

2022-2023 学年八年级下册物理单元检测卷

第六单元《物质的物理属性》

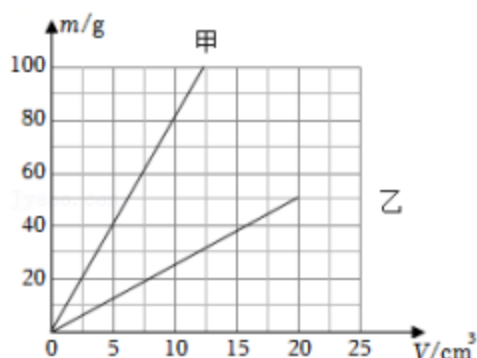
班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

(考试时间：90 分钟 试卷满分：100 分)

第 I 卷 选择题

一、选择题(本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

1. 下列关于质量的说法正确的是()
A. 橡皮泥捏成泥人后，质量变小了
B. 白糖热化抽丝制成棉花糖后，质量变大了
C. 1kg 棉花和 1kg 的铁块，铁块的质量大
D. 体温计中的水银柱高度升高，密度减小
2. 要想一次较准确地量出密度为 $0.8 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 、质量为 100g 的酒精的体积，有下面四种量筒可供选用(前面的数值为量程，后面的数值为分度值)，你应选用的量筒是()
A. 25mL、1mL B. 150mL、5mL C. 250mL、10mL D. 150mL、10mL
3. 用托盘天平称量物体的质量时，将被称量的物体和砝码交换了位置。若天平平衡时，左盘放有 50g 的砝码 1 个，游码对应的刻度值是 4g，则该物体的质量为()
A. 54g B. 52g C. 48g D. 46g
4. 用天平测量一只医用外科口罩的质量，下列做法最合理的是()
A. 把一只口罩反复折叠后，放在托盘上测量
B. 把一只口罩放在托盘上，测量 3 次求平均值
C. 把 20 只口罩放在托盘上，测出总质量，再除以 20
D. 把一只口罩和一个 10g 砝码放在托盘上，测出总质量，再减去砝码质量
5. 如图是根据甲、乙两种物质的质量和体积的实验数据绘制成的 $m-V$ 图象。下列说法中正确的是()



- A. 甲的质量大于乙的质量
B. 甲的质量与体积的比值不断增大
C. 甲的密度与乙的密度之比为 2:1
D. 甲的质量与体积的比值比乙大

6. 小明想测石块的密度，进行下面的操作：

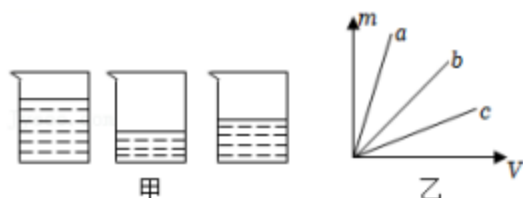
- (1) 用调节好的天平测出石块的质量 m_0 ；
(2) 在烧杯中装适量水，并在水面的位置做好标记，用天平测出烧杯和水的总质量为 m_1 ；
(3) 将石块放入装水的烧杯中，倒出超过标记处的水，并用胶头滴管使水面恰好在标记处，测出此时烧杯、水、石块全部的质量为 m_2 ；
(4) 计算石块的密度 ρ 。

若在操作 (3) 中倒出部分水后，水面还高于标记处，这样的情况下测出的密度值将 ()

- A. 偏大
B. 无偏差
C. 偏小
D. 无法确定
7. 如图所示为一种新型材料——“透明铝”，用透明铝替代军用防弹玻璃的外层玻璃部分，防弹玻璃的防弹性能大大提升，说明这种新型材料 ()

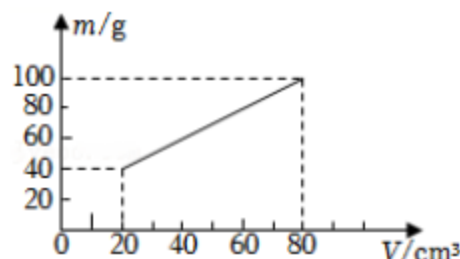


- A. 导电性好
B. 透光性差
C. 硬度大
D. 导热性好
8. 水平桌面上放有三个相同的柱形容器，分别装有质量相同的三种液体，液面高低关系如图甲所示，图乙为三种液体质量与体积的关系图像，则请你判断三个烧杯所装液体的种类从左至右依次是 ()



- A. a、b、c
B. c、a、b
C. b、c、a
D. a、c、b
9. 用铜、铁、铝三种物质 ($\rho_{\text{铜}} > \rho_{\text{铁}} > \rho_{\text{铝}}$) 制成三个质量相同的球，下列说法正确的是 ()
- A. 若三个球的体积相同，则铜球一定是空心的
B. 若三个球的体积相同，则铝球一定是空心的
C. 若三个球都是实心的，则铜球的体积最大
D. 若三个球都是空心的，则铜球的空心部分一定最大
10. 小明利用天平和量杯测量某种液体的密度时，得到实验的数据如表，根据数据绘制图像如图，这种空量杯的质量和液体的密度分别是 ()

液体与量杯的质量 m/g	40	60	80	100
液体的体积 V/cm^3	20	40	60	80



- A. 20g, $0.8 \times 10^3 kg/m^3$ B. 60g, $0.8 \times 10^3 kg/m^3$
C. 60g, $1.0 \times 10^3 kg/m^3$ D. 20g, $1.0 \times 10^3 kg/m^3$

11. 某同学根据下表所提供的信息得出以下四个结论，其中正确的是（ ）

常温常压下几种物质的密度 ($kg \cdot m^{-3}$)

纯水 1.0×10^3	冰 0.9×10^3
酒精 0.8×10^3	铝 2.7×10^3
煤油 0.8×10^3	铜 8.9×10^3
汞 13.6×10^3	干松木 0.5×10^3

- A. 固体的密度一定大于液体的密度
B. 一杯水全部结成冰，其体积会变小
C. 最多能够装下 1kg 水的容器，也能装下 1kg 的酒精
D. 质量和体积均相同的铜球和铝球，铜球一定是空心的
12. a、b 两个小球分别由 $\rho_a = 4g/cm^3$ 、 $\rho_b = 5g/cm^3$ 的甲、乙两种材料制成，两小球质量之比为 $m_a : m_b = 6 : 5$ ，体积之比为 $V_a : V_b = 3 : 4$ 。则下列说法正确的是（ ）
- A. 若只有一个球是空心，则 a 球是空心的
B. 若只有一个球是空心，则空心球的空心部分与实心部分体积之比为 1 : 4
C. 若两球均是空心的，a 球的空心部分体积可以比 b 球的空心部分体积大
D. 若只有一个球是空心，将空心球的空心部分装满水后，两球总质量相等

