

第六章 物质的物理属性 (专项练习)

答案与解析

A 题型建模·专项突破

题型一、质量的概念

1. 关于 1kg 的棉花和 1kg 的铁块, 下列说法正确的是 ()

- A. 铁块质量大于棉花质量
- B. 铁块所含物质比棉花多
- C. 棉花所含物质比铁块多
- D. 铁块质量等于棉花质量

【答案】D

【详解】解: 1kg 的棉花和 1kg 的铁块质量一样多, 故 D 正确。

故选: D。

2. 如图所示, 运动员在进行跳伞练习, 期间会有“轻盈”或“漂浮”的感觉, 即“失重”感。已知运动员的质量为 70kg, 伞的质量为 10kg。那在下落阶段, 运动员的质量 ()



- A. 等于 0kg
- B. 等于 80kg
- C. 等于 70kg
- D. 等于 60kg

【答案】C

【详解】解: 质量是物体的一种基本属性, 与物体的状态、形状、温度、所处的空间位置的变化无关, 运动员的位置改变, 但质量不变。故 C 符合题意, ABD 不符合题意。

故选: C。

3. 下列单位换算正确的是 ()

- A. $260\text{g} = 260\text{g} \times 10^{-3}\text{kg} = 0.26\text{kg}$
- B. $260\text{mg} = 260 \times 10^{-3} = 0.26\text{g}$
- C. $2.6\text{kg} = 2.6 \times 10^3\text{g} = 2600\text{g}$
- D. $2.6\text{t} = 2.6 \times 1000\text{kg/t} = 2.6 \times 10^3\text{kg}$

【答案】C

【详解】解：A、 $260\text{g}=260\times 10^{-3}\text{kg}=0.26\text{kg}$ ，故A错误；

B、 $260\text{mg}=260\times 10^{-3}\text{g}=0.26\text{g}$ ，故B错误；

C、 $2.6\text{kg}=2.6\times 10^3\text{g}=2600\text{g}$ ，故C正确；

D、 $2.6\text{t}=2.6\times 1000\text{kg/t}=2.6\times 10^3\text{kg}$ ，故D错误。

故选：C。

4. “掬手为升”是我国古代的计量方法之一，掬即为双手捧。如图，一掬米的质量最接近（ ）



A. 40kg

B. 4kg

C. 400g

D. 40g

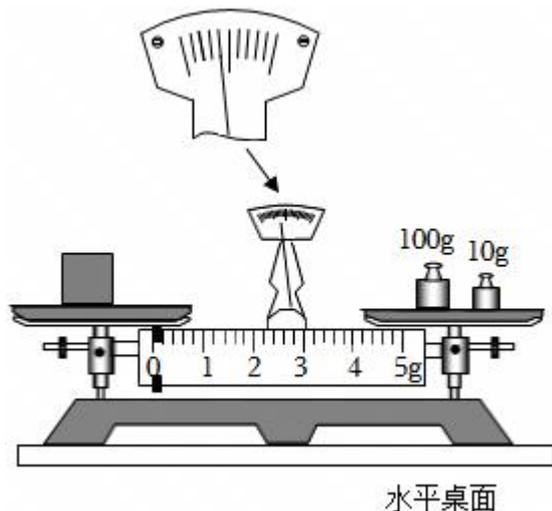
【答案】C

【详解】解：人双手捧起的米质量约为400g，故C正确、ABD错误。

故选：C。

题型二、质量的测量

5. 在用已调好的托盘天平称某物体质量时，在加砝码的过程中，当右盘中再加5g砝码时，指针指在分度盘中央红线的右侧；减去这5g砝码时，指针又指在分度盘中央红线的左侧（如图所示）。此时下列操作正确的是（ ）



- A. 移动游码
- B. 调节横梁右边的平衡螺母
- C. 将被测物移到右盘
- D. 用镊子把 10g 的砝码拿走

【答案】A

【详解】解：用已调节好的天平测量物体的质量。当他再放上 5g 的砝码时，发现指针静止时指在分度盘中央刻度线的右侧，说明砝码重了，则应取下 5g 砝码，向右移动游码，直至天平平衡。

故选：A。

6. 小明使用托盘天平测得烧杯和液体的总质量如图 1 所示，他发现此时右盘上有个螺母，取下砝码和烧杯后，右盘只留下这个螺母，发现天平静止如图 2 所示，则测得该烧杯和液体的总质量应（ ）

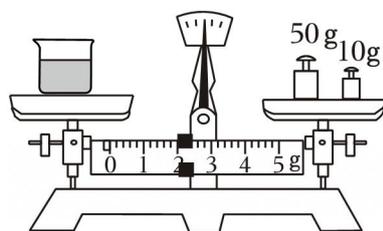


图 1

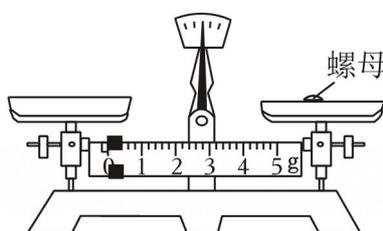


图 2

- A. 等于 62.0g
- B. 大于 62.0g
- C. 小于 62.0g
- D. 无法判断

【答案】A

【详解】解：该烧杯和液体的总质量： $m = 50g + 10g + 2g = 62g$ ，

由于右盘上有个螺母，取下砝码和烧杯后，右盘只留下这个螺母，发现天平仍然平衡，这说明螺母没有影响物体的测量，因此该烧杯和液体的总质量就等于等于 62.0g。

故选：A。

7. 某同学要称取 51.2 克食盐，有以下几步操作步骤：

- ①在两托盘上分别放上一张相同的纸；
- ②将游码移动到 1.2 克的位置；
- ③调节天平平衡；
- ④在左盘添加食盐至天平平衡；
- ⑤在右盘加上 50 克砝码。

其中正确的操作顺序是（ ）

- A. ③①④②⑤
- B. ①③⑤②④
- C. ③①④⑤②
- D. ③②①④⑤

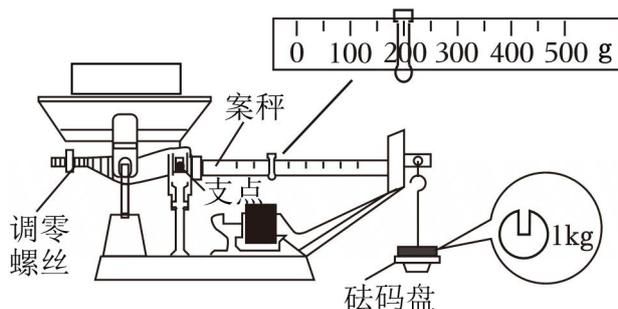
【答案】B

【详解】解：用托盘天平称取 51.2 克食盐，正确的称量方法是：①在天平两边托盘上各放一张质量、友果，专注昆震提招培训。17751295132

大小相同的白纸；③调节天平平衡；⑤在右盘加上 50 克砝码；②将游码拨至 1.2 克的位置；④在左盘添加食盐至天平平衡。

故选：B。

8. 如图所示为商店里使用的案秤。其工作原理与实验室中的基本实验仪器 天平 相似。使用前，将案秤放在水平面上，游码置于零刻度线处，若发现砝码盘下跌，应将调零螺丝向 左（选填“左”或“右”）调。



【答案】天平；左。

【详解】解：（1）案秤的工作原理与实验室中的基本实验仪器天平相似；

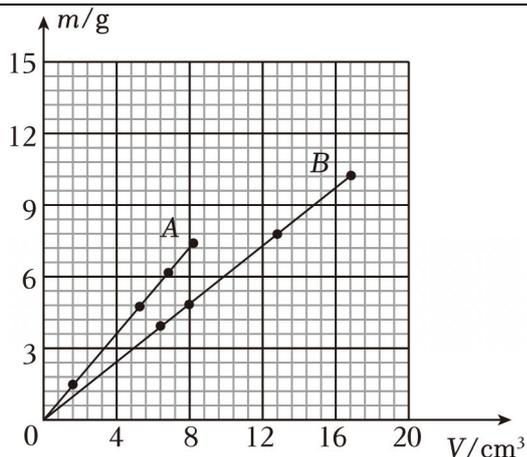
（2）使用时，先将游码移至左端 0 刻度处，若发现案秤砝码盘下跌，说明左端轻，右端重，调零螺丝应向轻的一方旋动即左旋动。

