

意;冰水混合物的温度高于盐冰水混合物,盐冰水混合物吸收热量,盐冰水混合物中的固体会熔化,盐冰水混合物中的固体会减少,故D符合题意。

7. 熔化 吸收 凝固 【解析】盐可以降低冰的熔点,撒盐后,有部分冰会融化成水,从周围吸收大量的热,周围温度降低;在低温下,绳子里的水就会凝固,和冰粘在了一起,就可以利用细线把冰块提起来了。

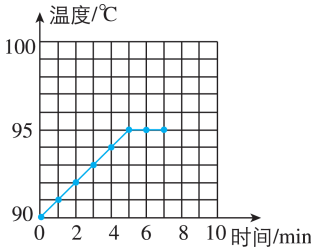
8. BC 不变 99 小于 【解析】AB段水的温度不断升高,BC段水不断吸热,但温度保持不变,这个不变的温度是水的沸点,为99℃,所以这段表示的就是水沸腾的过程;由于水的沸点在1标准大气压下是100℃,此时的沸点小于100℃,且气压越低沸点越低,所以此时的大气压小于1标准大气压。

9. (1) b 有固定的熔化温度 固液共存 (2) 持续吸热 【解析】(1)海波为晶体,有固定的熔化温度,即熔化过程中温度保持不变,故图乙中的图线b是海波的熔化图像;由图像可知第5min时海波处于熔化过程中,处于固液共存状态。(2)在海波和石蜡熔化过程中,如果将试管从烧杯中取出,海波和石蜡停止熔化,再将试管放回烧杯中后,海波和石蜡又继续熔化,该现象说明固体熔化时需要吸热。

关键点拨

非晶体没有固定的熔化温度,且熔化过程中要持续吸热,所以温度不断上升。非晶体熔化的过程中,随着温度升高会先变软,然后由稠逐渐变稀,最后成为液体。

10. (1) 温度计的玻璃泡接触了烧杯底部 a
(2) B (3) 95 不变 (4) 如图所示
(5) 不会 小火



【解析】(1)实验组装过程中,要采用自下而上的顺序组装,图甲中温度计的玻璃泡接触了烧杯底部,应调整a的位置。(2)掀开盖板,会增加水的散热,不利于尽快沸腾,故A错误;减少水的用量,可减少水加热至沸腾的时间,故B正确;不允许直接用酒精灯对烧杯加热,故C错误;降低水的初温会减缓水的沸腾,故D错误。(3)液体沸腾时温度不变,这个不变的温度叫沸点,由表可知,此时水的沸点为95℃。(4)根据表格中的数据先在图乙中描点,然后将各点连接起来即可得到水的沸腾图像。(5)大煲内的水由于被炉火持续加热,温度达到沸点而沸腾,炖盅中的汤也会达到沸点,这时炖盅内外温度相等,炖盅中的汤不能继续吸热,所以不会沸腾。大煲内的水沸腾后温度不变,继续用大火会浪费燃料,所以调为小火更合理。

第五章 质量与密度

5.1 物体的质量

刷基础

1. D 【解析】因为质量是物体所含物质的多少,物体都是由物质组成的,所以一切物体都有质量,故A、B、C错误,D正确。
2. A 【解析】将“月壤”样品带回地球,“月壤”的位置发生变化,但其所含物质的多少不变,故其质量不变。
3. 物体 物质 质量 【解析】课桌和凳子是两种不同的物体,但它们都是由同一种物质——木头做成的,它们所含木头的多少不同,说明它们的质量不同。

刷有所得

物理学中把物体所含物质的多少叫做物体的质量。质量是物体的一个属性,与物体的形状、状态、位置和温度无关。

4. B 【解析】根据生活经验可知,30 kg、300 kg 大米的体积远远超过一“掬”米的体积,故C、D不符合题意;而3 g大米的体积肯定远小于一“掬”米的体积,故A不符合题意;一“掬”米的质量比较接近300 g,故B符合题意。
5. mg kg g t 【解析】一枚大头针的质量较小,在80 mg左右;一名初中生的质量约为50 kg,质量较小的同学约为45 kg;一个苹果的质量约为150 g;一辆家用小轿车的质量约为1.2 t。
6. D 【解析】用天平测量物体质量的正确顺序应该是:③把天平放在水平工作台上;①把游

码置于标尺左端零刻度线处;②调节平衡螺母,使天平平衡;⑤将物体放在左盘,往右盘加减砝码,或移动游码,使天平平衡;④物体质量等于所用砝码质量与游码在标尺上所对的刻度值之和。故选 D。