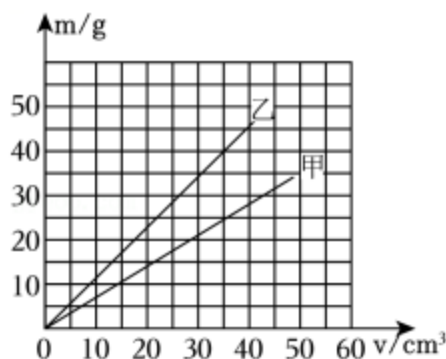
第Ⅱ卷 非选择题

二、填空题（本题共 8 小题，每空 1 分，共 19 分）

13. 2022 年 11 月 30 日 7 时，神舟十四、十五号航天员乘组首次在空间站“太空会师”开启中国空间站长期有人驻留时代。航天员通过舷窗看到地球在转动，这是以_____为参照物。航天员从地面到达空间站其质量_____。



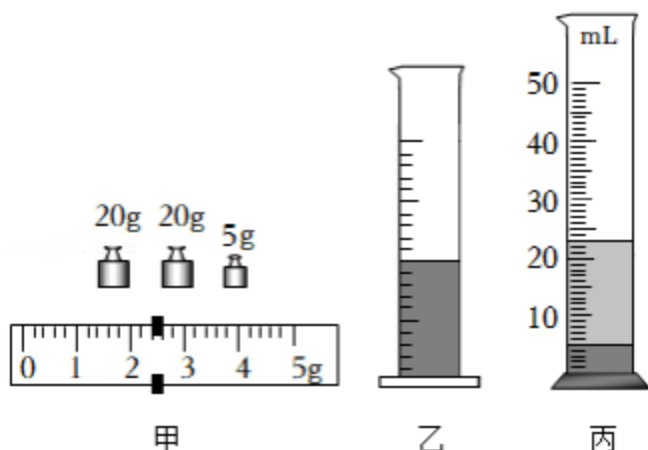
14. 一块腐乳质量约为 10g ，体积约 8cm^3 ，则其密度为_____ kg/m^3 。一瓶氧气用去一部分后，瓶中氧气的密度将_____（选填“变大”、“变小”或“不变”）。
15. 一瓶矿泉水被小华喝了一半，则剩下部分水的密度将 _____（选填“变大”、“变小”或“不变”）；如图所示，甲、乙两种物质的质量 m 与体积 V 的关系图像如图所示，由图像可知 $\rho_{\text{甲}}$ _____ $\rho_{\text{乙}}$ （选填“大于”、“小于”或“等于”）



16. 质量相同的实心铝块、铁块（ $\rho_{\text{铝}}=2.7\text{g/cm}^3$ ， $\rho_{\text{铁}}=7.9\text{g/cm}^3$ ），它们的体积之比为 _____；现有两个相同的足够高的柱形容器中装有等质量的甲、乙两种不同的液体。把实心铝块、铁块分别浸没在甲、乙两容器中，液面恰好相平。则 $\rho_{\text{甲}}$ _____ $\rho_{\text{乙}}$ （选填“>”、“=”或“<”）。
17. 现有密度为 ρ_1 、 ρ_2 （ $\rho_1 < \rho_2$ ）的两种液体，体积均为 V_0 ，某工厂要用它们按质量比为 1:1 的比列配制一种混合液（设混合前后总体积不变），且使所得混合液的体积最大。这种混合液的密度为 _____，剩下那部分液体的体积为_____。
18. （2022 秋•海淀区校级期中）甲、乙两种金属密度之比为 2:5，可以将它们按照不同比例均匀混合成不同型号的合金。I 型合金的混合比例未知，II 型合金是按照甲、乙的质量之比 2:1 均匀混合而成，III 型合金是按照甲、乙的体积之比 5:7 均匀混合而成。用 I 型合金来制造某零件，能在零件质量不变的情况下比仅用金属甲时体积减少 40%。则 I 型合金是按照甲、乙的质量之比 $m_{\text{甲}}$: $m_{\text{乙}}$ = _____ 均匀混合而成的，三种混合合金的密度之比为 ρ_{I} : ρ_{II} : ρ_{III} = _____。
19. 小明要测量食盐的密度，但由于食盐易溶于水，因此不能用排水的方法测量食盐的体积。于是，小明进行了如下实验和思考。
- （1）用托盘天平称量一定量的食盐，当天平平衡时，砝码的质量和游码位置如下图甲所示，则此时称取食盐的质量为 _____。
- （2）按下图乙的方式用量筒直接测量（1）中称取的食盐的体积，则会导致测得的密度值偏

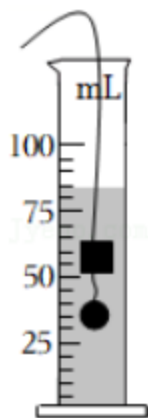
_____。

(3) 资料显示：常温下，20 克水中最多只能溶解 7.2 克的食盐。小明在烧杯中用 20 克水和 7.2 克食盐配置了食盐水，用量筒量取 20 毫升该食盐水，再向其中加入 4 克食盐，此时量筒的示数如下图所示丙所示。计算测得食盐的密度为 _____ 千克/米³。(计算结果精确到 0.01)



20. 小科也测量一个圆形实心蜡球的密度，做了如下实验：步骤一，用天平测得蜡球的质量，记录 $m = 18\text{g}$ 。步骤二，用量筒量取一定体积的水，记录 $V_1 = 50\text{mL}$ 。步骤三，用一个密度为 $7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，质量为 118.5g 的铁块和蜡球绑在一起放入水中，读数如图所示，记为 V_2 。

- (1) 小科实验记录的 V_2 的大小为 _____ mL。
- (2) 步骤三中读数时，若采取俯视读数，则体积将 _____ (选填“偏大”“偏小”“不变”)。
- (3) 该铁块的体积_____。
- (4) 该蜡球的密度_____。

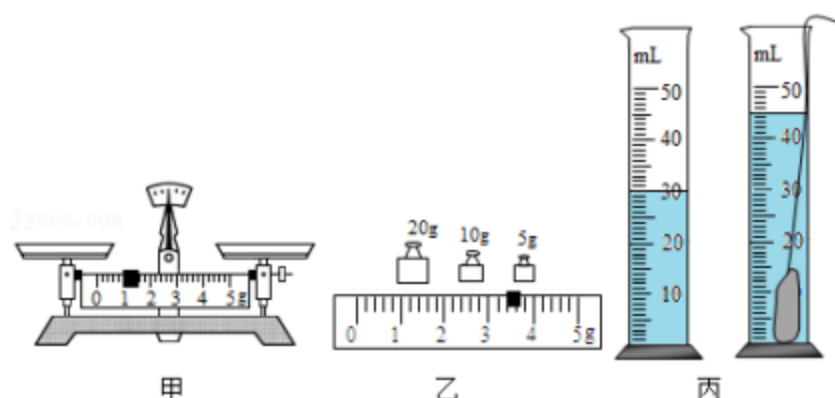


三、解答题 (本题共 10 小题，共 57 分)

