

## 2021 年深圳中考物理复习专练（5）——质量和密度

### 一. 选择题（共 13 小题）

1. (2020 秋·龙华区期末) 小欣用调节好的托盘天平称量物体质量时, 将被称量的物体放在右盘, 并向左盘加减砝码并调节游码使天平恢复了平衡。此时, 他将左盘中砝码的质量与游码所对的刻度值相加之和是 112g, 则物体的质量为 ( )

- A. 104g                      B. 112g                      C. 108g                      D. 110g

2. (2020 秋·宝安区期末) 如图, 两个完全相同的瓶子装有不同甲、乙两种液体, 放在已调平的天平上, 天平再次保持平衡。下面说法中正确的是 ( )



- A. 甲的密度大于乙的密度                      B. 甲的密度等于乙的密度  
C. 甲的密度小于乙的密度                      D. 无法比较

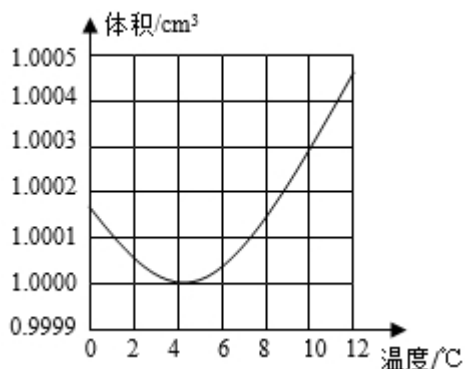
3. (2020 秋·光明区期末) 一个空瓶子的质量是 150g, 当装满水时, 瓶和水的总质量是 400g; 当装满另一种液体时, 瓶和液体的总质量是 350g。则这种液体的密度是 ( )

- A.  $0.875 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$                       B.  $0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$   
C.  $0.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$                       D.  $1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$

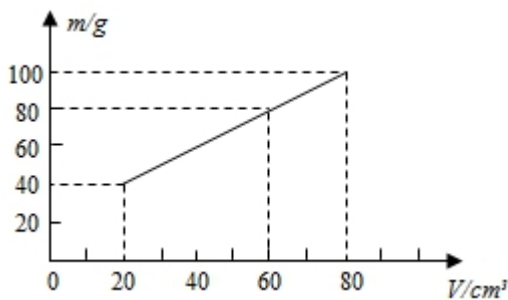
4. (2020 秋·光明区期末) 甲、乙两个金属块, 甲、乙的密度比为 2: 1, 乙的质量是甲的 3 倍, 那么甲与乙的体积之比是 ( )

- A. 1: 6                      B. 3: 2                      C. 2: 3                      D. 6: 1

5. (2019 秋·宝安区期末) 如图是常温常压下, 质量为 1g 的某液体的“体积 - 温度”图, 以下说法正确的是 ( )



- A. 4℃时，该液体的密度最小  
 B. 温度升高，液体密度不变  
 C. 这种液体可能是水  
 D. 由 1℃ 升高到 8℃，液体体积一直变大
6. (2020·南山区校级一模) 下列选项中的物体，其质量和密度都发生改变的是 ( )  
 A. 被“嫦娥四号”带到月球背面的月球车  
 B. 无破损挤瘪后乒乓球内的气体  
 C. 医用氧气瓶中的氧气用去了四分之一  
 D. 铁块锉成一个规则的零件
7. (2019 秋·南山区期末) 量筒和液体的总质量  $m$ 、液体的体积  $V$  的关系如图所示。则下列判断正确的是 ( )

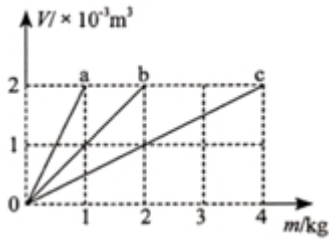


- A.  $60\text{cm}^3$  的该液体质量为 80g  
 B. 量筒质量为 40g  
 C. 该液体密度为  $1.25\text{g/cm}^3$   
 D. 该液体密度为  $1.00\text{g/cm}^3$
8. (2021 春·福田区校级月考) 下列说法中正确的是 ( )  
 A. 必须使用镊子加减砝码、调节平衡螺母  
 B. 用托盘天平不能直接测出一枚大头针的质量，是因为一枚大头针的质量大于托盘天平的分度值  
 C. 使用托盘天平称量时，左盘放砝码，右盘放物体  
 D. 用托盘天平称量物体质量时，若砝码磨损，则测量值将偏大
9. (2021 春·福田区校级月考) 关于质量和密度，下列说法正确的是 ( )  
 A. 通常说“棉花比铁轻”是指棉花的质量小于铁的质量  
 B. 氧气罐中的氧气用去一半，密度减小一半

- C. 同种物质的状态发生变化，质量和密度均不变
- D. 同种物质的密度与物体的质量成正比，与物体的体积成反比
10. (2021 春·福田区校级月考) 关于物质密度，下列说法正确的 ( )
- A. 某种物质的密度是这种物质单位质量的体积
- B. 根据  $\rho = \frac{m}{V}$ ，可知  $\rho$  与  $m$  成正比， $\rho$  与  $V$  成反比
- C. 密度是物质本身的一种特性，与物体的质量和体积无关
- D. 将一杯水等分成两杯，则每个杯中水的密度都为原来的  $\frac{1}{2}$
11. (2020 秋·深圳期末) 新冠肺炎疫情防控期间，医院内氧气的需求量越来越大。某氧气瓶内氧气用掉一半后，下列说法正确的是 ( )
- A. 氧气瓶中氧气的质量变小，密度不变
- B. 氧气瓶中氧气的质量不变，密度不变
- C. 氧气瓶中氧气的质量变小，密度变大
- D. 氧气瓶中氧气的质量变小，密度变小
12. (2020 秋·盐田区校级期末) 关于物质的密度，下列说法中正确的是 ( )
- A. 某种物质的密度是这种物质单位质量的体积
- B. 密度是物质的一种重要特性
- C. 将一杯水等分成两杯，则每个杯中水的密度都为原来的一半
- D. 根据  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，一把 500g 的铁锤比一颗 2g 的铁钉密度大
13. (2020 秋·福田区校级期末) 我国自行研制的载人宇宙飞船“神舟 11 号”于 10 月 17 日发射成功，在研制过程中，设计人员曾设计了一个 50kg 的钢制零件，经安装测试后发现飞船总质量超出了 10.4kg。为了减轻质量，设计师在其中掺入一定质量的铝 ( $\rho_{\text{钢}} = 7.9\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{铝}} = 2.7\text{g/cm}^3$ )，为保证不超重，则掺入铝的质量至少为 ( )
- A. 39.6kg                      B. 5.4kg                      C. 44.6kg                      D. 34.2kg

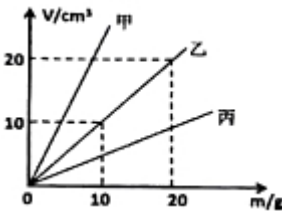
二. 多选题 (共 4 小题)

14. (2020 秋·深圳期末) 不同材料组成的 a、b、c 三个实心物体，它们的体积与质量的关系如图所示，由图可知下列说法正确的是 ( )



- A. 三者的密度关系  $\rho_a > \rho_b > \rho_c$
  - B. a 的密度是 b 的二分之一
  - C. 若将 b 的质量减半，它的密度变为  $0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
  - D. 若将 c 的体积增大到  $4 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ，它的密度不变
15. (2020 秋·宝安区期末) 甲、乙、丙三个物体的体积  $V$  与质量  $m$  的关系图像如图所示，

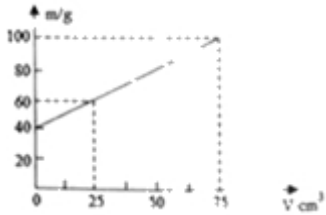
$\rho_{\text{甲}}$ 、 $\rho_{\text{乙}}$ 、 $\rho_{\text{丙}}$  分别表示甲、乙、丙三种物质的密度，根据图像可知 ( )



- A.  $\rho_{\text{甲}}$  最大
  - B.  $\rho_{\text{丙}}$  最大
  - C. 乙可能是水
  - D. 甲的密度大于水的密度
16. (2020 秋·罗湖区期末) 密度知识与生活联系非常紧密，参考密度表中的部分数据，下列一些说法中正确的是 ( )

水银	$13.6 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	铜	$8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
水	$1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	铝	$2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3$
酒精	$0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$	冰	$0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$

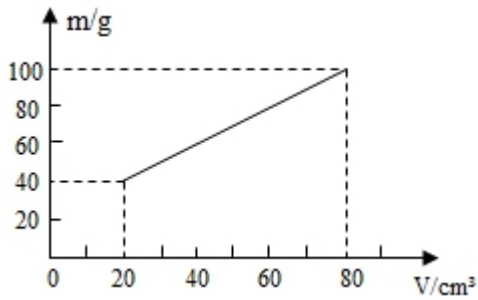
- A. 能装下 1kg 酒精的瓶子一定能装下 1kg 的水
  - B. 铜比铝的密度大，表示铜的质量一定比铝的质量大
  - C. 1 千克水银的质量大于 1 千克水的质量
  - D. 水结冰后，密度会变小，体积会变大
17. (2020 秋·龙华区期末) 用量杯盛某种液体，测得液体与量杯的总质量  $m$  和液体的体积  $V$  的关系图像如图所示，下列叙述正确的是 ( )