故答案为：天平；左。

题型三、密度概念

9. 小明用蜡块和干松木块探究质量与体积的关系，测得的实验数据如下表。分别画出蜡块和干松木块的质量 m 与体积 V 的关系图像。其中，蜡块的 $m - V$ 图像是 A（选填“A”或“B”），分析图像 A 可以得到的结论是 同种物质的不同物体，质量与体积的比值是相等的。

实验序号	蜡块		干松木块	
	体积 V_1/cm^3	质量 m/g	体积 V_2/cm^3	质量 m/g
①	2.4	2.2	7.2	4.6
②	6.4	5.8	8.0	5.0
③	7.3	6.8	13.3	8.4
④	8.0	7.2	16.5	10.4



【答案】A；同种物质的不同物体，质量与体积的比值是相等的。

【详解】解：根据表格中的数据可知蜡块的 $m - V$ 图像 A；

根据图像 A 可知：同种物质的不同物体，质量与体积的比值是相等的。

故答案为：A；同种物质的不同物体，质量与体积的比值是相等的。

10. 对于公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 的认识，说法正确的是 ()

- A. 物质的密度与质量成正比
- B. 物质的密度与体积成反比
- C. $\rho = \frac{m}{V}$ 只是密度的计算式，实质上密度和物质的质量和体积都无关
- D. 只要是不同种类的物质，质量和体积的比值一定不同

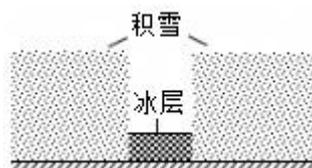
【答案】C

【详解】解：密度是物质的一种属性，密度是物质单位体积内所含物体质量的多少，密度的大小与物质的质量与体积无关，AB 三个选项错误，故 C 选项正确；

质量与体积的比值叫做密度，不同种类的物质密度也可能相同，比如酒精和煤油，故 D 错误。

故选：C。

11. 冬天下了一场大雪，小明根据“雪在外力挤压下可形成冰（已知冰的密度）”的原理，采用如下方法来估测积雪的密度：在水平地面上选择一层厚度均匀的积雪，脚竖直向下用力，在雪上踩成一个下凹的脚印，脚印区域的雪形成冰层（如图所示）。接着他测出了以下物理量：①脚印的深度；②脚印的面积；③积雪的厚度；④冰层的质量。下列能估测出积雪的密度的一组物理量是 ()



- A. ①②
- B. ①③
- C. ①④
- D. ③④

【答案】B

【详解】解：踩雪过程中雪被挤压形成冰，但其质量没有发生变化。

设人脚印的面积为 S ，雪的厚度为 $h_{\text{雪}}$ ，冰的厚度为 $h_{\text{冰}}$ ；

则雪的质量为 $m_{\text{雪}} = \rho_{\text{雪}} S h_{\text{雪}}$

冰的质量为 $m_{\text{冰}} = \rho_{\text{冰}} S h_{\text{冰}}$

所以 $\rho_{\text{雪}} S h_{\text{雪}} = \rho_{\text{冰}} S h_{\text{冰}}$

$$\text{则 } \rho_{\text{雪}} = \frac{\rho_{\text{冰}} S h_{\text{冰}}}{S h_{\text{雪}}} = \frac{\rho_{\text{冰}} h_{\text{冰}}}{h_{\text{雪}}}$$

设脚印的深度为 $h_{\text{脚印}}$

则有 $h_{\text{冰}} = h_{\text{雪}} - h_{\text{脚印}}$

$h_{\text{雪}} = h_{\text{冰}} + h_{\text{脚印}}$

冰的密度已知，所以还需要测量积雪的厚度、脚印的深度与冰的厚度中的任意两个量均可。故 B 符合题意。

故选：B。

12. 小聪在旅游过程中，为了防止发生缺氧等高原反应，准备了氧气罐，其中储存的氧气连同罐体的总质量为 500g，氧气密度为 ρ ；若用去一半质量的氧气后，氧气连同罐体的质量变为 300g，罐内氧气密度为 $\frac{1}{2}\rho$ ；则当氧气罐中剩余氧气质量为 150g 时，氧气的密度为 $\frac{3}{8}\rho$ 。

【答案】 $\frac{3}{8}\rho$

【详解】解：设氧气瓶的质量为 m_0 ，容积为 V ，且瓶内氧气的体积始终等于瓶子的容积，用去一半的氧气后其质量： $300g - m_0 = \frac{1}{2}(500g - m_0)$ ，解得， $m_0 = 100g$ ，

则总质量为 500g 的氧气瓶，瓶内氧气的质量为 $m = 500g - 100g = 400g$ ，瓶内氧气的密度为 ρ ，

氧气的体积一定，根据密度公式的变形 $m = \rho V$ 可知，氧气的密度和氧气质量成正比，

所以当氧气罐中剩余氧气质量为 150g 时，剩余氧气质量与开始时氧气质量之比为：

$$\frac{m'}{m} = \frac{150g}{400g} = \frac{3}{8}$$

氧气体积不变，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，氧气的密度为 $\frac{3}{8}\rho$ 。

故答案为： $\frac{3}{8}\rho$ 。

题型四、物质密度的测量

13. 小明利用天平和玻璃杯、记号笔和适量的水，测出了瓷块的密度。他的实验步骤如下：
友果，专注昆震提招培训。17751295132

- ①用天平测出瓷块的质量 $m_1=62\text{g}$
- ②向玻璃杯中加入适量水，将瓷块浸没在水中，测出瓷块、玻璃杯和水的总质量 $m_2=254\text{g}$ ，用记号笔在玻璃杯壁上记下水面位置
- ③取出瓷块，向玻璃杯中缓慢加水至标记处，用天平测出此时玻璃杯和水的总质量 $m_3=212\text{g}$
- 则下面分析正确的是（ ）
- A. 瓷块的体积为 192cm^3
- B. 瓷块的密度为 $3.1\times 10^3\text{kg/m}^3$
- C. 取出瓷块时，由于瓷块沾有部分水，导致测算的瓷块体积偏大
- D. 取出瓷块时，由于瓷块沾有部分水，导致测算的瓷块密度偏大

【答案】B

【详解】解：AB、由题意可知， $m_{\text{排}}=m_3+m_1 - m_2=212\text{g}+62\text{g} - 254\text{g}=20\text{g}$ ，

则由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得， $V_{\text{排}}=\frac{m_{\text{排}}}{\rho_{\text{水}}}=\frac{20\text{g}}{1\text{g/cm}^3}=20\text{cm}^3$ ；

因为瓷块完全浸没在水中，所以 $V_{\text{瓷块}}=V_{\text{排}}=20\text{cm}^3$ ；

所以瓷块的密度： $\rho_{\text{瓷块}}=\frac{m_1}{V_{\text{瓷块}}}=\frac{62\text{g}}{20\text{cm}^3}=3.1\text{g/cm}^3=3.1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，故 A 错误，B 正确；

CD、此实验中将瓷块拿出后带了一部分水，后来又加水到标记处，排开水的质量不变，故该过程对实验结果无影响，故 CD 错误。

故选：B。

14. 以下是测定菜油密度的实验步骤：

- (1) 用天平测出空矿泉水瓶的质量 m ；
- (2) 在矿泉水瓶中装满水，用天平测出总质量 m_1 ；
- (3) 在矿泉水瓶中装满菜油，用天平测出总质量 m_2 ；
- (4) 将菜油全部倒入量筒中，用量筒测出矿泉水瓶里所盛菜油的体积 V_1 ；
- (5) 将菜油倒入量筒中，测出剩余菜油和瓶的总质量 m_3 ；
- (6) 读出量筒中所盛菜油的体积 V_2 ；
- (7) 计算菜油的密度。