21. 如图，冬天，强降温天气来临之际，自来水公司的王叔叔赶在夜幕降临之前给水管穿上外衣，小强不解地问：“水管不是人，不会怕冷，为什么要给他穿衣服？”小朋友，请你来帮个忙，运用所学的物理知识替王叔叔向小强科普一下。

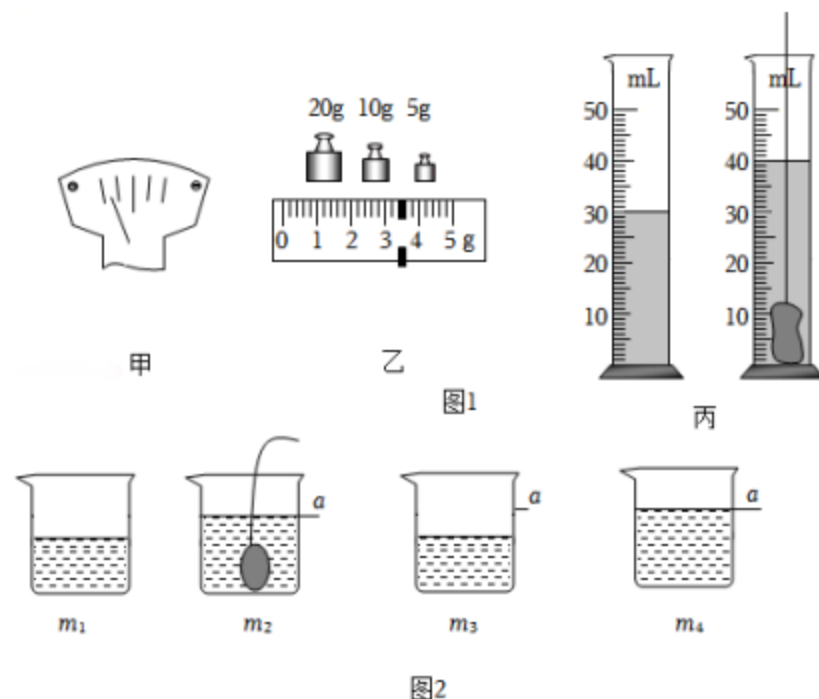


22. 小明在实验室测量一块不规则石块的密度。



- (1) 小明把天平放在水平桌面上，调节平衡螺母，使指针指在分度盘的中线处，如图甲所示，其做法错误之处是没有把 _____ 放到正确位置；
- (2) 小明用调好的天平测石块的质量，当有盘中所加砝码和游码位置如图乙所示时，天平横梁平衡，则石块质量为 _____ g。在量筒内倒入适量水。该石块放入前、后的情况如图丙所示，则石块的体积是 _____ cm^3 ，此石块的密度是 _____ kg/m^3 。

23. 小鲁和小巴在江边捡回一石块，准备利用所学知识测量它的密度。



- (1) 小鲁将天平放在上，移动游码至标尺左端零刻度线处，发现指针如图 1 甲所示，则应将平衡

螺母向 _____ 调节，直至天平平衡。

(2) 小鲁测出石块的质量 (如图 1 乙) 为 _____ g；在量筒内装有适量的水，该石块放入前、后的情况如图 1 丙，则石块的密度是 _____ g/cm³。

(3) 小巴准备自己动手做实验时，不小心打碎了量筒。聪明的小巴利用天平、50g 的烧杯、水、记号笔设计了另一种测量石块密度的方案，如图 2。

①用天平测出装有适量水的杯子总质量为 m_1 。

②将石块缓慢浸没在杯中，测得总质量为 m_2 。在水面到达的位置上做标记 a。

③取出石块，测得总质量为 m_3 。

④向杯中缓慢加水，让水面上升至标记 a 处，测得杯和水的总质量为 $m_4=150\text{g}$ 。

小鲁和小巴讨论交流后认为 4 个实验步骤中其中有一个数据记录是多余的，这个数据是

(填物理量符号)。石块密度的表达式为 $\rho_{\text{石块}} = \underline{\hspace{2cm}}$ (用已知的物理量符号及 $\rho_{\text{水}}$ 来表示)。

(4) 小鲁发现还可以用此天平、烧杯和标记 a 来测量液体的密度。理论上，此装置可以鉴别密度差异不小于 _____ g/cm³ 的液体。若要增大可测液体密度的最大值，下列操作可行的是 _____

(多选，选填下列选项前的字母番号)。

A. 减小空烧杯的质量

B. 增大空烧杯的质量

C. 降低初始标记

D. 提高初始标记

24. 紫砂壶是我国特有的手工制造陶土工艺品。已知某个紫砂壶壶盖的质量为 37.5g，体积为 15cm³。

求这个紫砂壶盖材料的密度 ρ 。

25. 一个空心铁球的质量为 79g，体积为 30cm³：

(1) 请判断此球是空心还是实心；

(2) 若此球空心，且在空心部分注满某种液体后，总重力为 0.95N，求注入液体的密度。(已知铁的密度为 $\rho_{\text{铁}} = 7.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，取 $g = 10 \text{N/kg}$)

26. 实验室有一个实心纯铜制作的模型，已知铜的密度 $\rho_{\text{铜}} = 8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。为测出该模型的体积，可同学把该模型完全浸入盛满水的容器中，刚好溢出 200g 的水。

(1) 该模型的体积为多少 cm³？

(2) 该模型的质量为多少 g?

27. 有一只玻璃瓶，它的质量为 1kg ，当瓶内装满水时，瓶和水的总质量为 4kg ，用此瓶装金属颗粒若干，瓶和金属颗粒的总质量为 8kg ，若在装金属颗粒的瓶中再装水时，瓶、金属颗粒和水的总质量为 9kg 。（已知水的密度 $\rho = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）求：

(1) 玻璃瓶的容积（即可装入水的体积）；

(2) 最后一种情况下，玻璃瓶内水的体积；

(3) 金属颗粒的密度。

28. 如图所示，端砚——中国四大名砚，始于唐盛于宋，端砚的颜色以紫色为主调，古人将端砚的特点概括为“温润如玉，扣之无声，缩墨不腐”，这表明“无声”的端砚为上品。为了测定端砚的密度，小明用天平测出磨钮（研磨的器具，与砚材料相同）的质量为 144.4g ，再把它放入装满水的溢水杯中，并测得溢出水的质量是 46.9g 。