- A. 该液体可能是水
- B. 空量杯的质量是 40g
- C. 液体的密度是  $0.8\text{g/cm}^3$
- D.  $50\text{cm}^3$  这种液体的质量是 80g

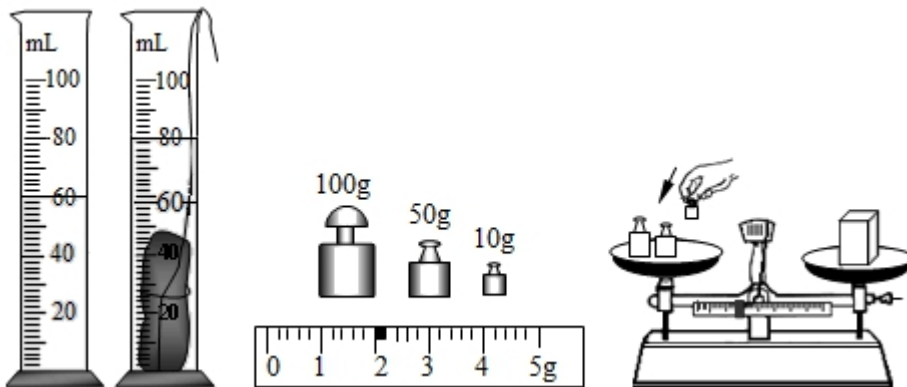
三. 填空题 (共 1 小题)

18. (2020 秋·罗湖区校级期末) 为测量某种液体的密度, 小明利用天平和量杯测量了液体和量杯的总质量  $m$  及液体的体积  $V$ , 得到了几组数据并绘出了  $m - V$  图像, 如图所示。则该量杯的质量为\_\_\_\_\_g,  $60\text{cm}^3$  的该液体质量为\_\_\_\_\_g。



四. 实验探究题 (共 10 小题)

19. (2020 秋·罗湖区校级期末) 一个小组在“利用天平和量筒测量铜块和酱油密度实验”中, 所测量的物理量如图所示:



- (1) 请根据量筒和天平的读数, 计算出铜块的密度\_\_\_\_\_  $\text{g/cm}^3$ 。
- (2) 另一同学用已调好的天平测量物体的质量, 操作情况如图所示, 其中错误的是:  
 ①\_\_\_\_\_; ②\_\_\_\_\_。

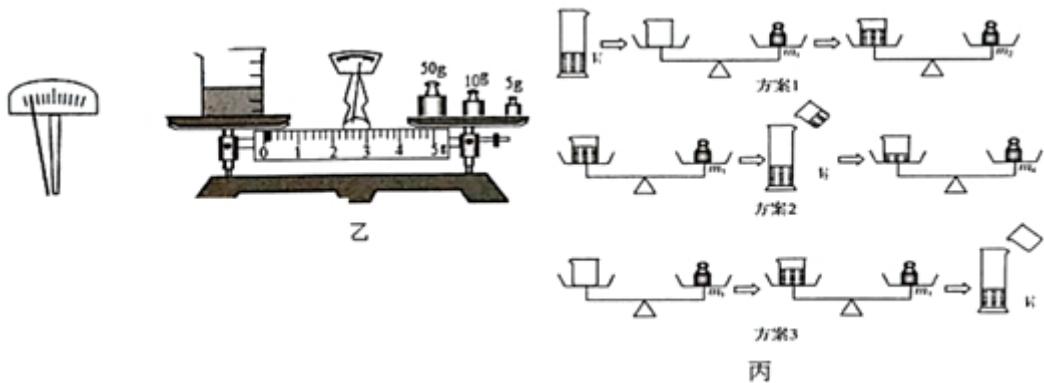
(3) 如果用已磨损的砝码，则使测量密度结果\_\_\_\_\_ (选填“偏大”、“偏小”或“无影响”)。

(4) 另一小组在测量酱油的密度中不小心将量筒打碎了，只能用天平来测量出酱油的密度，于是他们用两只相同的矿泉水瓶和适量的水，设计了如下实验步骤，请你补充完整：

- ①调好天平，用天平测出空矿泉水瓶的质量为  $m_0$ ；
- ②将一只矿泉水瓶\_\_\_\_\_，用天平测出矿泉水瓶和水的总质量为  $m_1$ ；
- ③用另一只矿泉水瓶装满酱油，用天平测出矿泉水瓶和酱油的总质量为  $m_2$ ；
- ④则酱油密度的表达式  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$  (请用  $\rho_{\text{水}}$ 、 $m_0$ 、 $m_1$  和  $m_2$  来表示)；

20. (2020 秋·宝安区期末) 测量橙汁的密度：

实验室用托盘天平和量筒测量橙汁的密度，砝码盒中常配备的砝码规格有 100g、50g、20g、10g、5g。



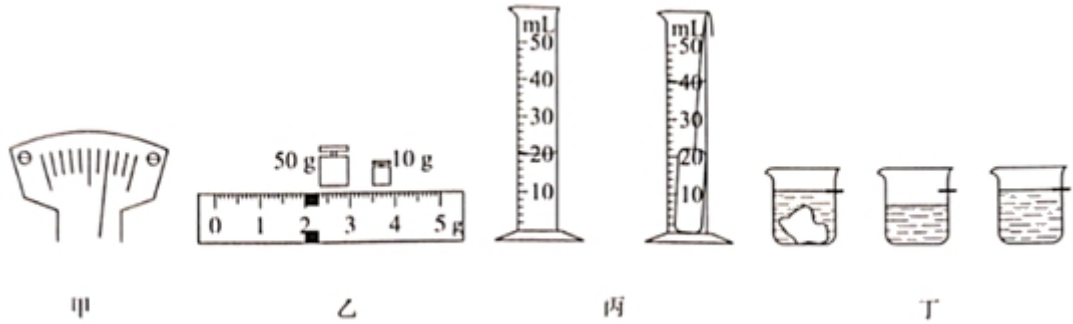
①将托盘天平放在水平台上，把游码移至标尺左端零刻线处，发现指针静止时，如图甲所示，则应将平衡螺母向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”) 调节使横梁平衡；

②调节天平横梁平衡后，将物体放在左盘中，用镊子由大到小在右盘中加减砝码，如图乙所示，当放入 5g 的砝码时，指针偏向分度盘的右侧。则接下来的操作是\_\_\_\_\_，直到横梁恢复平衡。

③小明用图丙所示的方案 1 进行实验，测得  $V_1 = 20\text{cm}^3$ ， $m_1 = 30\text{g}$ ， $m_2 = 62\text{g}$ ，根据上述实验数据计算可得，这种饮料的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

④实验完成后，小明发现根据方案 1 进行实验测量出的橙汁密度与真实值相比会 (选填“偏大”“偏小”或“一样”)。于是，他又设计了如图丙所示的另外两种方案，其中实验误差最小的是方案\_\_\_\_\_ (选填“2”或“3”)。

21. (2020 秋·光明区期末) 小明在测量一块体积不规则的石块的密度，请你帮助他完成实验。



(1) 把天平放在桌面上，并将游码移至\_\_\_\_\_处；此时他发现指针在分度盘如图甲所示位置，此时应将平衡螺母向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）调节，直至天平横梁平衡。

(2) 将小石块放置在天平的\_\_\_\_\_盘，然后夹取砝码和移动游码，直至天平横梁再度平衡，此时砝码和游码情况如图乙所示，此时小石块的质量为\_\_\_\_\_克。

(3) 然后将小石块放入盛有部分水的量筒中，量筒中水面位置变化如图丙，则小石块的体积是\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。

(4) 则此小石块的密度是\_\_\_\_\_g/cm<sup>3</sup>。

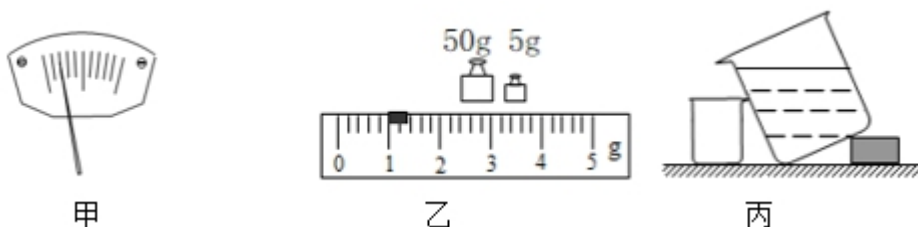
小红也想测量一块石块的密度，但是她找到的石块体积较大，无法放入量筒中，于是她测量石块的步骤如下（如图丁）：

- a.往烧杯中加入适量的水，把小石块浸没，标记此时水面的位置；
- b.取出小石块，测得烧杯和水的总质量为 153g；
- c.往烧杯中加水，直到标记处，再测出此时烧杯和水的总质量为 183g；
- d.计算出小石块的体积为\_\_\_\_\_cm<sup>3</sup>。（已知：水的密度为 1.0g/cm<sup>3</sup>）。