有三个实验小组分别选用其中部分实验步骤测量出菜油的密度，并写出表达式① $\rho=\frac{m_2-m}{V_1}$ ；② $\rho=$

$\frac{m_2-m_3}{V_2}$ ；③ $\rho=\frac{m_2-m}{m_1-m}\rho_{\text{水}}$ 。（ $\rho_{\text{水}}$ 已知）

你认为较合理且误差较小的表达式有哪些 ②③ （填序号，多选）。

【答案】②③

【详解】解：①由实验步骤可知，若使用量筒，用 V_1 表示菜油的体积，则一定是将菜油全部倒入量筒中测量体积，即选用①③④⑦进行测量；

菜油的质量： $m_{\text{油}}=m_2 - m$ ，菜油的体积 $V_{\text{油}}=V_1$ ，则菜油的密度：

$$\rho = \frac{m_{\text{油}}}{V_{\text{油}}} = \frac{m_2 - m}{V_1},$$

该方案中，将菜油全部倒入量筒中测量体积，会有部分菜油附着在矿泉水瓶的内壁上，使得测量的体积 V_1 小于矿泉水瓶中菜油的体积，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 计算出的菜油密度偏大，故表达式①不合理；

②由实验步骤可知，若使用量筒，则应先测量矿泉水瓶与菜油的总质量，将部分菜油倒入量筒测量体积，再测量剩余菜油与矿泉水瓶的总质量，即选用③⑤⑥⑦进行测量；

菜油的质量： $m_{\text{油}}=m_2 - m_3$ ，菜油的体积： $V_{\text{油}}=V_2$ ，则菜油的密度：

$$\rho = \frac{m_{\text{油}}}{V_{\text{油}}} = \frac{m_2 - m_3}{V_2},$$

因此表达式②合理；

③由实验步骤可知，若不用量筒，可选用①②③⑦测量菜油的密度，

则水的质量： $m_{\text{水}}=m_1 - m$ ，菜油的质量： $m_{\text{油}}=m_2 - m$ ，则菜油的体积：

$$V_{\text{油}} = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_1 - m}{\rho_{\text{水}}},$$

菜油的密度：

$$\rho = \frac{m_{\text{油}}}{V_{\text{油}}} = \frac{m_2 - m}{\frac{m_1 - m}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \rho_{\text{水}},$$

故表达式③合理；

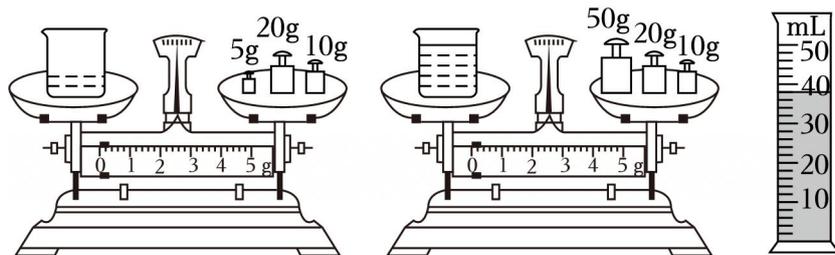
综上，较合理且误差较小的表达式是②③。

故答案为：②③。

15. 小明和小红分别设计不同的方案测量某种陈醋的密度。

(1) 小明选用的测量器材有天平、量筒、烧杯，他进行了以下操作：①用天平测量烧杯和剩余陈醋的总质量为 m_1 ；②将烧杯中一部分陈醋倒入量筒，测出这部分陈醋的体积为 V ；③将待测陈醋倒入烧杯中，用天平测出烧杯和陈醋的总质量为 m_2 。

以上操作的正确顺序是 ③②① (填字母序号)。



由图可知，量筒中陈醋的质量为 45 g，体积为 40 cm³，陈醋的密度是 1.125×10³ kg/m³。

(2) 小红选用的测量器材有电子秤、透明柱形平底杯子、刻度尺和足量的水（已知密度为ρ_水），她进行了以下操作：①用电子秤测出空杯子的质量为 m₀；②往杯子内倒入适量水，用电子秤测出杯子和水的总质量为 m；③用刻度尺测出杯内水的深度为 h₁；④将杯子内的水倒去，擦干后放在电子秤上，往杯内缓缓倒入陈醋，直至电子秤示数为 m；⑤用刻度尺测出杯内陈醋的深度为 h₂。

若没有第①步的操作，小红能否求出陈醋的密度？请在下面的横线上作答。

①若能，则请写出陈醋的密度表达式；②若不能，则请说明理由。

答：小红能求出陈醋的密度；因两次测量，杯子和水的总质量都为 m，而杯子质量不变，故可知陈醋的质量和水的质量是相同的，根据密度变形公式可得出：

$$\rho_{\text{陈醋}} V_{\text{陈醋}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}}；$$

$$\text{即 } \rho_{\text{陈醋}} Sh_2 = \rho_{\text{水}} Sh_1；$$

故陈醋的密度为：

$$\rho_{\text{陈醋}} = \frac{h_1}{h_2} \rho_{\text{水}}。$$

【答案】(1) ③②①；45；40；1.125×10³；

(2) 能；杯子和水的总质量都为 m，而杯子质量不变，故可知陈醋的质量和水的质量是相同的，根据密度变形公式可得出：

$$\rho_{\text{陈醋}} V_{\text{陈醋}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}}；$$

$$\text{即 } \rho_{\text{陈醋}} Sh_2 = \rho_{\text{水}} Sh_1；$$

故陈醋的密度为：

$$\rho_{\text{陈醋}} = \frac{h_1}{h_2} \rho_{\text{水}}。$$

【详解】解：(1) 本实验中正确顺序是：

③将待测陈醋倒入烧杯中，用天平测出烧杯和陈醋的总质量为 m₂；②将烧杯中一部分陈醋倒入量筒，测出这部分陈醋的体积为 V；①用天平测量烧杯和剩余陈醋的总质量为 m₁；以上操作的正确顺序是：

③②①；

由图示天平可知，标尺的分度值为 0.2g，游码在标尺上对应的刻度值为 0；烧杯和陈醋总质量为：

$$m_2 = 50\text{g} + 20\text{g} + 10\text{g} = 80\text{g}$$

烧杯和剩余陈醋的总质量：

$$m_1 = 20\text{g} + 10\text{g} + 5\text{g} = 35\text{g}$$

量筒中陈醋的质量：

$$m = m_2 - m_1 = 80\text{g} - 35\text{g} = 45\text{g};$$

由图示量筒可知，陈醋的体积 $V = 40\text{mL} = 40\text{cm}^3$ ，

陈醋的密度为：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{45\text{g}}{40\text{cm}^3} = 1.125\text{g/cm}^3 = 1.125 \times 10^3\text{kg/m}^3;$$