(1) 请你帮小明算出这种材料的密度是多少？

(2) 若测得整个砚台的质量为 159g ，则该砚台所用材料的体积为多大？

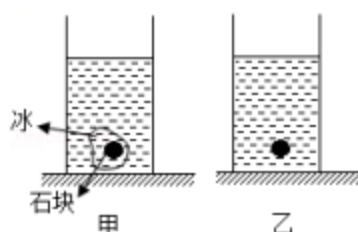


29. 如图（甲）所示，将一底面积为 100cm^2 的盛有适量水的薄壁圆柱形容器放在水平桌面上。现有一冰块内冻有一石块，总质量为 2.2kg ，总体积为 2080cm^3 。将它们放在容器水中，沉在容器底部。一段时间，当冰全部熔化后，容器里的水面变化了 2cm ，如图（乙）所示（不考虑水的蒸发）。（水的密度 $\rho_{\text{水}} = 1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ；冰的密度 $\rho_{\text{冰}} = 0.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ）

(1) 当容器里冰块完全熔化后，细心的小明发现容器外壁上附着许多小水珠，这是由于容器外空气中的水蒸气_____（填物态变化的名称）形成的，该过程是_____过程（选填“吸热”或“放热”）。

(2) 求冰块的质量是多少克？

(3) 求石块的密度是多少克/厘米³？



30. 阅读以下材料，回答问题：

材料的力学性能

材料的力学性能，是指材料受力时的变形行为及其抵抗破坏的能力，通常包括弹性与塑性、脆性与韧性等。无论是何种材料，受力时一定要发生形变，有的发生弹性形变，有的发生塑性形变。不同材料发生弹性形变、塑性形变的难易程度不同。

有些材料当受力达到一定值时，会突然断裂，且无明显的塑性形变，这种性质叫做脆性。例如，轻轻一掰，饼干就会变成碎片。

力学性能是选择材料的重要指标。

1986年，挑战者号航天飞机在升空时意外爆炸，举世震惊。在随后的事故调查中，物理学家费恩曼用一个简单的实验说明了问题的原因：航天飞机上有一个环形圈，它嵌在火箭两个部件的结合处，为的是防止燃料在燃烧时从缝隙泄漏出来。发射当天的天气非常寒冷，环形圈变得非常坚硬，密封效果变差，造成燃料泄漏，酿成惨剧。

随着科技的发展，人们逐渐发明了很多具有特殊力学性能的新材料。有的材料不但很轻，而且强度很高，例如铝合金、碳纤维等。有的合金材料还具有形状记忆的功能，用这种材料制作的产品，经过冷却，可以揉做一团，受热后形状会自动恢复。

(1) 材料的力学性能通常包括_____。

(2) 有的材料在受力时会发生塑性形变。请举出一例：_____。

(3) “挑战者号”航天飞机的发射是在_____进行的。（填“冬季”或“夏季”）

(4) 碳纤维材料的密度很小，强度很高，因此适合被用来制作_____。

A. 音乐厅的墙壁 B. 飞机结构材料 C. 铅笔芯 D. 雨鞋

参考答案

一、选择题（本题共 12 小题，每小题 2 分，共 24 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的）

1、D。

【解答】解：AB、橡皮泥捏成泥人后和白糖热化抽丝制成棉花糖后，质量都不变，故 AB 错误。

C、1kg 棉花和 1kg 的铁块，铁块的质量一样大，故 C 错误。

D、体温计中的水银柱高度升高后，质量不变，体积变大，根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，密度减小，故 D 正确。

故选：D。

2、B。

【解答】解：酒精的密度：

$$\rho = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 0.8 \text{ g/cm}^3,$$

根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，酒精的体积为：

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100 \text{ g}}{0.8 \text{ g/cm}^3} = 125 \text{ cm}^3 = 125 \text{ mL},$$

A 中的量筒，酒精体积超过其量程，不能盛下酒精；

B、C 和 D 中的量筒，均能盛得下酒精，但 C、D 中的分度值较大，测量时准确度小，所以用 B 中的量筒，而不用 C、D 中的量筒。

故选：B。

3、D。

【解答】解：砝码放到了左盘，物体放到了右盘。

所以砝码的质量 = 物体的质量 + 游码对应的刻度值，

所以，物体的质量 = 砝码的质量 - 游码对应的刻度值，

所以物体的质量： $m = 50 \text{ g} - 4 \text{ g} = 46 \text{ g}$ 。

故选：D。

4、C。

【解答】解：AB、一只口罩质量小于天平的分度值，直接测是测不出来的，故 AB 错误；

C、依据分析可知，先称出 20 只口罩的质量，然后用总质量除以 20，可以算出一只口罩质量，故 C 正确；

D、把一只口罩和一个 10g 砝码放在托盘上，称出其总质量，是分辨不出 10g 砝码的质量与 10g 砝码加一只口罩质量的差别的，故 D 错误。

故选：C。

5、D。

【解答】解：A. 在甲、乙体积未知的情况下，不能够比较甲、乙质量的大小，故 A 错误；

B. 由图可知，甲图象是正比例函数，说明甲物质的质量与体积成正比，即质量跟体积的比值不变，故 B 错误；

CD. 由图可知，当体积为 7.5cm^3 时，甲的质量是 60g ，乙的质量是 20g ，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，

$$\rho_{\text{甲}} : \rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V} : \frac{m_{\text{乙}}}{V} = m_{\text{甲}} : m_{\text{乙}} = 60\text{g} : 20\text{g} = 3 : 1, \text{ 故 C 错误、D 正确。}$$

故选：D。

6、A。

【解答】解：若（3）操作中倒出水后，水面高于标记处，则倒出的水偏少，造成石块的体积测量值偏小，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，测得的密度值偏大，故 A 符合题意，BCD 不合题意。

故选：A。

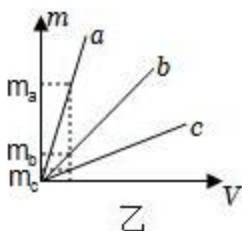
7、C。

【解答】解：由题目信息可知新型材料是“透明铝”，说明透光性较好，使防弹玻璃的防弹性能大大提升说明新型材料的硬度大，而导电性、导热性根据所给信息无法确定，故 C 正确。

故选：C。

8、B。

【解答】解：如图乙，取相同体积的三种液体 V ，可得质量关系 $m_a > m_b > m_c$ ，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知 $\rho_a > \rho_b > \rho_c$ ；



在图乙中，三种液体的质量相同，而 $\rho_a > \rho_b > \rho_c$ ，由 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知 $V_a < V_b < V_c$ ，

所以左边烧杯液体为 c，中间为 a，右边为 b，

三个杯子从左至右依次装的液体种类：c、a、b。

故选：B。

9、A。

【解答】解：由题可知，铜、铁、铝三球质量相等，且 $\rho_{\text{铜}} > \rho_{\text{铁}} > \rho_{\text{铝}}$ ，由 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知三球中材料的体