(5) 若小红所拿石块与小明所拿石块是同一材质，则小红所拿石块的质量为\_\_\_\_\_g。

若小红测量石块质量的方法同小明的一致，则小红的这个实验方法测量出的石块的密度比实际值要\_\_\_\_\_（选填“偏大”、“偏小”或“相等”）。

22.（2020 秋·南山区期末）某同学用天平、大烧杯、小烧杯和水测一石块密度。



(1) 把天平放在\_\_\_\_\_台面上，将游码移到标尺的零刻度处时，指针如图甲所示，则应向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）移动平衡螺母，使天平横梁平衡；

(2) 如图乙是测石块质量时天平平衡后砝码和游码的情况，则石块的质量 m = \_\_\_\_\_g；

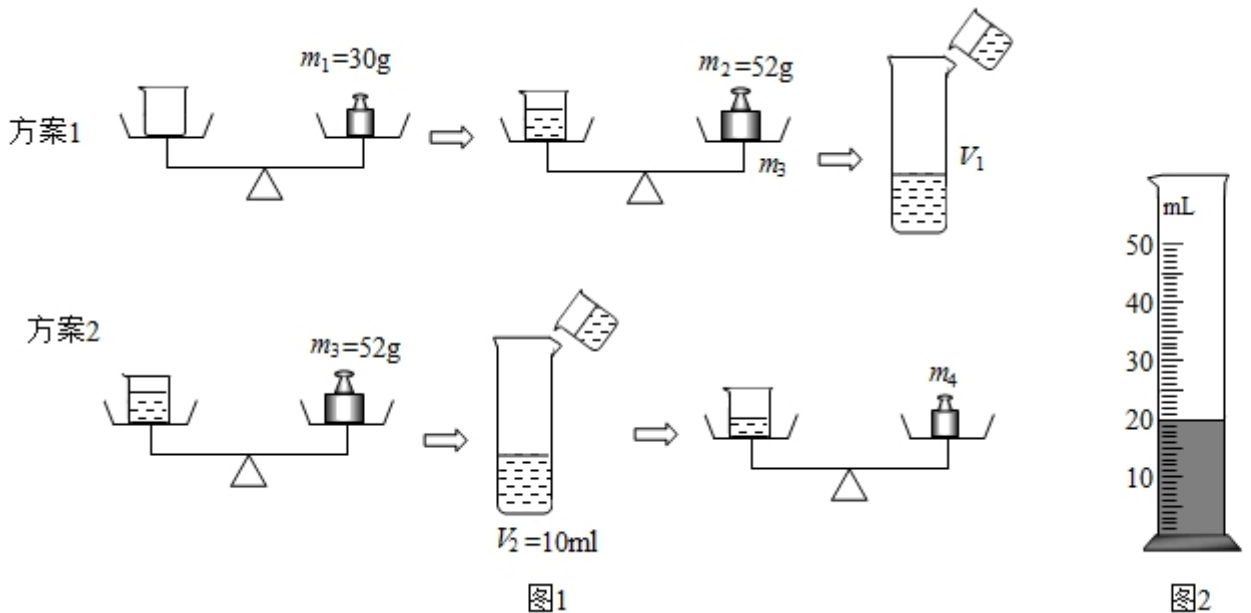
(3) 测量石块体积的操作步骤如下：

- a. 测出空小烧杯的质量  $m_1$ ；
- b. 把装了水的大烧杯和空的小烧杯如图丙放置；
- c. 把石块缓缓全部浸入大烧杯的水中，大烧杯中部分水溢进小烧杯；
- d. 测出承接了溢出水的小烧杯总质量  $m_2$ ；

请你指出步骤 b 的错误之处：\_\_\_\_\_；

(4) 用本题中出现过的物理量符号（水的密度用  $\rho_{\text{水}}$  来表示）表示石块体积为\_\_\_\_\_；  
 石块密度为\_\_\_\_\_（用题中出现的物理量符号表示）；这样测出的密度会比真实值偏  
 （选填“大”或“小”）。

23. (2020 秋·龙岗区期末) 为了测量某种液体的密度，小明取了适量这种液体的样品，进行了图 1 两种方案的实验：



(1) 分析比较上述两种实验方案，你觉得比较合理的应该是\_\_\_\_\_（选填“方案 1”或“方案 2”）；

(2) 实验前小明将天平放在\_\_\_\_\_台上，把游码放在零刻度处，发现指针指在分度盘的左侧，要使横梁平衡，应将平衡螺母向\_\_\_\_\_（选填“左”或“右”）调节；

(3) 实验记录数据表格如下，请补充完成：

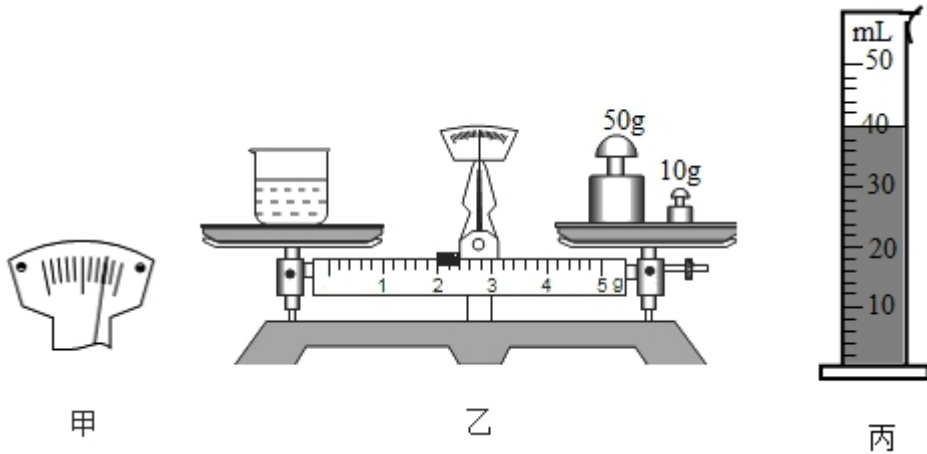
	质量		体积	密度
方案 1	$m_1 = 30\text{g}$	$m_2 = 52\text{g}$	$V_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mL}$ (如图 2)	$\rho_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{g/cm}^3$



方案 2	$m_3 = 52\text{g}$	$m_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ (如图 3)	$V_2 = 10\text{mL}$	$\rho_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ $\text{g/cm}^3$
------	--------------------	---	---------------------	--

(4) 由以上数据可以发现不合理方案测量的密度值\_\_\_\_\_ (选填“偏大”或“偏小”)。

24. (2020 秋·罗湖区期末) 小吴想知道酱油的密度, 于是他和小华把天平和量筒放在水平桌面上, 进行如下实验:



(1) 调节天平横梁平衡时, 小吴移动游码至标尺左端\_\_\_\_\_处, 发现指针位置如图甲所示, 接下来他应将平衡螺母 A 向\_\_\_\_\_ (选填“左”或“右”) 调:

(2) 用调节好的天平测出空烧杯的质量为  $17\text{g}$ , 在烧杯中倒入适量的酱油, 测出烧杯和酱油的总质量如图甲所示, 则烧杯中酱油的质量为\_\_\_\_\_g。将烧杯中的酱油全部倒入量筒中, 酱油的体积如图乙所示, 则酱油的密度为\_\_\_\_\_  $\text{kg/m}^3$ 。

(3) 小吴用这种方法测出的酱油密度会\_\_\_\_\_。(选填“偏大”或“偏小”)

(4) 小华不小心将量筒打碎了, 老师说只用天平也能测量出酱油的密度。于是老师给小华添加了两个完全相同的带刻度的烧杯和适量的水, 小华设计了如下实验步骤, 请你帮小华补充完整。

- ①用调好的天平测出空烧杯质量为  $m_0$
- ②向一个烧杯内加水至某刻度处, 用天平测出烧杯和水的总质量为  $m_1$
- ③向另一个烧杯装酱油至\_\_\_\_\_处, 用天平测出烧杯和酱油的总质量为  $m_2$
- ④已知水的密度, 并将其记为  $\rho_{\text{水}}$
- ⑤则酱油的密度表达式  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(用  $m_0$ 、 $m_1$ 、 $m_2$ 、 $\rho_{\text{水}}$  来表达)

25. (2020·光明区一模) 学习浮力知识后, 老师让同学测量某种物质的密度, 自己选择测量方法, 小明同学选择了测量橡皮泥的密度, 以下是他的实验报告单。

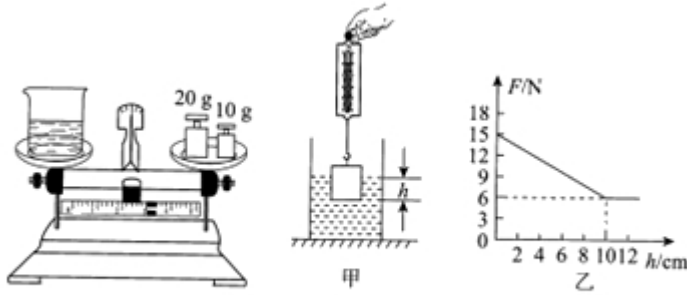


图1

图2

- A. 先测得空烧杯的质量  $m_1$ ;
- B. 然后将橡皮泥捏成碗状，轻放入盛满水的溢水杯中，橡皮泥漂浮，用烧杯接住溢出的水;
- C. 再测出烧杯和溢出水的总质量  $m_2$ ，如图 1;
- D. \_\_\_\_\_ (将步骤补充完整)，用另一相同的空烧杯接住溢出的水;
- E. 测出烧杯和溢出水的总质量  $m_3$ 。