7. **右 26.4** 【解析】由图甲知,指针偏左,此时应将平衡螺母向右调节;天平标尺的分度值为 0.2 g,由图乙知,物体质量为 $m = 20\text{ g} + 5\text{ g} + 1.4\text{ g} = 26.4\text{ g}$ 。

刷易错 ·

8. **D** 【解析】用调节好的托盘天平测量物体质量的过程中,发现指针指在分度盘中央刻度线的左边一点,说明天平左边重,右边轻,故不能减少天平右盘的砝码,且此时不能调节平衡螺母,只能通过向右移动游码使指针指在分度盘的中央刻度线处。故 A、B、C 错误, D 正确。



刷提升 ·

1. **B** 【解析】因为“用法用量”上注明“按体重一日 20 mg/kg”,所以小娟一天服药的质量为 $20\text{ mg/kg} \times 40\text{ kg} = 800\text{ mg} = 0.8\text{ g}$,一天服药的粒数为 $n = \frac{0.8\text{ g}}{0.2\text{ g/粒}} = 4\text{ 粒}$,一日服药两次,则小娟每次服药的粒数为 2 粒,故 B 正确。

2. **C** 【解析】冰块熔化成水,只是状态发生了变化,质量不变,因此在部分冰块熔化成水的过程中,天平仍然平衡。故选 C。

3. **C** 【解析】由图 2 可知,指针偏向分度盘中线的右侧,表示烧杯中水的质量小于 20 g,由于需要称出 20 g 水,因此不能改变右盘中砝码的质量和游码的位置,在测量过程中更不能调节平衡螺母,所以应该用滴管向烧杯中加水,直至天平平衡,故 C 正确。

4. **C** 【解析】用天平称量物体质量时,正确的放置方式是“左物右码”,被称量物体的质量为右盘中砝码的总质量加上游码在标尺上所对的刻度值。如果物、码位置放反,在不使用游码的情况下,左盘中砝码的质量就是物体的质量;若使用了游码,则说明右盘中物体的质量

易错警示

天平的使用包括两大步,即天平的调节和物体的称量,平衡螺母是在称量前来调节横梁平衡的,而称量过程中不能调节平衡螺母。

加上游码所对的刻度值等于左盘中砝码的质量,因此用左盘中的砝码的总质量减去游码所对的刻度值才等于物体的质量,所以物体的质量为 $m = 100\text{ g} + 10\text{ g} - 2\text{ g} = 108\text{ g}$ 。故选 C。

5. **A** 【解析】在调节天平平衡时,发现无论怎么调节都不能把天平调平衡,后来在左盘内放了 0.4 g 沙子,终于把天平调平衡了,即此时天平已经平衡,所以在称量物体时,左盘放物体,右盘放 60 g 砝码,天平刚好又平衡,表明此时物体的质量等于砝码的质量,物体的质量即为 60 g。

6. **CD** 【解析】案秤在使用时应放在水平台面上,这样才能保证称量的准确性,故 A 错误;称量物体前如果案秤的秤杆不水平,应将游码放在秤杆上的 0 刻度线处,然后调节调零螺丝,使秤杆平衡,故 B 错误;称量物体质量时,向右移动游码相当于增加了案秤右端的配重,也就相当于向砝码盘内增加小槽码,故 C 正确;沾有油污的槽码比它实际标注的质量要大,而读数时仍按上面标注的数值,则会使测得的物体质量比真实值小,故 D 正确。故选 CD。

刷素养 ·

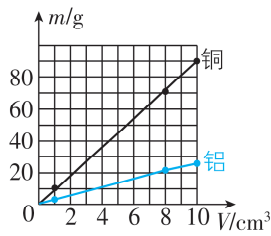
7. (1) 0.2 (2) 见解析 【解析】(1) 观察图示中天平的标尺,一个大格是 1 g,每个大格分成 5 个小格,每个小格是 0.2 g,即标尺的分度值是 0.2 g,所以小明所用的天平能够精确测量的最小质量是 0.2 g。(2) 通过对几次测量结果的计算,可知一枚大头针的质量约为 0.11 g,而小明所用的天平能精确测量的最小质量为 0.2 g,单独测一枚大头针的质量时,游码移动不足一个小格,不能准确测出一枚大头针的质量。