积关系为： $V_{\text{铝}} > V_{\text{铁}} > V_{\text{铜}}$ ，

AB、若三个球的体积相同，则铜球、铁球一定是空心的，铝球可能是实心的，也可能是空心的，故 A 正确，B 错误；

C、若三个球都是实心的，则铝球的体积最大，铜球的体积最小，故 C 错误；

D、若三个球都是空心的，由于不知道球总体积的关系，所以不能判断出空心部分的大小，故 D 错误。

故选：A。

10、D。

【解答】解：当液体的体积为 20cm^3 时液体与量杯的质量 40g ，当液体的体积为 80cm^3 时液体与量杯的质量 100g ，则 $(80-20)\text{cm}^3$ 液体的质量为 $(100-40)\text{g}$ ，

$$\text{即：}\rho = \frac{m}{V} = \frac{(100-40)\text{g}}{(80-20)\text{cm}^3} = 1\text{g/cm}^3 = 1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3。$$

20cm^3 液体的质量为： $m_1 = \rho V_1 = 1\text{g/cm}^3 \times 20\text{cm}^3 = 20\text{g}$

则量杯的质量为： $40\text{g} - 20\text{g} = 20\text{g}$ 。

故选：D。

11、D。

【解答】解：A.由表格数据可知，固体冰、铝、铜、干松木的密度均小于液体汞的密度，故 A 错误；

B.一杯水全部结成冰后，它的质量不变，但冰的密度小于水的密度，根据 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知，体积变大，故 B 错误；

C.由表格数据可知，水的密度大于酒精的密度，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 的变形式 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知， 1kg 水的体积小于 1kg 酒精的体积，所以最多能够装下 1kg 水的容器，不能装下 1kg 的酒精，故 C 错误；

D.如果铝球和铜球的体积相同， $m = \rho V$ 可知：在两球体积相同的条件下，铜球的质量应该大于铝球的质量，如果铝球和铜球的质量相同，由此可判断铜球一定是空心的，故 D 正确。

故选：D。

12、D。

【解答】解：ABD、由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，甲、乙两种材料的体积之比（即实心部分的体积之比）：

$$\frac{V_{\text{a实}}}{V_{\text{b实}}} = \frac{\frac{m_{\text{a}}}{\rho_{\text{甲}}}}{\frac{m_{\text{b}}}{\rho_{\text{乙}}}} = \frac{m_{\text{a}}}{m_{\text{b}}} \times \frac{\rho_{\text{乙}}}{\rho_{\text{甲}}} = \frac{6}{5} \times \frac{5\text{g/cm}^3}{4\text{g/cm}^3} = \frac{3}{2} > \frac{3}{4} \quad (\text{即大于两球的体积之比})，$$

若只有一个球是空心，由前面计算可知 b 球的体积大于其材料的体积，故 b 球一定是空心，a 球一定是实心，故 A 错误；

因两球的体积之比为 $V_a:V_b=3:4$ ，则可设 a 球的体积为 $3V$ ，b 球的体积为 $4V$ ，

由前面计算可知 b 球材料的体积为 $2V$ ，b 球空心部分的体积 $V_{b空}=V_b-V_{b实}=4V-2V=2V$ ，

所以，空心球的空心部分与实心部分体积之比为 $V_{b空}:V_{b实}=2V:2V=1:1$ ，故 B 错误；

将空心球的空心部分装满水后，水的体积等于空心部分的体积，

则两球总质量之比： $\frac{m_a}{m_{b总}}=\frac{\rho_{甲}V_a}{\rho_{乙}V_{b实}+\rho_{水}V_{b空}}=\frac{4g/cm^3\times 3V}{5g/cm^3\times 2V+1g/cm^3\times 2V}=\frac{1}{1}$ ，故 D 正

确；

C、若两球均是空心的，由 $\frac{V_{a实}}{V_{b实}}=\frac{3}{2}$ ，可设 a 球材料的体积为 $3V'$ ，则 b 球材料的体积为 $2V'$ ，

则两球的实际体积之比为：

$$\frac{V_a}{V_b}=\frac{3V'+V_{a空}}{2V'+V_{b空}}=\frac{3}{4},$$

整理可得： $V_{b空}=\frac{4}{3}V_{a空}+2V'>V_{a空}$ ，

所以，a 球的空心部分体积不可能比 b 球的空心部分体积大，故 C 错误。

故选：D。

二、填空题（本题共 8 小题，每空 1 分，共 19 分）

13、弦窗；不变。

【解答】解：航天员通过弦窗看到地球在转动，相对弦窗，位置在不断的发生变化，所以以弦窗为参照物是运动的；物资到达空间站之后，只是位置发生改变，其质量不变。

故答案为：弦窗；不变。

14、 1.25×10^3 ；变小。

【解答】解：腐乳的密度为 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{10g}{8cm^3}=1.25g/cm^3=1.25\times 10^3kg/m^3$ ；

氧气瓶内的氧气用去一部分后，质量减小，体积不变，根据密度公式 $\rho=\frac{m}{V}$ 知密度减小。

故答案为： 1.25×10^3 ；变小。

15、不变；小于。

【解答】解：

（1）密度是物质的特性之一，密度与质量、体积无关，所以一瓶矿泉水被小华喝了一半，则剩下

部分水的密度将 不变；

(2) 由图像可知，当两种物质的体积 $V=30\text{cm}^3$ 时， $m_{\text{甲}} < m_{\text{乙}}$ ，由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知，甲、乙两种物质的密度 $\rho_{\text{甲}} < \rho_{\text{乙}}$ 。

故答案为：不变；小于。

16、79：27；>。

【解答】解：由题知，实心铝块、铁块的质量相同，设为 m ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，它们的体积之比：

$$\frac{V_{\text{铝}}}{V_{\text{铁}}} = \frac{\frac{m}{\rho_{\text{铝}}}}{\frac{m}{\rho_{\text{铁}}}} = \frac{\rho_{\text{铁}}}{\rho_{\text{铝}}} = \frac{7.9\text{g/cm}^3}{2.7\text{g/cm}^3} = \frac{79}{27}, \text{ 则 } V_{\text{铝}} > V_{\text{铁}};$$

由于两容器相同、放入两金属块后液面等高，则液体和金属块的总体积相同，即 $V_{\text{甲}} + V_{\text{铝}} = V_{\text{乙}} + V_{\text{铁}}$ ，
因 $V_{\text{铝}} > V_{\text{铁}}$ ，所以两液体的体积关系为： $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$ ；

已知两液体的质量相等，且 $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$ ，由密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知两液体的密度 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$ 。

故答案为：79：27；>。

17、 $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ ； $V_0 - \frac{\rho_1 V_0}{\rho_2}$ 。

