

## 第六章 物质的物理属性 (专项练习)

## 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
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 ( )



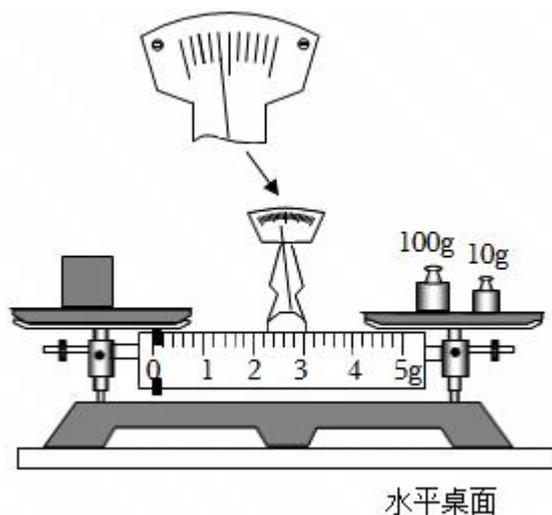
- A. 等于 0kg      B. 等于 80kg      C. 等于 70kg      D. 等于 60kg
3. 下列单位换算正确的是 ( )
- A.  $260\text{g} = 260\text{g} \times 10^{-3}\text{kg} = 0.26\text{kg}$   
B.  $260\text{mg} = 260 \times 10^{-3} = 0.26\text{g}$   
C.  $2.6\text{kg} = 2.6 \times 10^3\text{g} = 2600\text{g}$   
D.  $2.6\text{t} = 2.6 \times 1000\text{kg/t} = 2.6 \times 10^3\text{kg}$
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

## 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
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（ ）

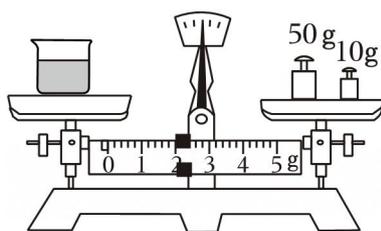


图 1

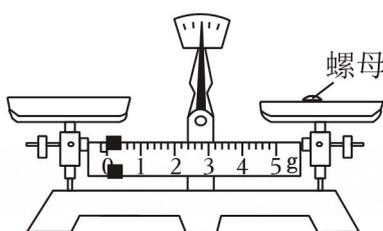


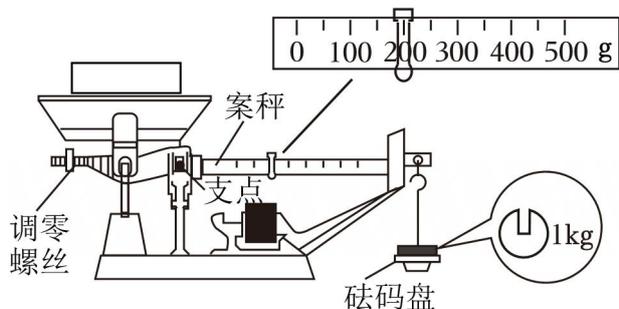
图 2

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

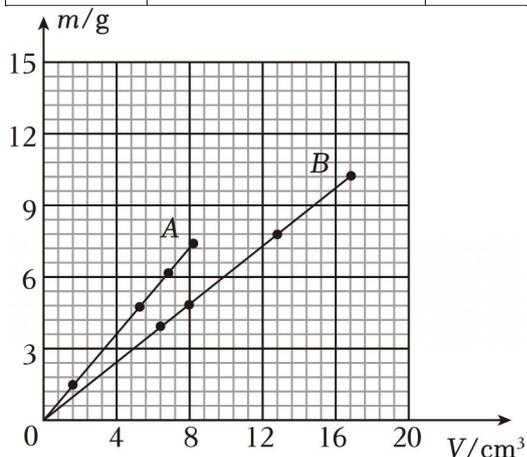
8. 如图所示为商店里使用的案秤。其工作原理与实验室中的基本实验仪器 \_\_\_\_\_ 相似。使用前，将案秤放在水平面上，游码置于零刻度线处，若发现砝码盘下跌，应将调零螺丝向 \_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”) 调。