(2) 若没有第①步的操作，小红能求出陈醋的密度；

因两次测量，杯子和水的总质量都为 m ，而杯子质量不变，故可知陈醋的质量和水的质量是相同的，根据密度变形公式可得出：

$$\rho_{\text{陈醋}} V_{\text{陈醋}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}};$$

$$\text{即 } \rho_{\text{陈醋}} S h_2 = \rho_{\text{水}} S h_1;$$

故陈醋的密度为：

$$\rho_{\text{陈醋}} = \frac{h_1}{h_2} \rho_{\text{水}}.$$

故答案为：(1) ③②①；45；40； 1.125×10^3 ；

(2) 能；杯子和水的总质量都为 m ，而杯子质量不变，故可知陈醋的质量和水的质量是相同的，根据密度变形公式可得出：

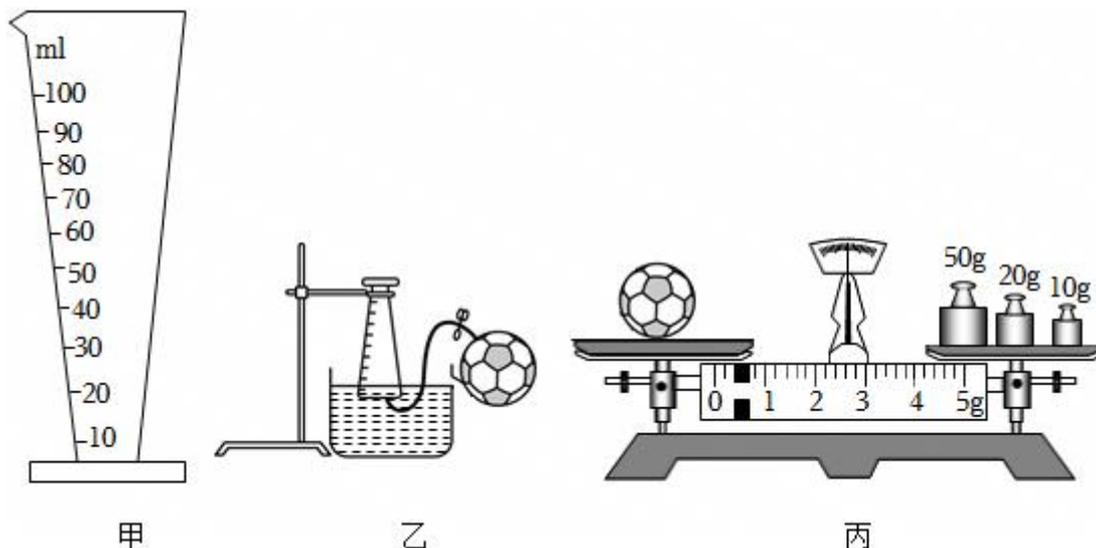
$$\rho_{\text{陈醋}} V_{\text{陈醋}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}};$$

$$\text{即 } \rho_{\text{陈醋}} S h_2 = \rho_{\text{水}} S h_1;$$

故陈醋的密度为：

$$\rho_{\text{陈醋}} = \frac{h_1}{h_2} \rho_{\text{水}}.$$

16. 小科用如下实验测定所处环境的空气密度：



(1) 在测量时，小科提醒同组的同学，不需要等待指针完全静止在分度盘中央，只需要观察到指针左右 相同幅度摆动 就可以开始读数了；

(2) 他用打气筒将皮球打足气，用调好的天平称出此时皮球的质量为 81.7g，将如图甲所示的量杯（最大刻度为 100mL）装满水后，倒放在水槽中，用气针和乳胶管将皮球中的空气引入量杯内，用排水集气的方法慢慢排出皮球中的气体，如图乙所示，同时调整量杯的高度，使量杯内气体达到量杯的最大测量值，且需量杯内、外水面相平。此时，用夹子夹紧乳胶管暂停放气，再将量杯装满水后重新集气，如此共进行 10 次。拔出气针，用天平称出此时皮球和剩余气体的质量，如图丙所示。请你根据实验及图中情况，帮助小科完成实验数据表格。

充足空气后皮球的质量/g	皮球和剩余气体的质量/g	排出空气的质量/g	排出空气的总体积/cm ³	空气的密度/kg·m ⁻³
81.7	<u>80.4</u>	<u>1.3</u>	<u>1000</u>	<u>1.3</u>

【答案】 (1) 相同幅度摆动； (2) 80.4； 1.3； 1000； 1.3。

【详解】 解：(1) 使用天平时，当指针在分度盘的中央左右等幅度摆动时，就可以读数；

(2) 皮球和剩余气体的质量 $m_2 = 50\text{g} + 20\text{g} + 10\text{g} + 0.4\text{g} = 80.4\text{g}$

10 次放出的空气的体积 $V = 10 \times 100\text{mL} = 1000\text{mL} = 1000\text{cm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3$,

放出的空气的质量 $m = m_1 - m_2 = 81.7\text{g} - 80.4\text{g} = 1.3\text{g} = 1.3 \times 10^{-3}\text{kg}$,

空气的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1.3 \times 10^{-3}\text{kg}}{10^{-3}\text{m}^3} = 1.3\text{kg/m}^3$ 。

故答案为：(1) 相同幅度摆动； (2) 80.4； 1.3； 1000； 1.3。

题型五、密度知识的应用

17. 有一个金属块，从外观上很难认出是哪一种金属，现测得它的体积和质量分别为 5.40cm^3 、 48g ，通过下表可以鉴别出组成该金属块的物质是（ ）

物质	铅	铝	铜	铁
密度/ $(\text{kg}\cdot\text{m}^{-3})$	11.3×10^3	2.7×10^3	8.9×10^3	7.9×10^3

- A. 铝 B. 铜 C. 铅 D. 铁

【答案】B

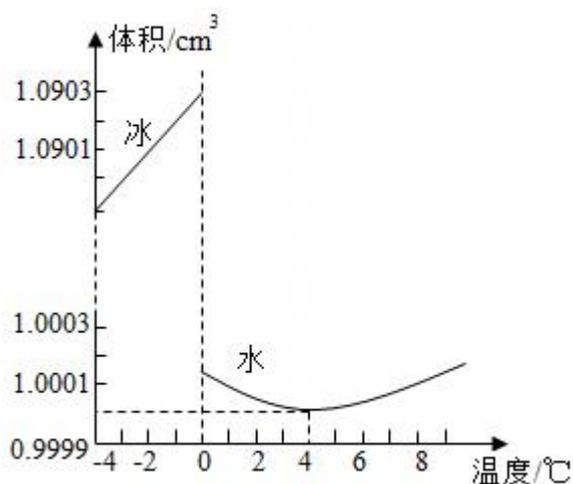
【详解】解：已知 $m=48\text{g}=48\times 10^{-3}\text{kg}$ ， $V=5.40\text{cm}^3=5.40\times 10^{-6}\text{m}^3$ ，

则该金属块的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{48\times 10^{-3}\text{kg}}{5.40\times 10^{-6}\text{m}^3} \approx 8.9\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，

对照表中数据可知，这块金属是铜。

故选：B。

18. 为探究冰和水的体积与温度的关系，将一定质量的冰放入密闭容器中进行加热，记录其体积随温度的变化，得到了如图所示的图像。下列分析正确的是（ ）



- A. 在 0°C 时，冰块的密度比水大
 B. 在 0°C 时，冰全部变成水后质量变小
 C. 在 $0\sim 4^\circ\text{C}$ 范围内水具有热缩冷胀的性质
 D. 从 0°C 升至 8°C 的过程中，水的密度先减小后增大

【答案】C

【详解】解：A、由题中图像可知，在 0°C 时，冰块的体积大于水的体积，利用 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，冰的密度小于水的密度，故 A 错误；

B、质量是物质本身的一种属性，与形状、状态、空间位置、温度无关，所以 0°C 时冰变成水的过程中

质量不变，故 B 错误；

C、由题中图像可知，水从 0℃ 上升到 4℃ 时，其体积变小，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，水的质量不变，体积减小，则密度增大，故 C 正确；

D、由题中图像可知，水从 0℃ 上升到 4℃ 时，体积变小，4℃ 之后体积变大，整个过程质量不变，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，密度先变大后变小，故 D 错误。

故选：C。

19. 甲、乙两种金属的密度之比为 7: 2，用甲金属做成甲球，乙金属做成乙球，甲、乙两球质量之比为 4: 3，体积之比为 2: 5。则甲、乙两球的平均密度之比是 10: 3，还可以知道 甲（选填“甲”，或“乙”）球一定是空心的。

【答案】10: 3; 甲

【详解】解：

(1) 根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，甲、乙两球的平均密度之比：

$$\frac{\rho_{甲平}}{\rho_{乙平}} = \frac{\frac{m_{甲}}{V'_{甲}}}{\frac{m_{乙}}{V'_{乙}}} = \frac{m_{甲}}{V'_{甲}} \times \frac{V'_{乙}}{m_{乙}} = \frac{4}{3} \times \frac{5}{2} = 10: 3;$$