【解答】解：设一种液体的质量为 m ，则混合液体的质量为 $2m$ ，两种液体的体积分别为： $V_1 = \frac{m}{\rho_1}$ ，

$$V_2 = \frac{m}{\rho_2},$$

则混合液体的体积为： $V_{\text{混合液}} = V_1 + V_2 = \frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}$ ，

$$\text{混合液体的密度为：}\rho = \frac{m_{\text{混合液}}}{V_{\text{混合液}}} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}。$$

因为两液体的体积相等，且 $\rho_1 < \rho_2$ ，所以由 $m = \rho V$ 可知， $m_1 < m_2$ ，即体积相等的两液体，液体密度为 ρ_2 的质量较大，按质量比 1：1 的比例配制，要使所得混合液的体积最大，密度为 ρ_1 的液体全用上，密度为 ρ_2 的液体有剩余，设与密度为 ρ_1 的液体等质量的密度为 ρ_2 的液体的体积为 V ，则有 $\rho_2 V = \rho_1 V_0$ ，

$$\text{解得 } V = \frac{\rho_1 V_0}{\rho_2},$$

剩余的那部分液体的体积为： $V'=V_0-V=V_0-\frac{\rho_1 V_0}{\rho_2}$ 。

故答案为： $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ ； $V_0-\frac{\rho_1 V_0}{\rho_2}$ 。

18、1: 2; 8: 6: 9。

【解答】解：（1）由题意可知，甲、乙两种金属密度之比为 2: 5，可设 $\rho_{\text{甲}}=\rho$ ， $\rho_{\text{乙}}=2.5\rho$ ，用 I 型合金来制造某零件，能在零件质量 m 不变的情况下比仅用金属甲时体积减少 40%，

由 $\rho=\frac{m}{V}$ 可得，I 型合金的体积 $V_I=\frac{m}{\rho_I}$ ，金属甲的体积 $V_{\text{甲}}=\frac{m}{\rho_{\text{甲}}}=\frac{m}{\rho}$ ，

由 $V_{\text{甲}}-V_I=V_{\text{甲}}\times 40\%$ 可得： $\frac{m}{\rho}-\frac{m}{\rho_I}=\frac{m}{\rho}\times 40\%$ ，

解得： $\frac{\rho_I}{\rho}=\frac{5}{3}$ ，即 $\frac{\rho_I}{\rho_{\text{甲}}}=\frac{5}{3}$ ；

设 I 型合金是按照甲、乙的质量之比 k 均匀混合而成的，则

I 型合金的质量： $m_I=m_{\text{甲}}+m_{\text{乙}}=km_{\text{乙}}+m_{\text{乙}}=(1+k)m_{\text{乙}}$ ，

I 型合金的体积： $V_I=V_{\text{甲}}+V_{\text{乙}}=\frac{m_{\text{甲}}}{\rho_{\text{甲}}}+\frac{m_{\text{乙}}}{\rho_{\text{乙}}}=\frac{km_{\text{乙}}}{\rho}+\frac{m_{\text{乙}}}{2.5\rho}=\frac{(2.5k+1)m_{\text{乙}}}{2.5\rho}$ ，

I 型合金的密度： $\rho_I=\frac{m_I}{V_I}=\frac{(1+k)m_{\text{乙}}}{\frac{(2.5k+1)m_{\text{乙}}}{2.5\rho}}=\frac{2.5(1+k)\rho}{2.5k+1}=\frac{5}{3}\rho$ ，

解得： $k=\frac{1}{2}$ ，即 I 型合金是按照甲、乙的质量之比为 1: 2 均匀混合而成的；

（2）II 型合金是按照甲、乙的质量之比 2: 1 均匀混合而成，则

II 型合金的质量： $m_{II}=m_{\text{甲}}'+m_{\text{乙}}'=2m_{\text{乙}}'+m_{\text{乙}}'=3m_{\text{乙}}'$ ，

II 型合金的体积： $V_{II}=V_{\text{甲}}'+V_{\text{乙}}'=\frac{m_{\text{甲}}'}{\rho_{\text{甲}}}+\frac{m_{\text{乙}}'}{\rho_{\text{乙}}}=\frac{2m_{\text{乙}}'}{\rho}+\frac{m_{\text{乙}}'}{2.5\rho}=\frac{6m_{\text{乙}}'}{2.5\rho}$ ，

II 型合金的密度： $\rho_{II}=\frac{m_{II}}{V_{II}}=\frac{3m_{\text{乙}}'}{\frac{6m_{\text{乙}}'}{2.5\rho}}=\frac{5}{4}\rho$ ；

III 型合金是按照甲、乙的体积之比 5: 7 均匀混合而成，则

III 型合金的质量： $m_{III}=\rho_{\text{甲}}V_{\text{甲}}''+\rho_{\text{乙}}V_{\text{乙}}''=\rho V_{\text{乙}}''+2.5\rho\times 1.4V_{\text{乙}}''=4.5\rho V_{\text{乙}}''$ ，

III 型合金的体积： $V_{III}=V_{\text{甲}}''+V_{\text{乙}}''=V_{\text{乙}}''+1.4V_{\text{乙}}''=2.4V_{\text{乙}}''$

$$\text{III型合金的密度: } \rho_{\text{III}} = \frac{m_{\text{III}}}{V_{\text{III}}} = \frac{4.5 \rho_{\text{Z}} V_{\text{Z}}''}{2.4 V_{\text{Z}}''} = \frac{15}{8} \rho,$$

所以, 三种混合合金的密度之比为 $\rho_{\text{I}} : \rho_{\text{II}} : \rho_{\text{III}} = \frac{5}{3} \rho : \frac{5}{4} \rho : \frac{15}{8} \rho = 8 : 6 : 9$ 。

故答案为: 1: 2; 8: 6: 9。

19、(1) 47.4; (2) 小; (3) 1.33×10^3 。

【解答】解: (1) 食盐的质量: $m = 20\text{g} + 20\text{g} + 5\text{g} + 2.4\text{g} = 47.4\text{g}$ 。

(2) 如图乙, 食盐颗粒之间是有缝隙的, 所以导致食盐的体积测量值偏大, 食盐的质量一定, 根据密度公式得, 食盐的密度测量值偏小。

(3) 4g 食盐放入食盐的饱和溶液中,

则 4g 食盐的体积为: $V' = 23\text{mL} - 20\text{mL} = 3\text{mL} = 3\text{cm}^3$,

$$\text{所以食盐的密度: } \rho = \frac{m'}{V'} = \frac{4\text{g}}{3\text{cm}^3} \approx 1.33\text{g/cm}^3 = 1.33 \times 10^3\text{kg/m}^3。$$