回答下列问题:

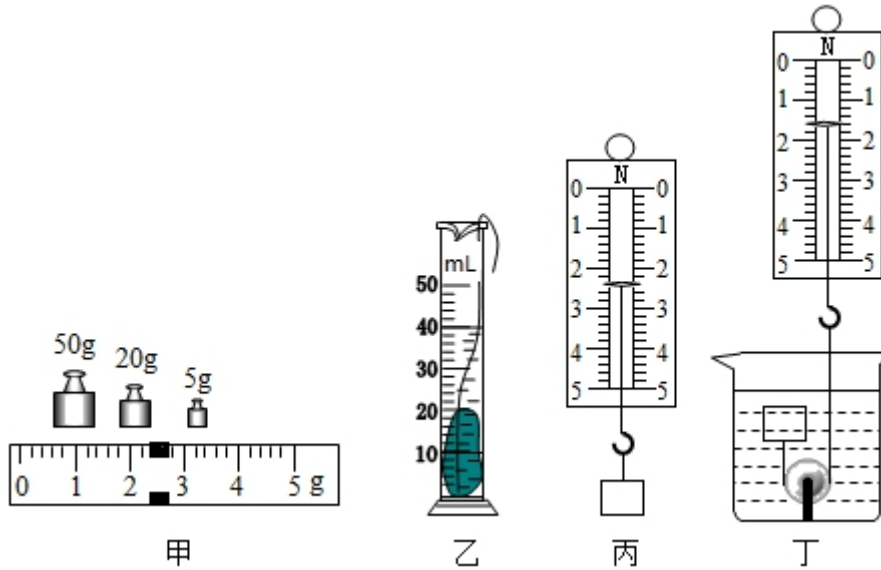
①调节天平平衡时，发现指针静止时指在分度盘

中央刻度线右侧，则应将右侧平衡螺母向\_\_\_\_\_调节，由图可知  $m_2 = \underline{\hspace{2cm}}$  g。

②橡皮泥密度的表达式为  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}$  (用  $m_1$ 、 $m_2$ 、 $m_3$  等物理量的符号表示)。

【拓展】如图 2 甲所示，某同学进行实验时，用弹簧测力计通过细线拉着正方体物块缓慢浸入某未知液体中，物块受到的拉力  $F$  与其下表面浸入液体中的深度  $h$  之间的关系如图乙所示：则物块刚好浸没在液体中时物块受到的浮力为\_\_\_\_\_N，其下表面浸入的深度为\_\_\_\_\_cm。

26. (2020•深圳模拟) 近年来，3D 打印技术逐渐应用于实际产品的制造，其中，金属材料的 3D 打印技术发展尤其迅速。小李同学想要通过实验测出两块 3D 打印产品的密度：一块是实心的 3D 打印金属材料、另一块是 3D 打印木塑复合材料。



(1) 测量实心 3D 打印金属材料的密度。

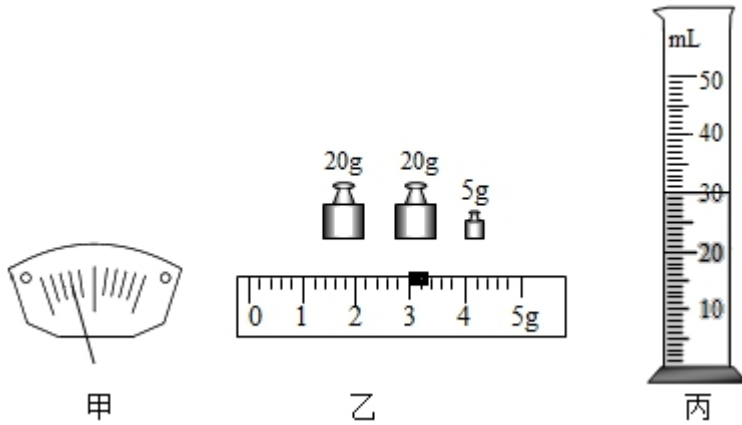
小李将托盘天平放在水平桌面上，调节平衡后，他将 3D 打印金属材料放在左盘中，当右盘所加砝码和游码的位置如图甲时，天平再次平衡，则 3D 打印金属材料的质量为  $g$ ，再将该材料浸没到盛有 30mL 水的量筒中，水面到达的位置如图乙，由此可计算出材料的密度为  $kg/m^3$ 。

(2) 测量 3D 打印木塑复合材料的密度

在测量另一块 3D 打印木塑复合材料的密度时，小李发现该复合材料太大，无法放进量筒测量体积，于是小李决定换一种方法来测量该材料的体积，他找来弹簧测力计、水槽（底部固定有滑轮）、细线和适量水来进行实验。

- ①他先用弹簧测力计测该复合材料的重力，如图丙，示数为  $N$ ；
- ②再用细线绕过滑轮将复合材料与测力计连接起来，接着往水槽中倒入适量的水，使复合材料浸没在水中，如图丁，复合材料在水中静止时测力计示数为 1.6N，则复合材料的体积为  $m^3$ ，其密度为  $kg/m^3$ 。

27. (2020 春·福田区校级月考) 小欣为了测量盐水的密度，进行如下实验：



(1) 将天平放在水平台面上，把游码移到标尺左端的零刻线处。横梁静止时，指针指在分度盘中央刻度线的左侧，如图甲所示。为使横梁在水平位置平衡，应将横梁右端的平衡螺母向\_\_\_\_\_端移动。

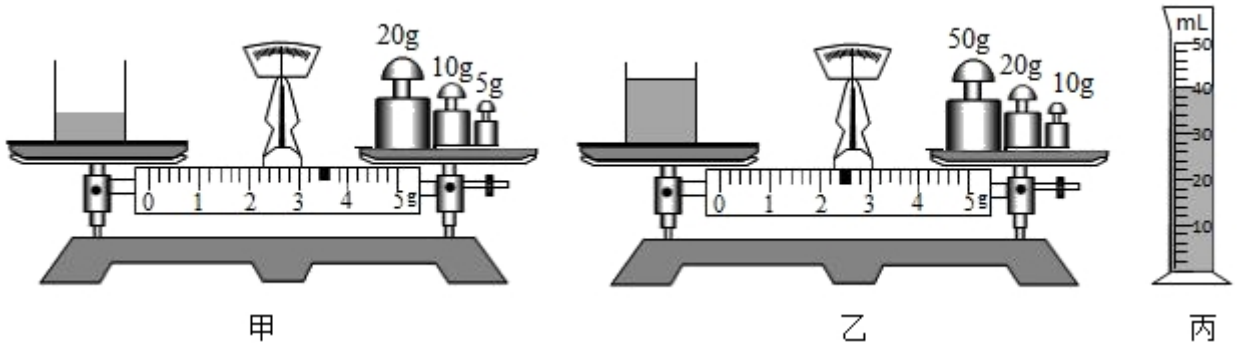
(2) 小欣根据所学知识进行如下实验步骤：

- ①用已调好的天平测量出空烧杯的质量  $m_1 = 20\text{g}$ ;
- ②取适量盐水作为样品倒入烧杯，用天平测量烧杯和盐水的总质量  $m_2$ ；砝码和游码在标尺上的位置如图乙；
- ③将烧杯中的盐水倒入量筒中，量筒中的液面如图丙。读出量筒中盐水的体积  $V$ 。则盐水样品的质量  $m = \underline{\hspace{2cm}}$ g，密度  $\rho = \underline{\hspace{2cm}}\text{g/cm}^3$ 。

(3) 小明用这种方法测出盐水密度比真实值\_\_\_\_\_（选填“偏大”或“偏小”）。

(4) 现要求更精确的测量盐水密度，请你将步骤 ①②③重新进行排序：\_\_\_\_\_（写序号）。

28. (2020•南山区校级一模) 小强同学为了测量某种液体的密度，进行了以下操作（如图所示）：



(1) 实验的操作顺序是\_\_\_\_\_。（甲乙丙排序）

(2) 称量时，如果在右盘加上最小的 5g 砝码时，发现指针偏向分度盘中央的右侧，此

时应\_\_\_\_\_。

(3) 由图可得倒出的液体质量为\_\_\_\_\_g，该液体密度为\_\_\_\_\_kg/m<sup>3</sup>。

(4) 不用量筒，只需添加一个完全相同的烧杯和适量的水，也可以完成该实验。实验步骤如下：

A. 用已调好的天平测出空烧杯的质量，记为  $m_0$ ；

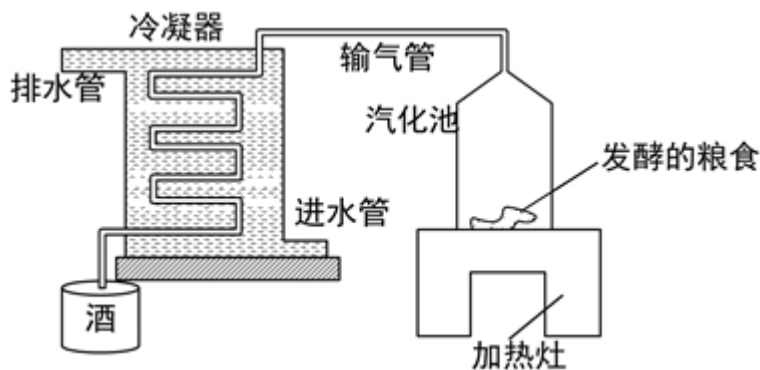
B. 向一个烧杯倒入适量待测液体（图乙），用天平测出液体和烧杯的总质量，记为  $m_1$ ；