(2) 因 $\rho_{甲}: \rho_{乙} = 7: 2$ ， $m_{甲}: m_{乙} = 4: 3$ ，

根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，两球中金属的体积之比：

$$V_{甲}: V_{乙} = \frac{\frac{m_{甲}}{\rho_{甲}}}{\frac{m_{乙}}{\rho_{乙}}} = \frac{m_{甲}}{\rho_{甲}} \times \frac{\rho_{乙}}{m_{乙}} = \frac{4}{3} \times \frac{2}{7} = 8: 21 = 40: 105,$$

而两球体积之比为 2: 5 = 42: 105，

可见甲球的体积比其中金属的体积大，一定是空心的。

故答案为：10: 3; 甲。

20. 小明有一个小铝球是空心的，他想知道这个铝球空心部分的体积到底有多大，学了密度知识后，小明利用天平和杯子，测出了这个铝球的密度，并通过计算算出了铝球空心部分的体积，步骤如下：用天平测出铝球的质量是 40.5g，将小铝球缓缓浸没在装满水的杯子中，测得溢出水的质量为 25g。（ $\rho_{铝} = 2.7\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{水} = 1.0\text{g/cm}^3$ ）请你计算：

(1) 铝球的密度；

(2) 铝球空心部分的体积；

(3) 将空心部分注满水，球和水的总质量。

照体积比是 1:1 配制一种液体, 且使所得混合液的质量最大, 由此可知此时两种液体的配制体积都是

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho_2}, \text{ 那么只有液体密度为 } \rho_1 \text{ 的有剩余, 剩余的体积为 } V_1 = \frac{m_0}{\rho_1} - \frac{m_0}{\rho_2},$$

故剩余液体的质量为

$$m_{\text{剩}} = \rho_1 \left(\frac{m_0}{\rho_1} - \frac{m_0}{\rho_2} \right) = \left(1 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \right) m_0$$

故 C 符合题意, ABD 不符合题意。

故选: C。

22. C919 型飞机为了减重, 使用了大量新型合金材料, 飞机某合金部件由甲、乙两种密度不同的金属构成, 已知甲、乙密度之比为 10:3。若该合金部件比传统上全部使用金属甲时质量减少了 50%, 则该合金部件中甲、乙的质量之比为 4:3。

【答案】4:3

【详解】解: 根据题意可知, 甲、乙密度之比为 $\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} = 10:3$, 即 $\rho_{\text{乙}} = \frac{3}{10}\rho_{\text{甲}}$,

合金部件比传统上全部使用金属甲时质量减少了 50%, 即 $m_{\text{合}} = \frac{1}{2}M_{\text{甲}}$,

使用合金和传统上使用甲制作该部件的体积应相等, 所以 $\rho_{\text{合}} = \frac{1}{2}\rho_{\text{甲}}$,

$$\text{即合金的密度: } \rho_{\text{合}} = \frac{m_{\text{合}}}{V_{\text{合}}} = \frac{m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}}}{V_{\text{甲}} + V_{\text{乙}}} = \frac{m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}}}{\frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} + \frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}} = \frac{m_{\text{甲}} + m_{\text{乙}}}{\frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}} + \frac{3m_{\text{乙}}}{10\rho_{\text{甲}}}} = \frac{1}{2}\rho_{\text{甲}},$$

$$\text{解得: } \frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}} = \frac{4}{3}.$$

故答案为: 4:3。

23. 农业上常采用配制适当密度的盐水进行选种。在选稻种时需用密度是 $1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的盐水, 现配制了 500cm^3 的盐水, 称得它的质量为 505g, 这样的盐水 不符合 (符合/不符合) 要求, 如不符合要求, 应加 盐 (盐/水) 90 g。 ($\rho_{\text{食盐}} = 2.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 不考虑混合后体积的变化)

【答案】不符合; 盐; 90。

【详解】解: 设配制的盐水密度为 ρ , 则配制的盐水密度为:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{505\text{g}}{500\text{cm}^3} = 1.01\text{g/cm}^3 = 1.01 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

因为 $\rho < \rho_0 = 1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$,

所以, 配制的盐水不符合要求, 配制的盐水密度偏小, 需要加盐以增大密度;

设应加盐的质量为 Δm , 则加盐后的总质量 $m_{\text{总}} = m + \Delta m$,

而加盐的体积为 $\Delta V = \frac{\Delta m}{\rho_{\text{食盐}}}$,

则加盐后的总体积: $V_{\text{总}} = V + \Delta V = V + \frac{\Delta m}{\rho_{\text{食盐}}}$,

由 $\rho_0 = \frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{总}}}$ 得:

$$1.1 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = \frac{m + \Delta m}{V + \Delta V} = \frac{m + \Delta m}{V + \frac{\Delta m}{\rho_{\text{食盐}}}} = \frac{0.505 \text{kg} + \Delta m}{500 \times 10^{-6} \text{m}^3 + \frac{\Delta m}{2.2 \times 10^3 \text{kg/m}^3}}$$

解得: $\Delta m = 0.09 \text{kg} = 90 \text{g}$ 。

故答案为: 不符合; 盐: 90。

24. 医用酒精是由无水酒精和纯水混合而成的。如图所示, 是小明购买的一瓶体积为 500mL、浓度为 75% 的医用酒精。酒精浓度是指这种酒精溶液中所含无水酒精的体积在溶液总体积中所占的百分比。已知无水酒精的密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 纯水的密度为 $1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$, 不考虑两种液体混合过程中体积的变化。求:

(1) 这瓶医用酒精中所含的无水酒精的质量;

(2) 这瓶医用酒精的密度。



【答案】(1) 这瓶医用酒精中所含的无水酒精的质量为 300g;

(2) 这瓶医用酒精的密度为 0.85g/cm^3 。

【详解】解: (1) $V = 500 \text{mL} = 500 \text{cm}^3$,

由浓度为 75%、体积为 500mL 的医用酒精可得, 酒精中含有水的体积:

$$V_{\text{水}} = 500 \text{cm}^3 - 500 \text{cm}^3 \times 75\% = 125 \text{cm}^3,$$

浓度为 75%、体积为 500mL 的医用酒精中酒精的体积:

$$V_{\text{酒精}} = 500 \text{cm}^3 - 125 \text{cm}^3 = 375 \text{cm}^3,$$

酒精的质量:

$$m_{\text{酒精}} = \rho_{\text{酒精}} V_{\text{酒精}} = 0.8 \text{g/cm}^3 \times 375 \text{cm}^3 = 300 \text{g};$$

(2) 根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, 水的密度:

$$m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1\text{g/cm}^3 \times 125\text{cm}^3 = 125\text{g};$$

这瓶医用酒精的总质量:

$$m = m_{\text{水}} + m_{\text{酒精}} = 125\text{g} + 300\text{g} = 425\text{g},$$

这瓶医用酒精的密度:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{425\text{g}}{500\text{cm}^3} = 0.85\text{g/cm}^3.$$

答: (1) 这瓶医用酒精中所含的无水酒精的质量为 300g;

(2) 这瓶医用酒精的密度为 0.85g/cm^3 。

题型七、物质的物理属性

25. 气凝胶是一种很轻的固体, 如图所示。它是将硅胶快速萃取水分, 随后与二氧化碳替换而成, 其 99% 的成分是由气体组成的。气凝胶能经受超过 1300°C 的高温; 18mm 厚的一层气凝胶足以保护宇航员抵御零下 130°C 的低温; 气凝胶又被称为“最佳海绵”, 可以完全吸收水中的污染物质。下列说法错误的是 ()



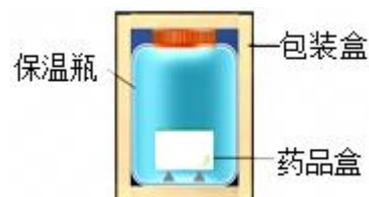
- A. 气凝胶的隔热性较差
B. 气凝胶的密度很小
C. 气凝胶能耐高温
D. 气凝胶可用来净化水