5.2 物质的密度



刷基础 ·

1. (1) 水平 平衡螺母 (2) 体积 (3) 如图所示 (4) 相同 不同 密度



【解析】(1) 调节天平时要先把天平放在水平台面上,然后将游码移到标尺的零刻度线处,最后调节平衡螺母使天平的横梁平衡。(2) 用直尺可以测算规则物体的体积,用量筒也可以测算物体的体积(排水法)。(3) 利用描点法作图,如答案图所示。(4) 结合表格数据计算出每次实验中质量与体积的比值找到规律。同种物质组成的不同物体,其质量与体积的比值相同;体积不同的不同物质组成的物体,质量不同;质量与体积的比值反映了物质的一种属性,物理学中用密度来表示。

2. B 【解析】“铁比棉花重”是指在体积相等的情况下,铁的质量比棉花大,也就是说“铁比棉花的密度大”。

3. B 【解析】

密度是物质的一种属性,对于有固定体积的物体,其密度与物体的质量、体积、位置、形状、运动快慢等无关,与物质的种类、状态有关

铁棒磨成针、橡皮泥捏成小船,密度均不变,AC错误

冰熔化成水,密度变大,B正确

氧气瓶内氧气用了一段时间后,质量变小,体积不变,则氧气密度变小,故D错误。

4. 1 m³ 的花生油的质量是 0.92×10³ kg 不变

【解析】密度的物理意义是单位体积内物质的质量,花生油的密度为 0.92×10³ kg/m³,表示的物理意义为:1 m³ 的花生油的质量是 0.92×10³ kg;密度是物质的一种属性,不随质量、体积、位置的变化而变化,故瓶花生油用去一半后,剩下的花生油的密度不变。

5. 不变 8×10³ 【解析】“星星”从太空被带回地球后,位置发生了变化,而物体的质量不随位置变化而变化,故“星星”的质量不变;这个

易错警示

不要把 $\rho = \frac{m}{V}$ 当成数学公式去理解,物理公式有其物理意义。同种物质,在一定状态下密度是定值,密度不随物质质量或体积的改变而改变。实际上当质量(或体积)增大为原来的几倍时,其体积(或质量)也增大为原来的几倍,而质量与体积的比值不变。因此,不能认为物质的密度与质量成正比,与体积成反比。

易错警示

由于氧气能充满整个氧气瓶,所以体积不变,再根据密度的公式,分析氧气瓶内氧气被用掉一部分后瓶密度的变化。

关键点拨

(1) 根据 $V = \frac{m}{\rho}$ 求出助推器外壳合金材料的体积;(2) 若用密度为 1.6×10³ kg/m³ 的高强碳纤维制作助推器的外壳,根据公式 $m = \rho V$ 得出助推器外壳的质量。

“星星”的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{16 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 8 \text{ g/cm}^3 = 8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

6. c 1 : 2 【解析】由图可知,当 a、b、c 三个物体的体积相同时,c 的质量最大,由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,c 的密度最大;由图可知,当体积 $V_a = V_b = 2 \text{ cm}^3$ 时,a 的质量 $m_a = 1 \text{ g}$,b 的质量 $m_b = 2 \text{ g}$,则 a、b 两种材料的密度之比为: $\frac{\rho_a}{\rho_b} = \frac{\frac{m_a}{V_a}}{\frac{m_b}{V_b}} = \frac{m_a}{m_b} \times \frac{V_b}{V_a} = \frac{1 \text{ g}}{2 \text{ g}} \times \frac{2 \text{ cm}^3}{2 \text{ cm}^3} = \frac{1}{2}$,由于物质的密度与质量无关,所以由 a、b 制成的质量相同的两个物体的材料的密度之比为 1 : 2。

刷易错

7. D 【解析】根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,在体积相等的情况下,对于不同物质,质量大的密度大,因为缺少“体积相等”这一条件,故 A 错误;同种物质的密度是不变的(同种状态下),并不会随质量、体积的改变而改变,故 B、C 错误;根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得 $m = \rho V$,则可知由同种物质(相同状态下)组成的物体,密度相同,其质量与体积成正比,故 D 正确。

5.3 密度知识的应用

课时 1 密度与社会生活

刷基础

1. 【解】(1) 助推器外壳合金材料的体积 $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1.95 \times 10^4 \text{ kg}}{7.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 2.5 \text{ m}^3$;(2) 助推器外壳的质量 $m' = \rho' V = 1.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 2.5 \text{ m}^3 = 4 \times 10^3 \text{ kg}$ 。