故答案为: (1) 47.4; (2) 小; (3) 1.33×10^3 。

20、(1) 85; (2) 偏大; (3) 15cm^3 ; (4) 0.9g/cm^3 。

【解答】解: 1) 图中量筒的分度值是 5mL, 则 V_2 的大小为 $85\text{mL} = 85\text{cm}^3$;

(2) 读取量筒中液体体积时, 视线应与凹液面底部相平, 若采取俯视读数, 则体积的读数将比实际偏大;

(3) 由题意得, $\rho_{\text{铁}} = 7.9 \times 10^3\text{kg/m}^3 = 7.9\text{g/cm}^3$, 则铁块体积: $V_{\text{铁}} = \frac{m_{\text{铁}}}{\rho_{\text{铁}}} = \frac{118.5\text{g}}{7.9\text{g/cm}^3} = 15\text{cm}^3 = 15\text{mL}$;

(4) 蜡球的体积: $V_{\text{蜡}} = V_2 - V_1 - V_{\text{铁}} = 85\text{mL} - 50\text{mL} - 15\text{mL} = 20\text{mL} = 20\text{cm}^3$;

$$\text{蜡球的密度: } \rho_{\text{蜡}} = \frac{m_{\text{蜡}}}{V_{\text{蜡}}} = \frac{18\text{g}}{20\text{cm}^3} = 0.9\text{g/cm}^3。$$

故答案为: (1) 85; (2) 偏大; (3) 15cm^3 ; (4) 0.9g/cm^3 。

三、解答题 (本题共 10 小题, 共 57 分)

21.

答: 夜间人们不用水, 当水管温度随着气温降至零下, 封闭在内的一定质量的水会凝固成冰, 由于冰的密度小于水的密度, 所以体积会增大, 这样可能会撑破水管, 造成损失。

22、(1) 游码; (2) 38.4; 15; 2.56×10^3 。

【解答】解: (1) 天平在调平衡前必须将游码拨到零刻度线; 由图可知, 其做法错误之处是没有

把游码拨到零刻度线；

(2) 由图乙可知，天平标尺的分度值是 0.2g，物体质量： $m=20g+10g+5g+3.4g=38.4g$ ；

如图丙，量筒的分度值是 1mL，水的体积为 $V_1=30\text{mL}$ ，水和矿石的体积为： $V_2=45\text{mL}$ ，石块体积：

$V=45\text{mL}-30\text{mL}=15\text{mL}=15\text{cm}^3$ ；

$$\text{石块的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{38.4\text{g}}{15\text{cm}^3} = 2.56\text{g/cm}^3 = 2.56 \times 10^3 \text{kg/m}^3;$$

故答案为：(1) 游码；(2) 38.4；15； 2.56×10^3 。

23. (1) 右；(2) 38.4；38.4；(3) ③； $\frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_1} \times \rho_{\text{水}}$ ；(4) BD。

【解答】解：(1) 天平调节平衡时左偏右调，右偏左调，移动游码至标尺左端零刻度线处，发现指针偏向分度标尺中线的左侧，此时应将平衡螺母向右端调节，直至天平平衡。

(2) 由图 1 乙可知砝码是分别是 20g、10g、5g，游码指示的刻度值为 3.4g，故石块的质量 $m=20g+10g+5g+3.4g=38.4g$ ；

由图 1 丙可知，放入石块前水的体积为 30mL，放入后体积为 40mL，故石块的体积为 $V=40\text{cm}^3-30\text{cm}^3=10\text{cm}^3$ ，

$$\text{石块的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{38.4\text{g}}{10\text{cm}^3} = 3.84\text{g/cm}^3.$$

(3) 利用天平、烧杯、水测量石块的密度，根据烧杯、水和放入石块前后的总质量即可求出石块的质量为： $m_{\text{石}}=m_2-m_1$ ；

$$\text{所加水的质量 } m_{\text{水}}=m_4-m_1；\text{ 根据 } \rho=\frac{m}{V} \text{ 可得加水的体积： } V_{\text{水}}=\frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}}=\frac{m_4-m_1}{\rho_{\text{水}}},$$

$$\text{则石块的密度 } \rho_{\text{石}}=\frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}}=\frac{m_2-m_1}{\frac{m_4-m_1}{\rho_{\text{水}}}}=\frac{m_2-m_1}{m_4-m_1} \times \rho_{\text{水}};$$

由上分析可知实验步骤③的数据记录是多余的。

(4) 由题意知，空烧杯质量为 50g，由于天平的最大测量值是 200g，则烧杯中能装液体的质量 $m_{\text{液}}=200g-50g=150g$ ，

由图 2 知，标记 a 处水的质量为 $m'=150g-50g=100g$ ，

$$\text{标记 a 处水的体积： } V'=\frac{m'}{\rho_{\text{水}}}=\frac{100\text{g}}{1\text{g/cm}^3}=100\text{cm}^3,$$

由于液体的体积和标记 a 处水的体积相等，则液体的最大密度为：

$$\rho_{\text{最大}} = \frac{m_{\text{最大}}}{V'} = \frac{150\text{g}}{100\text{cm}^3} = 1.5\text{g/cm}^3;$$

若初始标记不变，则待测液体的体积一定；在天平达到最大测量值 200g（总质量最大为 200g）时，若杯子的质量越小，则所盛液体的质量越大，由密度公式可知所测液体的密度就越大，故选 B；在天平能测量的最大值为 200g 时，杯子的质量一定时，当烧杯和液体的总质量越小，即降低初始标记，被测液体的密度越大，故选择 D。

故答案为：（1）右；（2）38.4；38.4；（3）③； $\frac{m_2 - m_1}{m_4 - m_1} \times \rho_{\text{水}}$ ；（4）BD。

24.

解：紫砂壶盖材料的密度：

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{37.5\text{g}}{15\text{cm}^3} = 2.5\text{g/cm}^3。$$

答：这个紫砂壶盖材料的密度为 2.5g/cm^3 。

25.

解：（1）由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，79g 铁的体积：

$$V_{\text{铁}} = \frac{m}{\rho_{\text{铁}}} = \frac{79\text{g}}{7.9\text{g/cm}^3} = 10\text{cm}^3,$$

则空心部分的体积：

$$V_{\text{空}} = V - V_{\text{铁}} = 30\text{cm}^3 - 10\text{cm}^3 = 20\text{cm}^3;$$

（2）将空心部分注满某种液体后，总重力为 0.95N，则总质量 $m_{\text{总}} = \frac{G}{g} = \frac{0.95\text{N}}{10\text{N/kg}} = 0.095\text{kg} = 95\text{g}$ ，

液体的质量：

$$m_{\text{液}} = m_{\text{总}} - m = 95\text{g} - 79\text{g} = 16\text{g},$$

液体的体积：

$$V_{\text{液}} = V_{\text{空}} = 20\text{cm}^3,$$

注入液体的密度：

$$\rho_{\text{液}} = \frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{16\text{g}}{20\text{cm}^3} = 0.8\text{g/cm}^3 = 0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3。$$

答：（1）此球是空心的；

（2）注入液体的密度为 $0.8 \times 10^3\text{kg/m}^3$ 。

26.