C. 向另一个烧杯中倒入与图乙等深度的水，用天平测出水和烧杯的总质量，记为  $m_2$ ；

D. 液体的密度  $\rho_{液} = \underline{\hspace{2cm}}$ （水的密度用  $\rho_{水}$  表示）

### 五. 计算题（共 2 小题）

29. (2020 秋·福田区校级期末) 某校“STS”活动小组前往酒厂考察，同学们了解到，酿制白酒是先把发酵的粮食里的酒精从酒精糟中蒸蒸汽化出来，其装置见图所示。因为汽化要吸热，所以需要在锅灶下加热，蒸锅实际是一个汽化池，将其封闭后仅与输气管相通，然后“气酒”引入冷凝池，再注入储酒罐。罐中的白酒的度数很高，一般不能直接饮用，需要与适量的水勾兑才能出售，有关行业规定如下：白酒的“度数”是指气温在 20℃ 时（常温下），100mL 白酒所含酒精的毫升数，已知水的密度为 1g/cm<sup>3</sup>，酒精的密度为 0.8g/cm<sup>3</sup>，1 标准大气压下水的沸点为 100℃，酒精的沸点为 78.5℃，据此试回答：



(1) 该厂生产的每瓶装“500mL、60 度”的白酒的质量是多少千克？

(2) 常温下，每瓶装“500mL、60 度”的白酒的密度是多少千克/米<sup>3</sup>？（不考虑勾兑时体积的变化）

30. (2020 秋·深圳期末) 一个体积为 0.5dm<sup>3</sup> 的铁球，其质量是 1.58kg，问：( $\rho_{铁} = 7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ,  $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ )

(1) 它是实心的还是空心的？为什么？

(2) 如果是空心的，空心部分能注入多少克水？

(3) 若该铁球是实心的，它的质量应是多少克？



## 2021 年广东省中考物理复习专练（深圳专版）（5）——质量和密度

参考答案与试题解析

### 一. 选择题（共 13 小题）

1. 【解答】解：由题意可知：被测物体放在右盘，砝码放在左盘，所以物体质量 = 砝码质量 - 游码所对的刻度值，标尺最大刻度值为 5g，游码所对的刻度值为 2g，故物体质量 = 110g - 2g = 108g。

故选：C。

2. 【解答】解：

（1）原来天平的横梁已调平，放上装有液体的两瓶子后，此时的游码归零，横梁仍然平衡，则两个瓶子及瓶中液体的总质量相同；因为两个瓶子完全相同（两瓶子的质量相同），所以甲液体的质量等于乙液体的质量；

（2）两液体的质量相同，由图可知，甲液体的体积大一些，由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知甲液体的密度小于乙液体的密度，

综上所述可知，选项 ABD 错误，C 正确。

故选：C。

3. 【解答】解：瓶子装满水时水的质量：

$$m_{\text{水}} = m_{\text{总1}} - m_{\text{瓶}} = 400\text{g} - 150\text{g} = 250\text{g},$$

瓶子的容积：

$$V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{250\text{g}}{1\text{g/cm}^3} = 250\text{cm}^3;$$

瓶子装满另一种液体时液体的质量：

$$m_{\text{液}} = m_{\text{总2}} - m_{\text{瓶}} = 350\text{g} - 150\text{g} = 200\text{g},$$

液体的体积：

$$V_{\text{液}} = V = 250\text{cm}^3,$$

则该液体的密度：

$$\rho_{\text{液}} = \frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{200\text{g}}{250\text{cm}^3} = 0.8\text{g/cm}^3 = 0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3.$$

故选：B。

4. 【解答】解：已知： $\frac{\rho_{甲}}{\rho_{乙}} = \frac{2}{1}$ ， $\frac{m_{甲}}{m_{乙}} = \frac{1}{3}$ ，

根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得：

$$\frac{V_{甲}}{V_{乙}} = \frac{\frac{m_{甲}}{\rho_{甲}}}{\frac{m_{乙}}{\rho_{乙}}} = \frac{m_{甲}}{m_{乙}} \times \frac{\rho_{乙}}{\rho_{甲}} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = 1:6。$$

故选：A。

5. 【解答】解：

A、由图象可知，液体在4℃时，体积最小，而质量不变，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，液体密度是最大的，故A错误；

B、由图象可知，在0℃~4℃范围内，温度升高，体积减小，其密度增大，当温度高于4℃时，温度升高，体积增大，密度减小，故B错误；

C、由图象可知，在0℃~4℃范围内，温度升高，体积减小，其密度增大，即0-4℃有热缩冷胀的性质，符合水的特点，所以这种液体可能是水，故C正确；

D、由图象可知，由1℃升高到8℃，液体体积先变小后变大，质量不变，所以液体密度先变大再变小，故D错误。

故选：C。

6. 【解答】解：

A、被“嫦娥四号”带到月球背面的月球车，所含物质的多少和物质都没变，所以质量和密度都没改变，故A不符合题意；

B、无破损挤瘪后乒乓球内的气体，所含物质的多少没变，即质量没变，但是体积变了，密度变了，故B不符合题意；

C、医用氧气瓶中的氧气用去了四分之一，所含物质的多少变了，即质量变了，但是体积不变，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 知，密度变了，故C符合题意；

D、铁块锉成一个规则的零件，物体所含物质的多少减少，所以质量减小了，但是这种物质没变，所以密度没改变，故D不符合题意。

故选：C。

7. 【解答】解：



(1) 设量筒的质量为  $m_{\text{量筒}}$ ，液体的密度为  $\rho$ ，

读图可知，当液体体积为  $V_1=20\text{cm}^3$  时，液体和量筒的总质量： $m_{\text{总}1}=m_1+m_{\text{量筒}}=40\text{g}$ ，

根据  $\rho=\frac{m}{V}$  可得  $m=\rho V$ ，则有： $\rho \times 20\text{cm}^3+m_{\text{量筒}}=40\text{g}$ ， - - - - - ①

当液体体积为  $V_2=80\text{cm}^3$  时，液体和量筒的总质量： $m_{\text{总}2}=m_2+m_{\text{量筒}}=100\text{g}$ ，

同理可得： $\rho \times 80\text{cm}^3+m_{\text{量筒}}=100\text{g}$ ， - - - - - ②

② - ① 解得，液体的密度： $\rho=1\text{g/cm}^3$ ，故 C 错误、D 正确；

将  $\rho=1\text{g/cm}^3$  代入 ① 得： $m_{\text{量筒}}=20\text{g}$ ，故 B 错误；

(2) 当液体的体积  $V_3=60\text{cm}^3$ ，液体的质量： $m_3=\rho \times V_3=1\text{g/cm}^3 \times 60\text{cm}^3=60\text{g}$ ，故 A 错误。

故选：D。

8. 【解答】解：A、加减砝码需要用镊子夹取，平衡螺母用手调节就行，故 A 错误；

B、用托盘天平不能直接测出一枚大头针的质量，是因为大头针的质量太小，有可能小于托盘天平的分度值，这样无法准确读数，因此可采用累加法，测多枚的质量，再除以数量，故 B 错误；

C、称量时，应该是左物右码，且加减砝码用镊子，故 C 错误；

D、用托盘天平称量物体质量时，若砝码磨损，砝码质量小，故增加了砝码，则测量值将偏大，故 D 正确；

故选：D。

9. 【解答】解：A、“铁比棉花重”指的是单位体积铁的质量比单位体积棉花的质量大，也就是说铁的密度比棉花的密度大。故 A 错误；

B、因为氧气瓶的容积不变，当瓶内氧气用去一半后，体积不变，质量减半，由  $\rho=\frac{m}{V}$  可知，瓶内氧气的密度变为原来的一半。故 B 正确；