2. C 【解析】由表中数据知,冰、铜、铅的密度都小于水银的密度,因此固体的密度不一定都比液体的大,故 A 错误;质量是物体的一种属性,不随状态的改变而改变,一定质量的水凝固成冰,质量不变,由表中数据知,冰的密度

小于水的密度,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,水凝固成冰,体积比原来增大了,故 B 错误;由表中数据知,铜的密度小于铅的密度,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,相同体积的实心铜块和实心铅块,铜块的质量比铅块的质量小,故 C 正确;水和冰是同种物质的不同状态,但它们的密度不同,故 D 错误。

3. 金 铜 【解析】甲物质的密度 $\rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{290 \text{ g}}{15 \text{ cm}^3} \approx 19.3 \text{ g/cm}^3 = 19.3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$; 乙物质的密度 $\rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{48 \text{ g}}{5.4 \text{ cm}^3} \approx 8.9 \text{ g/cm}^3 = 8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。查密度表可知,甲物质可能是金,乙物质可能是铜。

4. D 【解析】真实的鼎质量很大,人举起来很费劲,而在银屏上的演员必须能举起来,所以应该选择密度小的材料制成道具,这样在体积相同时,鼎的质量较小,人能举起来。四个选项中泡沫塑料的密度最小,由 $m = \rho V$ 知,在体积相同时,泡沫塑料的质量最小,所以选这种材料最好。

5. 7.2 不是 【解析】奖牌的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{28.8 \text{ g}}{4 \text{ cm}^3} = 7.2 \text{ g/cm}^3 = 7.2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,而铜的密度为 $8.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,所以该奖牌不是由纯铜制成的。

刷应用

6. 见解析 【解析】水结成冰后质量不变,密度减小,根据 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知,体积变大,所以石头会裂开。

刷提升

1. D 【解析】1 kg 的棉花和 1 kg 的铁块的质量相同,故 A 错误;不同物质的密度一般不同,所以可以利用密度来鉴别物质,但也有个别不同物质具有相同的密度,故 B 错误;航空

关键点拨

先分别算出甲、乙、丙三个正方体的体积,然后用它们的质量除以它们的体积算出它们各自的密度,最后将算得的密度与铝的密度进行比较;相等的为合格品,比铝的密度小的是废品(混入空气,在相同体积情况下,质量会变小,所以密度会变小),剩下的那一个就是次品。

器材采用熔点高、密度小的材料制造,故 C 错误;发生火灾时,温度较高,室内烟雾体积膨胀,密度减小,聚集在房间的上方,所以应采取弯腰甚至匍匐的姿势撤离火场,故 D 正确。

2. D 【解析】两个金属球的密度分别为 $\rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{60 \text{ g}}{12 \text{ cm}^3} = 5 \text{ g/cm}^3$, $\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{400 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3} = 8 \text{ g/cm}^3$,由 $\rho_A < \rho_B$ 可知,B 金属球是实心的、A 金属球是空心的,该金属的密度是 8 g/cm^3 ,故 A、B、C 错误;由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得,A 金属球空心部分的体积为 $V_A' = \frac{m_A}{\rho_B} = \frac{60 \text{ g}}{8 \text{ g/cm}^3} = 7.5 \text{ cm}^3$,所以 A 金属球空心部分的体积为 $V = 12 \text{ cm}^3 - 7.5 \text{ cm}^3 = 4.5 \text{ cm}^3$,故 D 正确。故选 D。

3. C 【解析】甲的体积 $V_{\text{甲}} = 0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} \times 0.1 \text{ m} = 0.001 \text{ m}^3$,则甲的密度 $\rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{3 \text{ kg}}{0.001 \text{ m}^3} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;乙的体积 $V_{\text{乙}} = 0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m} = 0.008 \text{ m}^3$,则乙的密度 $\rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{21.6 \text{ kg}}{0.008 \text{ m}^3} = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$;丙的体积 $V_{\text{丙}} = 0.3 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} \times 0.3 \text{ m} = 0.027 \text{ m}^3$,则丙的密度 $\rho_{\text{丙}} = \frac{m_{\text{丙}}}{V_{\text{丙}}} = \frac{54 \text{ kg}}{0.027 \text{ m}^3} = 2 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。因为 $\rho_{\text{乙}} = \rho_{\text{铝}}$,所以乙是合格品;由题可知,废品的密度小于铝,因为 $\rho_{\text{丙}} < \rho_{\text{铝}}$,所以丙是废品,甲是次品。