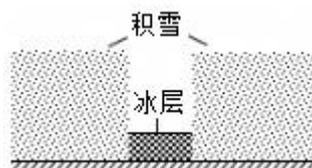
### 题型三、密度概念

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 \_\_\_\_\_ (选填“A”或“B”)，分析图像 A 可以得到的结论是 \_\_\_\_\_。

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



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
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
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 $\rho$ ; 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 \_\_\_\_\_。

#### 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:
- 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  $192\text{cm}^3$   
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

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 $\rho = \frac{m_2 - m}{V_1}$ ;

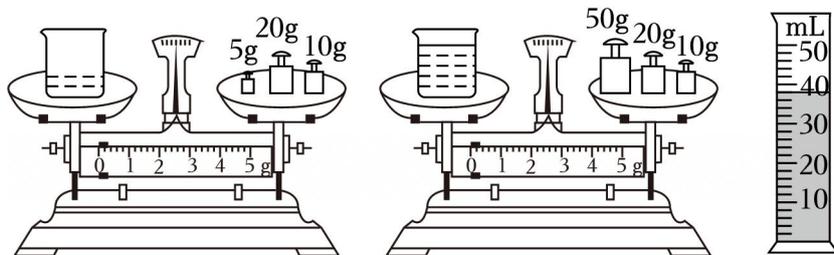
② $\rho = \frac{m_2 - m_3}{V_2}$ ; ③ $\rho = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \rho_{\text{水}}$ 。(  $\rho_{\text{水}}$  已知)

你认为较合理且误差较小的表达式有哪些 \_\_\_\_\_ (填序号, 多选)。

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 \_\_\_\_\_ (填字母序号)。



由图可知, 量筒中陈醋的质量为 \_\_\_\_\_ g, 体积为 \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$ , 陈醋的密度是 \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

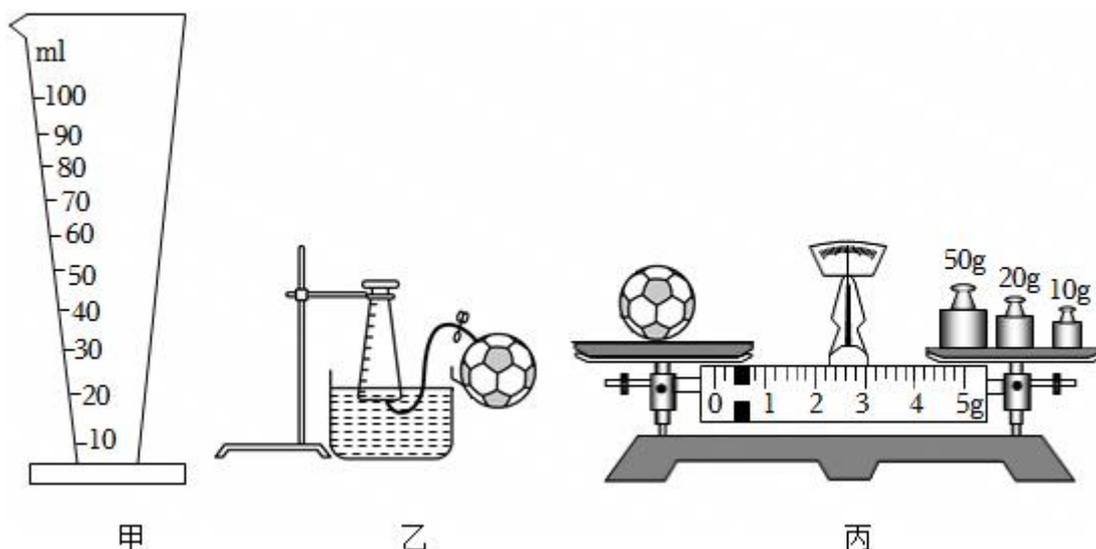
(2) 小红选用的测量器材有电子秤、透明柱形平底杯子、刻度尺和足量的水 (已知密度为  $\rho_{\text{水}}$ ), 她进行了以下操作: ①用电子秤测出空杯子的质量为  $m_0$ ; ②往杯子内倒入适量水, 用电子秤测出杯子和水的总质量为  $m$ ; ③用刻度尺测出杯内水的深度为  $h_1$ ; ④将杯子内的水倒去, 擦干后放在电子秤上, 往杯内缓缓倒入陈醋, 直至电子秤示数为  $m$ ; ⑤用刻度尺测出杯内陈醋的深度为  $h_2$ 。