C、同种物质的状态发生变化，一般体积会发生变化，质量不变，由  $\rho=\frac{m}{V}$  可知，其密度会发生变化。故 C 错误；

D、密度是物质本身的一种属性，同种物质组成的物体密度一定，与物体的质量和体积没有关系。故 D 错误。

故选：B。

10. 【解答】解：A、某种物质的密度是这种物质单位体积的质量，故 A 错误；

B、密度是物质本身的一种特性，同种物质的密度一般不变，故  $\rho$  与  $m$ ， $\rho$  与  $V$  不成任何

比例，故 B 错误；

C、密度是物质本身的一种特性，同种物质的密度一般不变，故 C 正确；

D、密度是物质的一种性质，同种物质的密度不变，将一杯水等分成两杯，每个杯中水的密度仍与原来水的密度相同，故 D 错误。

故选：C。

11. 【解答】解：（1）充满氧气的氧气瓶用去瓶内氧气的一半后，则瓶内所含的氧气变少，即氧气的质量变小；

（2）瓶内氧气的质量减小一半，但氧气仍然充满整个氧气瓶，即剩下氧气的体积不变。

根据  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，当质量减半、体积不变时，密度变小。

故选：D。

12. 【解答】解：A、某种物质的密度在数值上是这种物质单位体积的质量，故 A 错误；

B、密度是物质的一种特性，故 B 正确；

C、密度是物质的一种特性，它与物质的质量和体积无关，故将一杯水等分成两杯，每个杯中水的密度都为原来的密度，故 C 错误；

D、密度是物质的一种特性，同种物质在状态和温度不变时，物质密度不变，故 D 错误。

故选：B。

13. 【解答】解：

由题意可知，掺入铝的体积和需要替换钢的体积相等，

设掺入铝的质量为  $m$ ，同体积钢的质量为  $m+10.4\text{kg}$ ，

由  $\rho = \frac{m}{V}$  可知：

$$V = \frac{m_{\text{钢}}}{\rho_{\text{钢}}} = \frac{m_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}}}$$

$$\text{即：} \frac{m+10.4\text{kg}}{7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = \frac{m}{2.7 \times 10^3 \text{kg/m}^3}$$

解得： $m=5.4\text{kg}$ 。

故选：B。

## 二. 多选题（共 4 小题）

14. 【解答】解：由图象可知，横轴是质量，纵轴是体积。

AB、由图象可知，当  $V_a = V_b = V_c = 2 \times 10^{-3} \text{m}^3$  时， $m_a = 1\text{kg}$ ， $m_b = 2\text{kg}$ ， $m_c = 4\text{kg}$ ，则 a、b、c 的密度分别为：

$$\rho_a = \frac{m_a}{V_a} = \frac{1\text{kg}}{2 \times 10^{-3}\text{m}^3} = 0.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

$$\rho_b = \frac{m_b}{V_b} = \frac{2\text{kg}}{2 \times 10^{-3}\text{m}^3} = 1 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

$$\rho_c = \frac{m_c}{V_c} = \frac{4\text{kg}}{2 \times 10^{-3}\text{m}^3} = 2 \times 10^3 \text{kg/m}^3,$$

所以三者的密度关系  $\rho_a < \rho_b < \rho_c$ ,

a 物质的密度是 b 物质密度的二分之一，故 A 错误，B 正确；

CD、因为密度是物质本身的一种特性，其大小与质量、体积大小无关，所以将 b 的质量减半，b 的密度不变，还是  $1 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；

将 c 的体积增大到  $4 \times 10^3 \text{m}^3$ ，它的密度不变，还是  $2 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，故 C 错误、D 正确。

故选：BD。

15. 【解答】解：

由图像知，在体积都为  $V = 10 \text{cm}^3$  时，甲的质量最小，丙的质量最大，由公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，

甲的密度最小，乙的密度较大，丙的密度最大；

由图像知，在横轴上取质量  $m_{乙} = 20 \text{g}$  时，纵轴上的体积为  $V_{乙} = 20 \text{cm}^3$ ，

$$\text{乙的密度为 } \rho_{乙} = \frac{m_{乙}}{V_{乙}} = \frac{20\text{g}}{20\text{cm}^3} = 1\text{g/cm}^3 = \rho_{水},$$

所以乙可能是水，甲的密度小于水的密度。

故 AD 错、BC 正确。

故选：BC。

16. 【解答】解：

A、瓶子容积  $V$  一定，能装  $1 \text{kg}$  的酒精，若要装下  $1 \text{kg}$  的其它液体，根据  $\rho = \frac{m}{V}$  得， $\rho_{液} \geq \rho_{酒精}$ ，而  $\rho_{水} > \rho_{酒精}$ ，所以一定能装下  $1 \text{kg}$  的水，故 A 正确；

B、铜比铝的密度大，根据密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，相同体积的铜和铝，铜的质量比铝的质量大，选项中缺少体积相同这个条件，故 B 错误；

C、1 千克水银的质量等于 1 千克水的质量，故 C 错误；

D、水结冰后，质量不变，密度会变小，根据密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，其体积会变大，故 D 正确。

故选：AD。

17. 【解答】解：读图可知，

B、当液体的体积为 0 时（即没有液体），总质量为 40g，即量杯的质量  $m_{\text{杯}}=40\text{g}$ 。故 B 正确；

AC、当液体的体积  $V_1=75\text{cm}^3$  时，总质量  $m_{\text{总}1}=100\text{g}$ ，

所以液体的质量  $m_1=m_{\text{总}1}-m_{\text{杯}}=100\text{g}-40\text{g}=60\text{g}$ ，

则液体的密度  $\rho=\frac{m_1}{V_1}=\frac{60\text{g}}{75\text{cm}^3}=0.8\text{g/cm}^3$ ，水的密度是  $1.0\text{g/cm}^3$ 。故 A 错误、C 正确；

D、由  $\rho=\frac{m}{V}$  得， $50\text{cm}^3$  这种液体的质量是  $m_2=\rho V_2=1.0\text{g/cm}^3\times 50\text{cm}^3=50\text{g}$ 。故 D 错误。

故选：BC。

### 三. 填空题（共 1 小题）

18. 【解答】解：

（1）设量杯的质量为  $m_{\text{杯}}$ ，液体的密度为  $\rho$ ，

读图可知，当液体体积为  $V_1=20\text{cm}^3$  时，液体和杯的总质量  $m_{\text{总}1}=m_1+m_{\text{杯}}=40\text{g}$ ，

由  $m=\rho V$  可得： $\rho\times 20\text{cm}^3+m_{\text{杯}}=40\text{g}$  - - - - - ①

当液体体积为  $V_2=80\text{cm}^3$  时，液体和杯的总质量  $m_{\text{总}2}=m_2+m_{\text{杯}}=100\text{g}$ ，

由  $m=\rho V$  可得： $\rho\times 80\text{cm}^3+m_{\text{杯}}=100\text{g}$  - - - - - ②

② - ①得，液体的密度： $\rho=1\text{g/cm}^3=1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

代入①得  $m_{\text{杯}}=20\text{g}$ ；

（2）当液体的体积  $V_3=60\text{cm}^3$  时，液体的质量：

$m_3=\rho\times V_3=1\text{g/cm}^3\times 60\text{cm}^3=60\text{g}$ 。

故选：20；60。

### 四. 实验探究题（共 10 小题）

19. 【解答】解：（1）铜块的质量： $m=100\text{g}+50\text{g}+10\text{g}+2\text{g}=162\text{g}$ ，

铜块的体积： $V=80\text{ml}-60\text{ml}=20\text{ml}=20\text{cm}^3$ ，

铜块的密度： $\rho=\frac{m}{V}=\frac{162\text{g}}{20\text{cm}^3}=8.1\text{g/cm}^3$ 。

（2）错误之处：该同学在调节天平平衡时没有把游码移到标尺左端的零刻度线上；称量物体质量时，用手拿砝码；物体放在的天平的右盘。

（3）砝码磨损导致铜块的质量测量值偏大，铜块的密度测量值偏大。

（4）矿泉水瓶中水的质量为： $m_{\text{水}}=m_1-m_0$ ，

矿泉水瓶中水的体积： $V_{\text{水}}=\frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}=\frac{m_1-m_0}{\rho_{\text{水}}}$ ，

则酱油的体积： $V = V_{\text{水}} = \frac{m_1 - m_0}{\rho_{\text{水}}}$ ,

酱油的质量： $m = m_1 - m_0$ ,

酱油的密度： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 - m_0}{\frac{m_1 - m_0}{\rho_{\text{水}}}} = \rho_{\text{水}}$ 。

故答案为：(1) 8.1；(2) ①调节天平平衡时游码没有移到标尺左端的零刻度线处；②用

手拿砝码；(3) 偏大；(4) ②装满水；④  $\frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \rho_{\text{水}}$ 。

20. 【解答】解：

①天平放在水平桌面上，把游码移到横梁标尺左端零刻线，由图甲可知，指针向左偏，需向右调节平衡螺母，使指针对准分度盘中央刻度线；

②调节天平横梁平衡后，将物体放在左盘中，用镊子由大到小在右盘中加减砝码，当放入 5g 的砝码时，指针偏向分度盘的右侧，如图乙所示。因为最小的砝码是 5g，则接下来的操作是：取下最小 5g 砝码，移动游码，直到横梁恢复平衡。

③根据丙图的方案 1，橙汁的质量  $m = m_2 - m_1 = 62\text{g} - 30\text{g} = 32\text{g}$ ，橙汁的体积  $V_1 = 20\text{cm}^3$ ；

则橙汁的密度  $\rho = \frac{m}{V_1} = \frac{32\text{g}}{20\text{cm}^3} = 1.6\text{g/cm}^3 = 1.6 \times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