4. 变小 降价 0.8×10^3 【解析】气温上升,汽油体积变大,汽油质量保持不变,由公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 知,汽油的密度变小,因此一些季节温差比较大的地区在夏季会降低油价。由题知,每吨汽油降价 250 元,每升降价 0.2 元,则每吨汽油的体积 $V = \frac{250 \text{ 元}}{0.2 \text{ 元/L}} = 1250 \text{ L} = 1.25 \text{ m}^3$,该汽油的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1000 \text{ kg}}{1.25 \text{ m}^3} = 0.8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

5. 【解】(1) 瓶子的容积 $V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{瓶+水}} - m_{\text{瓶}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{20\text{ g} - 10\text{ g}}{1\text{ g/cm}^3} = 10\text{ cm}^3$;
(2) 小瓶子中花露水的质量 $m_{\text{花露水}} = m_{\text{瓶+花}} - m_{\text{瓶}} = 19\text{ g} - 10\text{ g} = 9\text{ g}$, 由于瓶子装满花露水, 所以小瓶子中花露水的体积和瓶子容积相等, 即 $V_{\text{花露水}} = V = 10\text{ cm}^3$, 花露水的密度 $\rho_{\text{花露水}} = \frac{m_{\text{花露水}}}{V_{\text{花露水}}} = \frac{9\text{ g}}{10\text{ cm}^3} = 0.9\text{ g/cm}^3$;
(3) 这瓶花露水的质量 $m = \rho_{\text{花露水}} V_{\text{总}} = 0.9\text{ g/cm}^3 \times 180\text{ cm}^3 = 162\text{ g}$ 。

刷素养

6. A 【解析】由图甲可知, 在 $0\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内, 温度越高, 水的密度越大, 由 $V = \frac{m}{\rho}$ 可知, 温度越高, 水的体积越小, 所以在 $0\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内, 水具有热缩冷胀的性质, 故 A 正确; 由图甲可知, 温度为 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 水的密度最大, 质量是物体的一个属性, 与温度无关, 所以水的质量不变, 故 B 错误; 由于 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时水的密度最大, 所以图乙中最底层的水温度为 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, 图乙中从上至下 A、B、C、D、E 处的温度逐渐升高, 最底层温度最高, 故 C 错误; 水结冰有两个条件: 一是温度达到凝固点, 二是继续放出热量, 当水的温度达到凝固点, 如果没有继续放热, 则水不会凝固成冰, 故 D 错误。

课时2 测量固体和液体的密度

刷基础

1. (1) 水平 游码 (2) 右 43.6 (3) 20
2. 1.8×10^3 (4) 偏大
【解析】(1) 使用天平前, 应将天平放在水平桌面上, 将游码移至标尺左端零刻度线处, 调节平衡螺母使指针指在分度盘中央。(2) 由图甲可知, 指针左偏, 应向右调节平衡螺母, 使天平在水平位置平衡。由图乙可知, 印章的质量 $m = 20\text{ g} + 20\text{ g} + 3.6\text{ g} = 43.6\text{ g}$ 。(3) 由图丙可知, 印章的体积 $V = 40\text{ mL} - 20\text{ mL} = 20\text{ mL} = 20\text{ cm}^3$, 印章的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{43.6\text{ g}}{20\text{ cm}^3} = 2.18\text{ g/cm}^3 =$

刷有所得

(1) 一般来说, 物质的密度随着温度升高而变小, 但是水的密度在 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时最大, $4\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时, 水的密度随着温度上升而减小。
(2) 温度与密度的关系: 温度能够影响物质的密度。在我们常见的物质中, 气体的热胀冷缩最为显著, 它的密度受温度的影响也最大; 一般情况下, 固体、液体的热胀冷缩不会像气体那样明显, 因此固体、液体的密度受温度的影响比较小。

关键点拨

(1) 把天平放在水平台面上, 将游码移至标尺左端的零刻度线处。
(2) 测量前, 平衡螺母应“左偏右调, 右偏左调”。
(3) 固体的质量等于砝码的质量加游码在标尺上所对应的刻度值。
(4) 分别读出烧杯的质量、烧杯和牛奶的总质量、牛奶的体积, 求出固体的体积, 用公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 算出牛奶的密度。
(5) 质量测量值准确, 根据体积的变化分析密度的变化。

易错警示

对于密度测量结果“偏大”或“偏小”问题, 一定要先判断出在测量过程中是质量还是体积“偏大”或“偏小”, 再根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 判断。

2. $1.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。(4) 若量筒中的水溅出, 则所测水和印章的总体积变小, 则印章体积的测量值偏小, 质量测量值准确, 由公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 知, 印章密度测量值偏大。

