灯的额定电流 0.5 A 。

$I = \frac{U}{R_{\text{最小}} + R_L} = \frac{18 \text{ V}}{R_{\text{最小}} + 12 \Omega} = 0.5 \text{ A}$

得变阻器接入电路的最小电阻 $R_{\text{最小}} = 24 \Omega$

只闭合 S_2 , 变阻器两端电压为 15 V 时, 连入电路中的电阻最大

由于 $\frac{R_0}{R_{\text{最大}}} = \frac{U - U_{\text{最大}}}{U_{\text{最大}}}$, 则变阻器接入电路的最大电阻 $R_{\text{最大}} = 100 \Omega$)

电路消耗的最小功率: $P_{\text{最小}} = \frac{U^2}{R_0 + R_{\text{最大}}} = \frac{(18 \text{ V})^2}{20 \Omega + 100 \Omega} = 2.7 \text{ W}$