④方案 1 中，将量筒中的橙汁倒入烧杯中时，量筒壁上会有少量橙汁残留，这样倒入烧杯中的橙汁偏少，测出的橙汁质量偏小，根据公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，算出的橙汁密度与真实值相比偏小；

方案 2 中，两次质量之差即为倒出橙汁的质量，用量筒测出倒出橙汁的体积，这样计算出的密度是准确的；

方案 3 中，两次质量之差即为橙汁的质量，将烧杯中的橙汁倒入量筒中时，烧杯壁上会有少量橙汁残留，这样测出橙汁的体积偏小，根据公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，算出的橙汁密度偏大；

比较三个方案可知，误差最小的是方案 2。

故答案为：①右；②取下 5g 的砝码，并向右移动游码；③  $1.6 \times 10^3$ ；④偏小；2。

21. 【解答】解：(1) 在调节天平平衡时，应先将天平放在水平台上，并将游码拨到标尺左端的零刻线处，若指针右偏，应该向左移动平衡螺母；

(2) 将小石块放在天平的左盘里，砝码放在右盘里，由图乙知小石块的质量： $m = 50\text{g} + 10\text{g} + 2\text{g} = 62\text{g}$ ；

(3) 由图丙知，量筒分度值 1mL，所以石块的体积  $V = 40\text{mL} - 20\text{mL} = 20\text{mL} = 20\text{cm}^3$ ；

(4) 小石块的密度为：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{62g}{20cm^3} = 3.1g/cm^3;$$

根据步骤 bc 可知，加入水的质量为  $m' = 183g - 153g = 30g$ ,

根据  $\rho = \frac{m}{V}$  可得石块的体积：

$$V_{\text{石块}} = V_{\text{水}} = \frac{m'}{\rho_{\text{水}}} = \frac{30g}{1.0g/cm^3} = 30cm^3;$$

(5) 根据  $\rho = \frac{m}{V}$  可得小红所拿石块的质量为：

$$m'' = \rho V_{\text{石块}} = 3.1g/cm^3 \times 30cm^3 = 93g;$$

(6) 把石块从水中取出时，由于石块上沾有部分水，导致加入水的体积偏大，即测得石块的体积偏大，在质量准确的情况下，根据  $\rho = \frac{m}{V}$  可知，测得的石块密度偏小。

故答案为：(1) 零刻度线；左；(2) 左；62；(3) 20；(4) 3.1；30；(5) 93；(6) 偏小。

22. 【解答】解：(1) 将天平放在水平台面上，把游码移到标尺的零刻线处，调节天平横梁平衡时，指针指在分度盘中央刻度线的左侧，说明左盘较重，应当将横梁上的平衡螺母向右调节，直至平衡。

(2) 图乙中天平标尺的分度值为 0.2g，石块的质量为  $50g + 5g + 1g = 56g$ ；

(3) 用溢水杯测石块体积的关键就在于，要让溢出水的体积等于石块的体积，而图中明显大杯中的水是没满的，这样石块刚刚浸入时水就不会马上溢出来，最终溢出水的体积就会小于石块的体积，所以错误之处就在于大烧杯中并没有装满水；

(4) 溢出水的质量  $m_{\text{水}} = m_2 - m_1$ ，

由密度公式变形得，溢出水的体积：

$$V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}};$$

$$\text{石块的体积 } V = V_{\text{水}} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}};$$

由密度公式得，石块的密度：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}};$$

因大烧杯中并没有装满水，所以石块放入后，溢出水的体积小于石块的体积，即石块体积的测量值偏小，计算出的密度值偏大。

故答案为：(1) 水平；右；(2) 56；(3) 大烧杯中并没有装满水；(4)  $\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$ ； $\frac{m}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$ ；

大。

23. 【解答】解：（1）用天平和量筒测量液体的密度时，要先测量烧杯的质量，然后测量烧杯和液体的总质量，最后把液体全部倒入量筒测量液体的体积，由于液体不能全部倒入量筒，导致体积测量值偏小，密度测量值偏大，故方案 1 密度测量值偏大，方案 1 不合理。

用天平和量筒测量液体的密度时，要先用天平测量烧杯和液体的总质量，把部分液体倒入量筒测量液体的体积，再测量烧杯和剩余液体的总质量，求出量筒中液体的质量，根据密度公式求出液体的密度，这种测量方法比较合理，故方案 2 合理。

（2）将天平放在水平台上，把游码放在标尺的零刻度线处，指针指在分度盘的左侧，说明天平的右端上翘，平衡螺母向上翘的右端移动。

（3）方案 1：如图 2，量筒中液体的体积为： $V_1=20\text{ml}=20\text{cm}^3$ ，

空烧杯的质量： $m_1=30\text{g}$ ，烧杯和液体的总质量： $m_2=52\text{g}$ ，

量筒中液体的质量： $m=m_2-m_1=52\text{g}-30\text{g}=22\text{g}$ ，

液体的密度： $\rho_1=\frac{m}{V_1}=\frac{22\text{g}}{20\text{cm}^3}=1.1\text{g/cm}^3$ 。

方案 2：烧杯和剩余液体的质量： $m_4=20\text{g}+20\text{g}+1.4\text{g}=41.4\text{g}$ ，

量筒中液体的质量： $m'=m_3-m_4=52\text{g}-41.4\text{g}=10.6\text{g}$ ，

量筒中液体的体积为： $V_2=10\text{ml}=10\text{cm}^3$ ，

液体的密度： $\rho_2=\frac{m'}{V_2}=\frac{10.6\text{g}}{10\text{cm}^3}=1.06\text{g/cm}^3$ 。

（4）方案 1 不合理，方案 2 合理，方案 1 的密度测量值是  $1.1\text{g/cm}^3$ ，方案 2 的密度测量值是  $1.06\text{g/cm}^3$ ，所以不合理方案测量的密度值偏大。

故答案为：（1）方案 2；（2）水平；右；（3）方案 1、20；1.1；方案 2、41.4；1.06；（4）偏大。

24. 【解答】解：（1）将天平放在水平台上，把游码放在标尺的零刻度线处，指针指在分度盘的右侧，说明天平的左端上翘，平衡螺母向上翘的左端移动。

（2）烧杯和酱油的总质量： $m_1=50\text{g}+10\text{g}+2\text{g}=62\text{g}$ ，

空烧杯的质量为： $m_2=17\text{g}$ ，

烧杯中酱油的质量： $m=m_1-m_2=62\text{g}-18\text{g}=45\text{g}$ ，

量筒中酱油的体积： $V=40\text{ml}=40\text{cm}^3$ ，

酱油的密度： $\rho=\frac{m}{V}=\frac{45\text{g}}{40\text{cm}^3}=1.125\text{g/cm}^3=1.125\times 10^3\text{kg/m}^3$ 。



(3) 烧杯中的酱油不能全部倒入量筒中，酱油的体积测量值偏小，根据  $\rho = \frac{m}{V}$  得，密度测量值偏大。

(4) 烧杯中水的质量： $m_{\text{水}} = m_1 - m_0$ ，

$$\text{水的体积：} V = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_1 - m_0}{\rho_{\text{水}}}$$

烧杯中装酱油到相同刻度处，水和酱油的体积相等，所以酱油的体积为： $V = \frac{m_1 - m_0}{\rho_{\text{水}}}$ ，

烧杯中酱油的质量： $m_{\text{酱油}} = m_2 - m_0$ ，

$$\text{酱油的密度：} \rho_{\text{酱油}} = \frac{m_{\text{酱油}}}{V} = \frac{m_2 - m_0}{\frac{m_1 - m_0}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \rho_{\text{水}}。$$

故答案为：(1) 零刻度线；左；(2) 45； $1.125 \times 10^3$ ；(3) 偏大；(4) ③相同刻度；⑤  $\frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \rho_{\text{水}}$ 。

水。

25. 【解答】解：将该橡皮泥取出捏成团，放入盛满水的溢水杯中，橡皮泥沉底，用另一相同的空烧杯接住溢出的水；

① 指针静止时指在分度盘中央刻度线的右侧，所以左盘高，平衡螺母应向左移动。读图可知，天平标尺的分度值为 0.2g，标尺示数为 2g，则物体的质量为： $20\text{g} + 10\text{g} + 3\text{g} = 33\text{g}$ ；

② 将橡皮泥捏成碗状，轻放入盛满水的溢水杯中，橡皮泥漂浮，此时排开水的重力就是橡皮泥受到的浮力，即  $G = F_{\text{浮}} = G_{\text{排水}} = (m_2 - m_1)g$ ，所以物体的质量  $m_{\text{橡皮泥}} = m_2 - m_1$ ，将该橡皮泥取出捏成团，放入盛满水的溢水杯中，橡皮泥沉底，溢出水的质量为  $m_3 - m_1$ ，

$$\text{溢出水的体积 } V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_3 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$$

因为橡皮泥沉底，所以  $V_{\text{排}} = V_{\text{橡皮泥}} = \frac{m_3 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$ ，

$$\text{橡皮泥的密度 } \rho = \frac{m_{\text{橡皮泥}}}{V_{\text{橡皮泥}}} = \frac{m_2 - m_1}{\frac{m_3 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \rho_{\text{水}}；$$