【答案】A

- 【详解】解:** A. 由题中“抵御零下 130°C 的低温”可知, 其隔热性能很好, 故 A 错误, 符合题意;
B. 由“气凝胶是一种很轻的固体, 其 99% 的成分是由气体组成的”可知其密度很小, 故 B 正确, 不符合题意;
C. 由“能经受超过 1300°C 的高温”可知其耐高温, 故 C 正确, 不符合题意;
D. 由“可完全吸收水中的污染物质”可知其可用来净化水, 故 D 正确, 不符合题意。

故选: A。

26. 为了救治病人, 急需将一种药品送到偏远乡村, 药品要求在 0°C 以下存放, 医疗队临时制作了一个简易保温盒 (如图所示), 下列关于保温盒的说法中错误的是 ()



- A. 保温瓶用双层真空的瓶体效果更好
- B. 包装盒要用导热效果较好的材料制作
- C. 包装盒的外壳要用密度较小、硬度较大的材料制作
- D. 使用凝固点更低的盐水制作的冰块比清水制作的冰块冷藏效果好

【答案】B

【详解】解：A、保温瓶用双层真空的瓶体，隔热效果更好，故 A 正确；

B、这种药品要求在低温环境下存放，要求运输过程中尽可能不从外界吸收热量，包装盒要用导热性能差的材料。故 B 错误；

C、为了携带方便，减轻重力，包装盒的外壳要用密度较小的材料；为了包装盒外壳的结实，应该选择硬度较大的材料。故 C 正确；

D、药品要求在 0°C 以下存放，要求所选物质的熔点在 0°C 以下，冰的熔点是 0°C ，盐冰的熔点低于 0°C ，所以冷藏盒中应使用盐水冰块。故 D 正确；

故选：B。

27. 夏天，用塑料泡沫箱放入冰块装运海鲜，可达到减少装载质量和保鲜的目的，其中利用了塑料泡沫 密度（选填“弹性”“密度”或“绝缘”）较小和 隔热（选填“隔热”“导热”或“绝缘”）效果较好的特性；利用石墨稀可以加快用电器在工作时的散热，这说明它的导热性 强（选填“强”或“弱”）；还有的材料加工到 $11 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-9}\text{m}$ 尺度时，其物理性质或化学性能与较大尺度相比，发生了异常的变化，我们称这种材料为 纳米 材料。

【答案】密度；隔热；强；纳米。

【详解】解：塑料泡沫密度较小，故体积相同的情况下，质量会较小，可达到减少装载质量的目的；隔热性能好，所以，夏天用塑料泡沫箱装运海鲜，可以避免海鲜升温，从而达到保鲜的目的；利用石墨烯可以加快用电器在工作时的散热，这说明它的导热性强，可以加速热传递过程的进行；材料加工到 $11 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-9}\text{m}$ 尺度时，其物理性质或化学性能与较大尺度相比，发生了异常的变化，我们称这种材料为纳米材料。

故答案为：密度；隔热；强；纳米。

28. 小明所在的跨学科实践小组在进行“设计制作保温盒”的活动，探究过程如下：



A 手提保温袋



B 钢质保温桶



C 户外保温箱



D 隔热玻璃杯

将初温 $t_0=70^{\circ}\text{C}$ 的水，置于 A、B、C 三种保温器具中，经过 1 小时后测得水温 t 如表所示。

(1) 数据与现象分析

结合现象，分析表中数据可知，A、B、C 三个保温器具中，保温性能最好的是 钢质保温桶。

保温器具	初始温度 $t_0/^{\circ}\text{C}$	1 小时后的温度 $t/^{\circ}\text{C}$
A 尼龙保温袋	70	40
B 钢质保温桶	70	65
C 户外保温箱	70	55

(2) 保温原理与应用探究：

A 图中，手提保温袋的内胆通常设计为银白色，其目的是 减少热辐射。

分析结构特点和材料种类，B 图中的钢质保温桶相对于 A 图的保温袋而言，在保温原理上最大的优势是 因为可以制成双层结构，并在两层之间抽成真空，同时其密封性好，能有效减少热传导和对流；除此之外，B 图中的保温桶相对于 A 还有的其他优势有 钢质保温桶还具有坚固耐用、不易损坏，容量较大，能盛放更多物品等优势。

C 图中的户外保温箱改钢质材料为 EPS 塑料材质，从物质的物理属性分析其好处是 EPS 塑料是热的不良导体，导热性差，能有效减少热量传递；同时具有质轻、抗震、耐腐蚀等优点，便于携带和使用。

(3) 工程优化与创新

D 图中隔热保温杯的保温性能明显优于普通玻璃杯，小华认为其主要原因是由于隔热玻璃杯的杯壁较厚，传热比较慢。小明认为其主要原因是隔热玻璃杯中间真空层的作用。你同意 小明 的观点。

基于上述探究，请你帮助某厂商改进 A 中手提保温袋的设计，提高其保温性能。 改进保温材料，优化结构设计，改善外观设计。

【答案】(1) 钢质保温桶；(2) 减少热辐射；是因为可以制成双层结构，并在两层之间抽成真空，同时其密封性好，能有效减少热传导和对流；钢质保温桶还具有坚固耐用、不易损坏，容量较大，能盛放更多物品等优势；EPS 塑料是热的不良导体，导热性差，能有效减少热量传递；同时具有质轻、抗震、耐腐蚀等优点，便于携带和使用；(3) 小明；改进保温材料，优化结构设计，改善外观设计。

回的月壤样品的质量不变，故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。

2. 如图是为了纪念老红军谢宝金而立的铜像。在长征途中他背着一台 68kg 的发电机走完全程，创造了长征路上的奇迹。以下与这台发电机质量最接近的是（ ）



- A. 一支铅笔
B. 一本物理教科书
C. 一个篮球
D. 一名中学生

【答案】D

【详解】解：A、一支铅笔大概 10g，故 A 错误；

B、一本物理教科书大概 250g，故 B 错误；

C、一个篮球大概 500g，故 C 错误；

D、一名中学生大概 60kg，故 D 正确。

故选：D。

3. 如图所示，计算机中央处理器（CPU）可以将产生的热量迅速传导到与之紧密接触的散热片上。为达到散热目的，制作散热片的材料主要考虑的物理属性是（ ）



- A. 导热性
B. 弹性
C. 导电性
D. 磁性

【答案】A

【详解】解：散热片的主要作用是将 CPU 产生的热量迅速散发出去，以保证 CPU 在合适的温度范围内工作。导热性好的材料能够快速传导热量，使热量尽快从 CPU 传递到散热片表面，再散发到空气中。而弹性、导电性、磁性与散热片的散热功能无关，制作散热片无需主要考虑这些物理属性，故 A 符合题意，BCD 不符合题意。

故选：A。

4. 由日本工程师打造的世界首颗木壳人造卫星，在 2024 年 11 月搭乘货运飞船升空。下列说法中正确的是（ ）



- A. 把木块切割变小，木块质量变小，密度不变
 B. 把木块切割变小，木块体积变小，密度变大
 C. 卫星搭乘飞船升空到太空过程中，木壳质量变小
 D. 卫星搭乘飞船升空到太空过程中，木壳质量变大

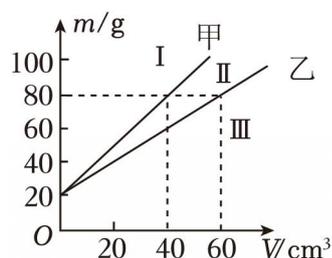
【答案】A

【详解】解：AB、密度是物质的一种特性，与物质的种类、状态和温度有关，与质量、体积无关。当把木块切割变小时，其质量变小、体积变小，密度不变，故 A 正确、B 错误；