解：（1）由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得溢出水的体积：

$$V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{200\text{g}}{1.0\text{g/cm}^3} = 200\text{cm}^3;$$

模型的体积：

$$V = V_{\text{水}} = 200\text{cm}^3;$$

（2）模型是铜做的，且是实心的， $\rho_{\text{铜}} = 8.9 \times 10^3 \text{kg/m}^3 = 8.9 \text{g/cm}^3$ ，

由 $\rho = \frac{m}{V}$ 得该模型的质量：

$$m = \rho_{\text{铜}} V = 8.9 \text{g/cm}^3 \times 200 \text{cm}^3 = 1780 \text{g}。$$

答：（1）该模型的体积为 200cm^3 ；

（2）该模型的质量为 1780g 。

27.

解：（1）空瓶装满水： $m_{\text{水}} = 4\text{kg} - 1\text{kg} = 3\text{kg}$ ，

空瓶容积：

$$V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{3\text{kg}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 3 \times 10^{-3} \text{m}^3;$$

（2）瓶中装了金属粒后再装满水时，水的质量 $m_{\text{水}}' = 9\text{kg} - 8\text{kg} = 1\text{kg}$ ，

水的体积：

$$V_{\text{水}}' = \frac{m_{\text{水}}'}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1\text{kg}}{1.0 \times 10^3 \text{kg/m}^3} = 1 \times 10^{-3} \text{m}^3,$$

（3）金属粒的质量：

$$m_{\text{金}} = m_{\text{总}} - m_{\text{瓶}} = 8\text{kg} - 1\text{kg} = 7\text{kg},$$

金属粒的体积：

$$V_{\text{金}} = V - V_{\text{水}}' = 3 \times 10^{-3} \text{m}^3 - 1 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 2 \times 10^{-3} \text{m}^3,$$

金属粒的密度：

$$\rho = \frac{m_{\text{金}}}{V_{\text{金}}} = \frac{7\text{kg}}{2 \times 10^{-3} \text{m}^3} = 3.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3。$$

答：（1）玻璃瓶的容积为 $3 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ；

（2）最后一种情况下，玻璃瓶内水的体积为 $1 \times 10^{-3} \text{m}^3$ ；

（3）金属颗粒的密度 $3.5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 。

28.

解：（1）由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得，磨钮的体积：

$$V_{\text{磨钮}} = V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{46.9\text{g}}{1\text{g/cm}^3} = 46.9\text{cm}^3,$$

由题知，磨钮与砚材料的密度相同，

则这种材料的密度：

$$\rho = \frac{m_{\text{磨}}}{V_{\text{磨}}} = \frac{144.4\text{g}}{46.9\text{cm}^3} \approx 3\text{g/cm}^3;$$

（2）该砚台的体积为：

$$V_{\text{砚台}} = \frac{m_{\text{砚台}}}{\rho} = \frac{159\text{g}}{3\text{g/cm}^3} = 53\text{cm}^3。$$

答：（1）这种材料的密度是 3g/cm^3 ；

（2）该砚台的体积为 53cm^3 。

29.

解：（1）当容器里冰块完全熔化后，容器外壁附近水蒸气，遇到温度较低的容器外壁，会放热液化形成小水珠。

（2）设整个冰块的体积为 V ，其中冰的体积为 $V_{\text{冰}}$ ，石块的体积为 $V_{\text{石}}$ ；冰和石块的总质量为 m ，其中冰的质量为 $m_{\text{冰}}$ ，石块的质量为 $m_{\text{石}}$ 。

冰全部熔化成水后，体积减小了 $\Delta V = S\Delta h = 100\text{cm}^2 \times 2\text{cm} = 200\text{cm}^3$ ，

由题意得，冰的体积减去熔化成水后的体积，就是水面下降的体积，即：

$$V_{\text{冰}} - \frac{m_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}}} = V_{\text{冰}} - \frac{m_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}}} = V_{\text{冰}} - \frac{\rho_{\text{冰}} V_{\text{冰}}}{\rho_{\text{水}}} = 200\text{cm}^3,$$

$$\text{则：} V_{\text{冰}} - \frac{0.9\text{g/cm}^3}{1.0\text{g/cm}^3} \times V_{\text{冰}} = 200\text{cm}^3,$$

解得： $V_{\text{冰}} = 2000\text{cm}^3$ ，

$$m_{\text{冰}} = \rho_{\text{冰}} V_{\text{冰}} = 0.9\text{g/cm}^3 \times 2000\text{cm}^3 = 1800\text{g};$$

（3）石块的质量 $m_{\text{石}} = m - m_{\text{冰}} = 2200\text{g} - 1800\text{g} = 400\text{g}$ ，

$$V_{\text{石}} = V - V_{\text{冰}} = 2080\text{cm}^3 - 2000\text{cm}^3 = 80\text{cm}^3$$

所以石块的密度：

$$\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{400\text{g}}{80\text{cm}^3} = 5\text{g/cm}^3。$$

故答案为：（1）液化；放热。

（2）冰的质量是 1800 克；

（3）石块的密度是 5g/cm^3 。

30.

（1）弹性、塑性、韧性、脆性；（2）水泥；（3）冬季；（4）B。

【解答】解：（1）由“材料的力学性能，是指材料受力时的变形行为及其抵抗破坏的能力，通常包括弹性与塑性、脆性与韧性等”知，材料的力学性能通常包括弹性、塑性、脆性、韧性等；

（2）力可以改变物体的形状，有的物体受力后形状发生改变，外力撤消后无法再恢复原状，这样发生的是塑性形变，例如水泥、泥土、石头、玻璃、陶瓷等；

（3）由“发射当天的天气非常寒冷”知，“挑战者号”航天飞机的发射是在冬季进行的；

（4）A、音乐厅的墙壁应该有较好的隔音效果，与材料密度、强度无关。故 A 不符合题意；

B、为保证安全，飞机结构材料必须有较大的硬度；为有利于飞机飞行，在保证安全的前提下，飞机的质量应该小一些，所以需要选择密度较小的材料。故 B 符合题意；

C、铅笔芯能够在纸上留下划痕，是因为它的硬度较小，与密度无关。故 C 不符合题意；

D、雨鞋要具有较好的弹性和绝缘性，不需要特别大的强度。故 D 不符合题意。

故选：B。

故答案为：（1）弹性、塑性、韧性、脆性；（2）水泥；（3）冬季；（4）B。