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: \_\_\_\_\_。

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 \_\_\_\_\_ 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 <sup>3</sup>	空气的密度/kg·m <sup>-3</sup>
81.7	_____	_____	_____	_____

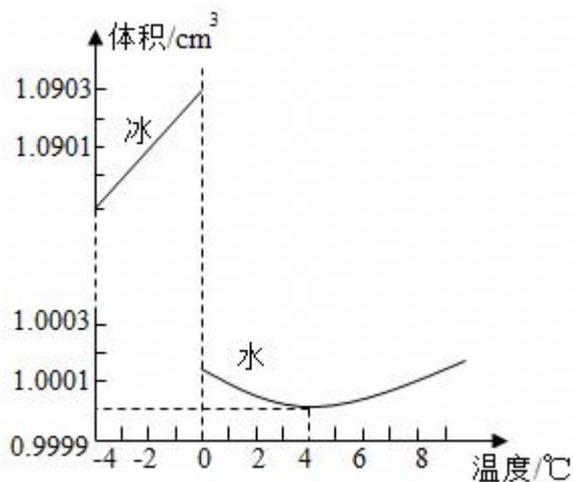
### 题型五、密度知识的应用

17. 有一个金属块，从外观上很难认出是哪种金属，现测得它的体积和质量分别为 5.40cm<sup>3</sup>、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/(kg·m <sup>-3</sup> )	11.3×10 <sup>3</sup>	2.7×10 <sup>3</sup>	8.9×10 <sup>3</sup>	7.9×10 <sup>3</sup>

- A. 铝                      B. 铜                      C. 铅                      D. 铁

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  $0^{\circ}\text{C}$  时，冰块的密度比水大
- B. 在  $0^{\circ}\text{C}$  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  $0^{\circ}\text{C}$  升至  $8^{\circ}\text{C}$  的过程中，水的密度先减小后增大
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\_\_\_\_\_，还可以知道\_\_\_\_\_（选填“甲”，或“乙”）球一定是空心的。
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  $40.5\text{g}$ ，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  $25\text{g}$ 。（ $\rho_{\text{铝}}=2.7\text{g}/\text{cm}^3$ ， $\rho_{\text{水}}=1.0\text{g}/\text{cm}^3$ ）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。





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 \_\_\_\_\_。

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 \_\_\_\_\_。

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 \_\_\_\_\_；除此之外，B 图中的保温桶相对于 A 还有的其他优势有 \_\_\_\_\_。

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 \_\_\_\_\_。

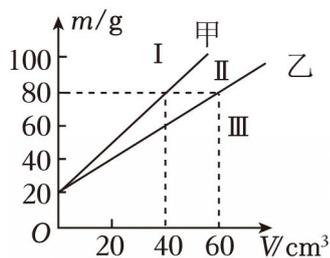
(3) 工程优化与创新

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 \_\_\_\_\_ 的观点。

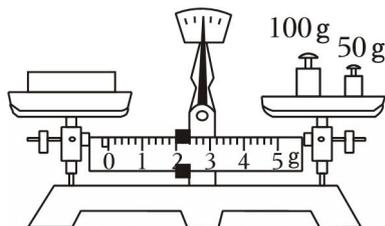
基于上述探究，请你帮助某厂商改进 A 中手提保温袋的设计，提高其保温性能。 \_\_\_\_\_。