CD、质量是物体的基本属性，与所含物质的多少有关，与它的位置、状态和形状无关。当卫星搭乘飞船升空到太空过程中，木壳的质量不变，故 CD 错误。

故选：A。

5. 小洋研究液体密度时，用两个完全相同的容器分别装入甲、乙两种液体，并绘制出总质量 m 与液体体积 V 的关系如图所示，由图像可知（ ）



- A. 容器的质量 20kg
 B. 甲液体密度是 2.0g/cm^3
 C. 乙液体密度 1.2g/cm^3
 D. 密度为 0.8g/cm^3 的液体的 $m - V$ 图像应位于 III 区域

【答案】D

【详解】解：ABC.由图像可知，当液体体积为 0 时，此时容器的质量 $m_{\text{容}}=20\text{g}$ ，当 $m=80\text{g}$ ，即 $m_{\text{甲}}=m_{\text{乙}}=80\text{g}-20\text{g}=60\text{g}$ 时，此时甲、乙两种液体的体积： $V_{\text{甲}}=40\text{cm}^3$ ， $V_{\text{乙}}=60\text{cm}^3$ ，则甲、乙两种液体的密度分别为：

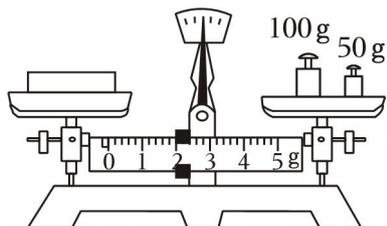
$$\rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{60\text{g}}{40\text{cm}^3} = 1.5\text{g/cm}^3 = 1.5 \times 10^3\text{kg/m}^3, \quad \rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{60\text{g}}{60\text{cm}^3} = 1\text{g/cm}^3 = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3,$$

由此可知，甲液体密度大于乙液体密度。故 ABC 错误；

D.因为液体的密度比水的还小，所以，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，质量相同时，液体的体积大于水的体积，故液体的质量与体积关系图像应在III区。

故选：D。

6. 小明将天平放在水平桌面上测量一物体的质量。在游码调零后，发现指针偏左，应将平衡螺母向 右 移动，使横梁水平平衡。放上物体，通过加减砝码及移动游码，使横梁再次水平平衡时，天平如图所示，则物体的质量为 152 g。



【答案】右；152。

【详解】解：指针偏向分度盘的左侧，要使横梁在水平位置平衡，应将平衡螺母往右调；标尺上的分度值是 0.2g，物体的质量为 $100\text{g} + 50\text{g} + 2\text{g} = 152\text{g}$ 。

故答案为：右；152。

7. 气凝胶被称为“世界上最轻的固体”，有种全碳气凝胶密度为 $0.16 \times 10^{-3} \text{g/cm}^3$ ，这里的“轻”指 密度 小；若用全碳气凝胶做一个体积为 $5 \times 10^4 \text{cm}^3$ 实心中学生模特，模特的质量为 8 g，

【答案】密度；8

【详解】解：

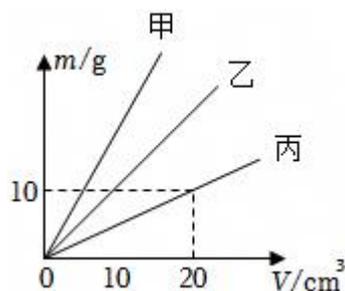
气凝胶是世界上最轻的固体材料之一，即相同体积质量最小的物体，这里的“轻”实际上是指它的密度小；

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，模特的质量：

$$m = \rho V = 0.16 \times 10^{-3} \text{g/cm}^3 \times 5 \times 10^4 \text{cm}^3 = 8\text{g}.$$

故答案为：密度；8。

8. 如图所示是甲、乙、丙三种物质质量与体积的关系图象。则 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ (选填“>”、“<”或“=”)， $\rho_{\text{丙}} = 0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。



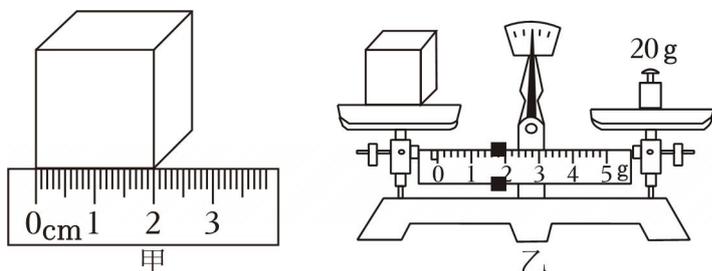
【答案】>； 0.5×10^3 。

【详解】解：由图象可知，当甲、乙物质的质量相等时，甲的体积小于乙的体积，所以， $\rho_{甲} > \rho_{乙}$ ；
由图象可知，当丙的体积为 20cm^3 是，其质量是 10g ，

则冰的密度由 $\rho_{丙} = \frac{m}{V} = \frac{10\text{g}}{20\text{cm}^3} = 0.5\text{g/cm}^3 = 0.5 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

故答案为：>； 0.5×10^3 。

9. 测量正方体金属块的密度，用刻度尺测量金属块的边长，如图甲所示，用托盘天平测量质量，把天平放在水平桌面上，游码移到标尺的“0”刻度线后，发现指针偏向分度盘中央刻度线的右侧，此时应向 左 调节平衡螺母，直到天平平衡。将金属块放在天平的左盘，添加砝码，移动游码，天平再次平衡，如图乙所示，则金属块的质量为 21.6 g，密度为 2.7 g/cm^3 。



【答案】左；21.6；2.7。

【详解】解：把天平放在水平桌面上，游码移到标尺的“0”刻度线后，发现指针偏向分度盘中央刻度线的右侧，此时应将平衡螺母向左调节，使天平平衡；

由图乙知，金属块的质量为 $m = 20\text{g} + 1.6\text{g} = 21.6\text{g}$ ；

由图甲可知，金属块的边长 $a = 2.0\text{cm}$ ，金属块的体积为：

$$V = a^3 = (2.0\text{cm})^3 = 8.0\text{cm}^3,$$

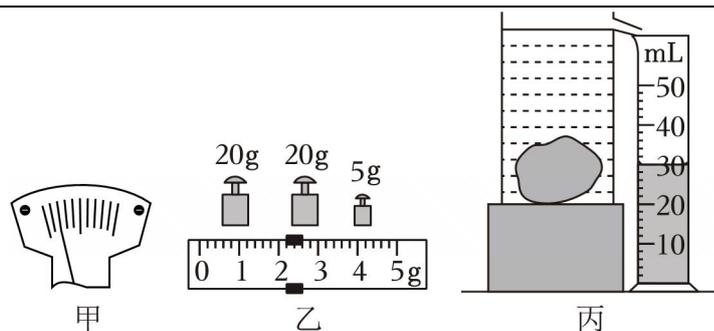
则金属块的密度为：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{21.6\text{g}}{8.0\text{cm}^3} = 2.7\text{g/cm}^3.$$

故答案为：左；21.6；2.7。

10. 小明和小华测量土豆的密度，设计了如下方案。

(1) 小明的方案：



- ①天平放在水平桌面上，将游码移到零刻度线处，指针静止后的位置如图甲所示，此时应将平衡螺母向右调节，直至天平平衡；
- ②用天平测量土豆质量，天平平衡时，所加砝码和游码的位置如图乙所示，土豆的质量为47.2 g；
- ③利用装满水的溢水杯和空量筒测量土豆的体积，正确操作后，量筒示数如图丙所示；
- ④土豆的密度为1.57 g/cm³。

(2) 小华的方案：

仅用小刀、口径较大的量筒和水测出了土豆的密度，在空白处填上适当内容。

- ①在量筒内装入适量的水，读出水面对应的刻度值 V_1 ；
- ②用小刀对土豆进行加工，挖空土豆，做成船状，使土豆漂浮在水面，读出水面对应的刻度值 V_2 ；
- ③用小刀将土豆接入水中刚好浸没，读出水面对应的刻度值 V_3 ；
- ④土豆密度的表达式 $\rho = \frac{\rho_{\text{水}}(V_2 - V_1)}{V_3 - V_1}$ (用 $\rho_{\text{水}}$ 、 V_1 、 V_2 、 V_3 表示)。