【拓展】弹簧测力计示数为 15N，此时正方体在空气中，根据二力平衡条件可知， $G = F_{\text{示}1} = 15\text{N}$ ；从  $h = 10\text{cm}$  开始，弹簧测力计示数为 6N 不变，说明此时正方体已经浸没在水中，则物块浸没时受到的浮力为： $F_{\text{浮}} = G - F_{\text{示}} = 15\text{N} - 6\text{N} = 9\text{N}$ ；

由图象可知，物块从刚浸入液体到完全浸入，物块浸入深度  $h = 10\text{cm}$ 。

故答案为：D 将该橡皮泥取出捏成团，放入盛满水的溢水杯中，橡皮泥沉底；①左；33；

②  $\frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \rho_{\text{水}}$ ；【拓展】9；10。



26. 【解答】解：（1）由图甲知，天平标尺的分度值 0.2g，所以金属材料的质量为： $m = 50g + 20g + 5g + 2.4g = 77.4g$ ，

由图乙知，量筒分度值 2ml，金属材料的体积： $V = 40ml - 30ml = 10ml = 10cm^3 = 1 \times 10^{-5}m^3$ ；

金属材料的密度： $\rho = \frac{m}{V} = \frac{77.4g}{10cm^3} = 7.74g/cm^3 = 7.74 \times 10^3kg/m^3$ ；

（2）由图丙知，复合材料的重力  $G = 2.4N$ ，图中使用的是定滑轮，可以改变力的方向，复合材料所受浮力  $F_{浮}' = G + F' = 2.4N + 1.6N = 4N$ ，

由  $F_{浮} = \rho g V_{排}$  可得排开水的体积，因为复合材料浸没在水中， $V = V_{排} = \frac{F_{浮}'}{\rho_{水}g} =$

$$\frac{4N}{1.0 \times 10^3kg/m^3 \times 10N/kg} = 4 \times 10^{-4}m^3,$$

$$\text{复合材料的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{G}{g} = \frac{2.4N}{4 \times 10^{-4}m^3} = 0.6 \times 10^3kg/m^3.$$

故答案为：（1）77.4； $7.74 \times 10^3kg/m^3$ ；（2）①2.4；② $4 \times 10^{-4}$ ； $0.6 \times 10^3kg/m^3$ 。

27. 【解答】解：

（1）调节天平横梁平衡时，应调节横梁左右两端的平衡螺母，发现天平指针偏左，应当将横梁右端的平衡螺母向右调节，直至平衡。

（2）图乙中天平标尺上一大格表示 1g，里面有 5 个小格，故其分度值为 0.2g，盐水和烧杯的质量为  $20g + 20g + 10g + 3g = 53g$ ；倒入量筒中盐水的质量  $m = 53g - 20g = 33g$ ；

量筒的分度值为  $1cm^3$ ，量筒中盐水的体积  $V = 30ml = 30cm^3$ ；

$$\text{盐水的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{33g}{30cm^3} = 1.1g/cm^3;$$

（3）烧杯中盐水没有全部倒入量筒中，测量的盐水的体积不是烧杯中盐水的体积，测量的体积偏小，根据密度公式  $\rho = \frac{m}{V}$  可知求出盐水的密度偏大；

（4）要求更精确的测量盐水密度，可以这样安排顺序：

②取适量盐水作为样品倒入烧杯，用天平测量烧杯和盐水的总质量  $m_2$ ；

③将烧杯中的盐水倒入量筒中，读出量筒中盐水的体积  $V$

①用已调好的天平测量出空烧杯的质量  $m_1$ ；求出量筒中盐水的质量，根据  $\rho = \frac{m}{V}$  求出盐水的密度。

故答案为：（1）右；（2）33；1.1；（3）偏大；（4）②③①。

28. 【解答】解：（1）要测量液体的密度，正确的过程是：将待测液体倒入烧杯中，用天平

测出烧杯和液体的总质量；将烧杯中液体的一部分倒入量筒，测出这部分液体的体积；用天平测量烧杯和剩余液体的总质量。所以正确的实验顺序是乙、丙、甲。

(2) 称量时，如果加上最小砝码后，发现指针偏向分度盘的右侧，接下来的正确操作是取下最小砝码再向右移动游码直至天平平衡。

(3) 由图丙可知，液体的体积为  $V=40\text{cm}^3$ ；

烧杯和液体的总质量为  $50\text{g}+20\text{g}+10\text{g}+2.4\text{g}=82.4\text{g}$ ，烧杯和剩余液体的质量为  $20\text{g}+10\text{g}+5\text{g}+3.4\text{g}=38.4\text{g}$ ，

量筒中液体的质量为  $m=82.4\text{g}-38.4\text{g}=44\text{g}$ ，

液体的密度为  $\rho=\frac{m}{V}=\frac{44\text{g}}{40\text{cm}^3}=1.1\text{g/cm}^3=1.1\times 10^3\text{kg/m}^3$ ；

(4) 用天平测量出液体的密度：

A. 用已调好的天平测出空烧杯的质量，记为  $m_0$ ；

B. 向一个烧杯倒入适量待测液体（图乙），用天平测出液体和烧杯的总质量，记为  $m_1$ ；

向另一个烧杯中倒入与图乙等深度的水，用天平测出水和烧杯的总质量，记为  $m_2$ ；

则液体的质量  $m_{\text{液}}=m_1-m_0$ ，

则水的质量  $m_{\text{水}}=m_2-m_0$ ，由  $\rho=\frac{m}{V}$  可求得，水的体积  $V=\frac{m_2-m_0}{\rho_{\text{水}}}$ ，

C. 烧杯内液体的体积等于水的体积，

则液体的密度表达式  $\rho=\frac{m_{\text{液}}}{V}=\frac{m_1-m_0}{\frac{m_2-m_0}{\rho_{\text{水}}}}=\frac{m_1-m_0}{m_2-m_0}\cdot\rho_{\text{水}}$ 。

故答案为：(1) 乙、丙、甲；(2) 取下最小砝码再向右移动游码直至天平平衡；(3) 44；

$1.1\times 10^3$ ；(4)  $\frac{m_1-m_0}{m_2-m_0}\cdot\rho_{\text{水}}$ 。

## 五. 计算题（共 2 小题）

29. 【解答】解：(1) 由题意可知，“60 度”指气温在 20 摄氏度时 100mL 白酒中所含酒精的毫升数为 60mL，

则“500 毫升、60 度”白酒中酒精的体积：

$$V_{\text{酒精}}=5\times 60\text{mL}=300\text{mL}=300\text{cm}^3，$$

由  $\rho=\frac{m}{V}$  可得，含酒精质量为：

$$m_{\text{酒精}}=\rho_{\text{酒精}}V_{\text{酒精}}=0.8\text{g/cm}^3\times 300\text{cm}^3=240\text{g}，$$

含水的质量为：

$$m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} (V_{\text{总}} - V_{\text{酒精}}) = 1\text{g/cm}^3 \times (500 - 300) \text{cm}^3 = 200\text{g},$$

则白酒的质量为：

$$m = m_{\text{水}} + m_{\text{酒精}} = 200\text{g} + 240\text{g} = 440\text{g} = 0.44\text{kg}.$$

(2) 白酒的体积为：

$$V = 500\text{mL} = 500\text{cm}^3,$$

白酒的密度为：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{440\text{g}}{500\text{cm}^3} = 0.88\text{g/cm}^3 = 0.88 \times 10^3\text{kg/m}^3.$$

答：(1) 该厂生产的每瓶装“500mL、60度”的白酒的质量是 0.44kg；

(2) 常温下，每瓶装“500ml、60度”的白酒的密度是  $0.88 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

30. 【解答】解：

$$(1) \text{ 由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得，铁球中铁的体积： } V_{\text{铁}} = \frac{m}{\rho_{\text{铁}}} = \frac{1.58\text{kg}}{7.9 \times 10^3\text{kg/m}^3} = 2 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 0.2\text{dm}^3,$$

因为  $V_{\text{铁}} < V_{\text{球}}$ ，所以铁球为空心；

$$(2) \text{ 空心部分的体积： } V_{\text{空}} = V_{\text{球}} - V_{\text{铁}} = 0.5\text{dm}^3 - 0.2\text{dm}^3 = 0.3\text{dm}^3;$$

$$\text{空心部分注满水时水的体积： } V_{\text{水}} = V_{\text{空}} = 0.3\text{dm}^3 = 3 \times 10^{-4}\text{m}^3,$$

$$\text{空心部分注满水时水的质量： } m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 3 \times 10^{-4}\text{m}^3 = 0.3\text{kg};$$

$$(3) \text{ 若该铁球是实心的，则它的质量： } m_{\text{铁}} = \rho_{\text{铁}} V_{\text{球}} = 7.9 \times 10^3\text{kg/m}^3 \times 0.5 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 3.95\text{kg}.$$

答：(1) 它是空心的；因为铁球中铁的体积小于铁球的体积；

(2) 如果是空心的，空心部分能注 0.3kg 水；

(3) 若该铁球是实心的，它的质量是 3.95kg。