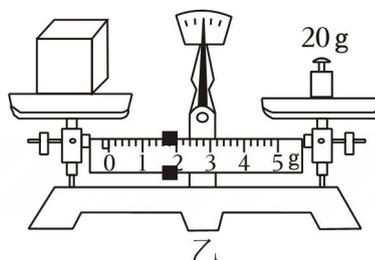
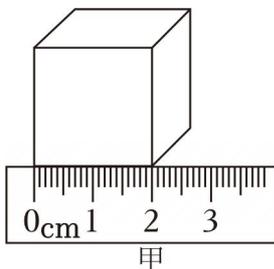
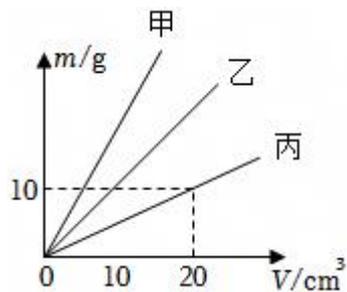
5. 小洋研究液体密度时，用两个完全相同的容器分别装入甲、乙两种液体，并绘制出总质量  $m$  与液体体积  $V$  的关系如图所示，由图像可知（ ）



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



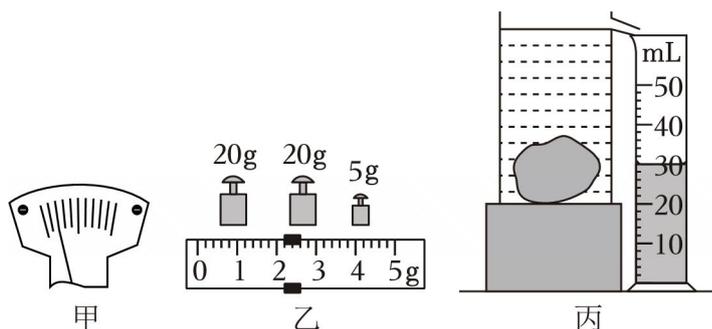
7. 气凝胶被称为“世界上最轻的固体”，有种全碳气凝胶密度为  $0.16 \times 10^{-3}\text{g/cm}^3$ ，这里的“轻”指 \_\_\_\_\_ 小；若用全碳气凝胶做一个体积为  $5 \times 10^4\text{cm}^3$  实心中学生模特，模特的质量为 \_\_\_\_\_ g，
8. 如图所示是甲、乙、丙三种物质质量与体积的关系图象。则  $\rho_{\text{甲}}$  \_\_\_\_\_  $\rho_{\text{乙}}$  (选填“>”、“<”或“=”),  $\rho_{\text{丙}} =$  \_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。



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 \_\_\_\_\_ 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 \_\_\_\_\_ g，密度为 \_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。

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\_\_\_\_\_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\_\_\_\_\_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\_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>。

(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。

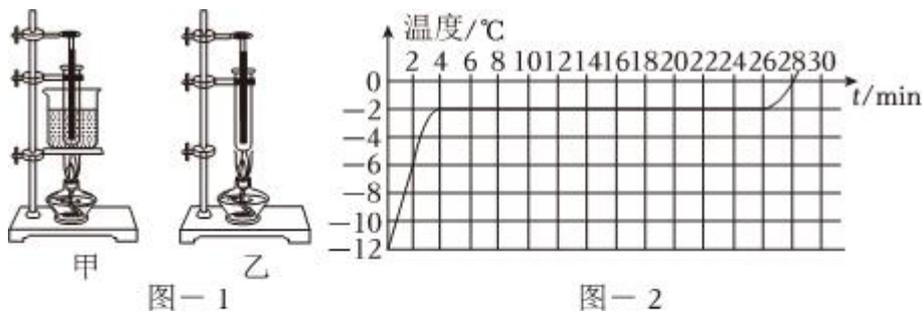
- ①在量筒内装入适量的水，读出水面对应的刻度值  $V_1$ ；
- ②用小刀对土豆进行加工，\_\_\_\_\_，读出水面对应的刻度值  $V_2$ ；
- ③\_\_\_\_\_，读出水面对应的刻度值  $V_3$ ；
- ④土豆密度的表达式  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $\rho_{\text{水}}$ 、 $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$  表示)。

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  $\rho_{\text{钢}} = 7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，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。



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。



(1) 盐冰能够降温除了它本身温度低外主要利用的是熔化 \_\_\_\_\_。

(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 \_\_\_\_\_（选填“甲”或“乙”）所示的装置，组装器材时应最后调整 \_\_\_\_\_（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，\_\_\_\_\_。

(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 \_\_\_\_\_。

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 \_\_\_\_\_ % 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：\_\_\_\_\_？