【答案】(1) 右；47.2；1.57；(2) 挖空土豆，做成船状，使土豆漂浮在水面；用小刀将土豆接入水中刚好浸没； $\frac{\rho_{\text{水}}(V_2 - V_1)}{V_3 - V_1}$ 。

【详解】解：(1) 用天平测物体质量时应把天平放在水平台面上，将游码移至标尺左端零刻度线处；由甲图可知，指针偏左，应将平衡螺母向右调节，使横梁平衡；

物体的质量等于砝码质量和游码质量之和，土豆的质量 = 45g + 2.2g = 47.2g；土豆的体积： $V = 30\text{cm}^3$ ，

土豆的密度： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{47.2\text{g}}{30\text{cm}^3} \approx 1.57\text{g/cm}^3$ ；

(2) ①在量筒内装入适量的水，读出水面对应的刻度值 V_1 ；②用小刀对土豆进行加工，挖空土豆，做成船状，使土豆漂浮在水面，读出水面对应的刻度值 V_2 ，此时土豆受到的浮力等于这自身重力，根据阿基米德原理可知土豆受到的浮力 $F_{\text{浮}} = \rho_{\text{水}}(V_2 - V_1)g$ ；

土豆的质量 $m = \frac{G}{g} = \frac{F_{\text{浮}}}{g} = \frac{\rho_{\text{水}}(V_2 - V_1)g}{g} = \rho_{\text{水}}(V_2 - V_1)$ ，③用小刀将土豆接入水中浸没，读出水面对应的刻度值 V_3 ，土豆的体积 $V = V_3 - V_1$ ；④土豆密度的表达式 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{\rho_{\text{水}}(V_2 - V_1)}{V_3 - V_1}$ 。

故答案为：（1）右；47.2；1.57；（2）挖空土豆，做成船状，使土豆漂浮在水面；用小刀将土豆按入水

中刚好浸没： $\frac{\rho_{水}(V_2-V_1)}{V_3-V_1}$ 。

11. 如图，我国自主研发的新一代隐身战斗机歼-20，改进利用高性能碳纤维复合材料，提高了抗疲劳、耐腐蚀等性能，同时降低了自重。将一个边长分别为 0.1m、0.4m、0.5m 的长方体钢制零件用某种碳纤维复合材料零件替换，在体积不变的情况下，质量减少了 122kg。已知钢的密度 $\rho_{钢}=7.9\times 10^3\text{kg/m}^3$ ，求：

- （1）钢制零件的体积；
- （2）钢制零件的质量；
- （3）此碳纤维复合材料的密度。



- 【答案】**（1）钢制零件的体积为 0.02m^3 ；
- （2）钢制零件的质量为 158kg；
- （3）此碳纤维复合材料零件的密度为 $1.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

【详解】解：

- （1）钢制零件的体积：

$$V=0.1\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.5\text{m}=0.02\text{m}^3；$$

- （2）由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得，钢制零件的质量：

$$m_{钢}=\rho_{钢}V=7.9\times 10^3\text{kg/m}^3\times 0.02\text{m}^3=158\text{kg}；$$

（3）因钢制零件用某种碳纤维复合材料零件替换时，在体积不变的情况下，质量减少了 122kg，所以，此碳纤维复合材料零件的质量：

$$m_{碳}=m_{钢}-\Delta m=158\text{kg}-122\text{kg}=36\text{kg}，$$

则此碳纤维复合材料零件的密度：

$$\rho_{碳}=\frac{m_{碳}}{V}=\frac{36\text{kg}}{0.02\text{m}^3}=1.8\times 10^3\text{kg/m}^3。$$

答：（1）钢制零件的体积为 0.02m^3 ；

- （2）钢制零件的质量为 158kg；

- （3）此碳纤维复合材料零件的密度为 $1.8\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

12. 跨学科实践小组的同学们想制作一个医用冷藏保温盒，不知道给药品降温用纯水凝固的冰效果好，还友果，专注昆震提招培训。17751295132

是一定浓度盐水凝固的冰（后边简称盐冰）效果好？于是决定测量不同浓度盐冰的熔点。

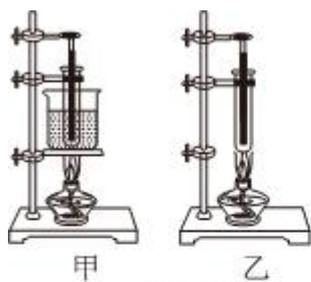


图-1

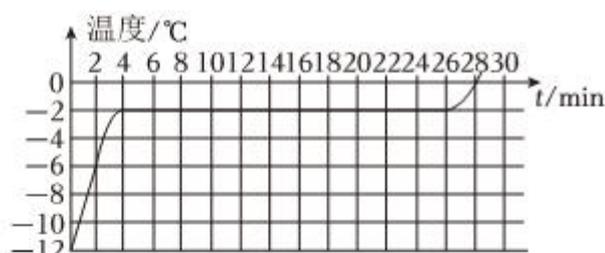


图-2



(a) 保温袋



(b) 保温桶



(c) 保温箱

图-3

(1) 盐冰能够降温除了它本身温度低外主要利用的是熔化 继续吸热，温度不变。

(2) 实验装置如图-1所示，要对试管中的盐冰均匀加热，应采用图 甲（选填“甲”或“乙”）所示的装置，组装器材时应最后调整 温度计（选填“酒精灯”“试管”或“温度计”）的位置。

(3) 小组同学在测量浓度为3%的盐冰的熔点时，得到了如图-2的温度-时间图像，由图-2可知，盐冰熔化时的温度变化的特点是：持续吸热，温度不变。

(4) 实验小组接着测量了不同浓度盐冰的熔点，得到实验数据如表所示：

盐冰浓度 (%)	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	36
熔点 (°C)	0	-2	-4	-6	-8	-11	-15	-18	-17	-1.8	-0.4	0

①分析表格中数据可知，当盐冰浓度增大时，其熔点变化特点是 先降低后升高。

②某种药品在 $-14^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ 的温度内保存效果最好，结合表格数据可知，这时应该使用浓度为 15 %左右的盐冰用于医用冷藏保温盒。

(5) 为了提高保温盒的保温性能，同学们参考了市面上常见的三种不同的保温器具，如图-3所示，为此请你帮同学们提出一个有价值、可探究的问题：保温盒的保温性能是否与材质有关（答案不唯一）？

【答案】(1) 继续吸热，温度不变；(2) 甲；温度计；(3) 温度不变；(4) 先降低后升高；15；(5) 保温盒的保温性能是否与材质有关（答案不唯一）。

【详解】解：(1) 盐冰是晶体，其熔化过程不断吸热，温度保持熔点不变，可以使用盐冰来降低温度；

(2) 水浴法加热使冰在熔化过程中受热均匀，应采用甲、乙两图所示装置中的甲装置；由于要用酒精

灯的外焰加热，所以需先固定下面铁圈的高度，最后固定温度计；

(3) 由图 2 可知，盐冰在熔化时，温度保持不变，所以盐冰熔化时的特点是：继续吸热，温度不变；

(4) 从表格中的数据可看出，盐水的浓度一直在变大，而盐水的凝固点是先降低后又升高；

药品要求在 0°C 以下存放，要求所选物质的熔点在 0°C 以下，冰的熔点是 0°C ，盐冰的熔点低于 0°C ，所以冷藏盒中应使用盐水冰块，从表格中的数据可看出，浓度为 15% 的盐水冰块熔点最低；

(5) 保温盒的材质不相同，可探究保温盒的保温性能是否与材质有关。

故答案为：(1) 继续吸热，温度不变；(2) 甲；温度计；(3) 温度不变；(4) 先降低后升高；15；(5) 保温盒的保温性能是否与材质有关（答案不唯一）。