2. (1) 水平 游码 右 (2) 26.8 (3) 1.05 大

【解析】(1) 天平使用前, 应将天平放在水平台面上, 接下来把游码移至标尺的零刻度线处; 天平指针指在分度盘的左侧, 说明天平的横梁“左低右高”, 平衡螺母应该向右端调节, 直到天平横梁平衡。(2) 由丙图可知, 天平标尺的分度值为 0.2 g , 此时蛋清和注射器的总质量 $m = 26.8\text{ g}$ 。(3) 注射器内蛋清的质量为 $m' = 26.8\text{ g} - 10\text{ g} = 16.8\text{ g}$, 蛋清的体积为 $V = 16\text{ mL} = 16\text{ cm}^3$, 蛋清的密度 $\rho = \frac{m'}{V} = \frac{16.8\text{ g}}{16\text{ cm}^3} = 1.05\text{ g/cm}^3$; 小明发现注射器的尖端还有一点小“空隙”, “空隙”里也充满了蛋清, 那么蛋清的体积测量值会偏小, 质量测量准确, 这会导致测得的密度比真实值偏大。

刷易错

3. 右 1.234×10^3 大 【解析】调节天平横梁平衡时, 指针偏左, 应将平衡螺母向右调节。物体的质量等于砝码的质量加上游码在标尺上所对的刻度值, 由题图乙、丙中数据可知, 烧杯的质量为 30 g 、牛奶和烧杯的总质量为 153.4 g , 那么倒入量筒中的牛奶的质量为 $153.4\text{ g} - 30\text{ g} = 123.4\text{ g}$ 。由题图丁可知牛奶的体积为 100 cm^3 , 则牛奶的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{123.4\text{ g}}{100\text{ cm}^3} = 1.234\text{ g/cm}^3 = 1.234 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。测出烧杯中牛奶的质量后, 再将牛奶全部倒入量筒中测体积时, 有些牛奶沾在烧杯壁上, 则体积的测量值偏小, 根据密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知, 测得牛奶的密度偏大。

刷提升

1. A 【解析】根据经验和减小误差的需要, 实验中最合理的步骤是先将适量的食用油倒入

烧杯中,用天平测出烧杯和食用油的总质量,再将烧杯中的一部分食用油倒入量筒中,测出食用油的体积,最后用天平测出烧杯和剩余食用油的总质量。用第一次测量的质量减去剩余食用油和烧杯的总质量,就是倒入量筒中食用油的质量,这一过程中,倒出食用油的多少不会影响最终的结果,因此,实验过程中不必测量空烧杯的质量,即选项 A 的做法是不必要的。

2. B 【解析】在步骤②中,玻璃杯和水的总质量

$m_0 = m_2 - m_1 = 254 \text{ g} - 62 \text{ g} = 192 \text{ g}$,步骤③中,加入的水的质量 $\Delta m = m_3 - m_0 = 212 \text{ g} - 192 \text{ g} = 20 \text{ g}$,加入的水的体积等于瓷块的体积,则瓷

块的体积 $V = V_{\text{水}} = \frac{\Delta m}{\rho_{\text{水}}} = \frac{20 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 20 \text{ cm}^3$,瓷块的

密度 $\rho = \frac{m_1}{V} = \frac{62 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 3.1 \text{ g/cm}^3 = 3.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,

故 A 错误, B 正确;取出瓷块时,瓷块沾有部分水,但在步骤③向玻璃杯中缓慢加水时,瓷块带出的水被补充了回去,则测量的瓷块的体积准确,计算出的瓷块的密度准确,故 CD 错误。故选 B。

3. $\frac{m_3 - m_4}{V_2}$ B 【解析】方案 B 中,量筒中盐水的质量

$m = m_3 - m_4$,测出量筒内盐水的体积为

V_2 ,则盐水密度 $\rho'_{\text{盐水}} = \frac{m}{V_2} = \frac{m_3 - m_4}{V_2}$ 。方案 A 中,

先测空烧杯的质量,再测烧杯和盐水的总质量,最后将盐水全部倒入量筒内来测盐水体积,这种做法会因有部分盐水沾在烧杯内壁而使测出的盐水的体积偏小,导致算出的盐水密度偏大;方案 B 中,将烧杯内部分盐水倒入量筒中,利用步骤①和步骤③可求出量筒中盐水的质量,盐水质量测量值准确,且步骤②可测出量筒中盐水的体积,盐水体积测量值准确,计算的盐水的密度准确。

4. 零 18 0.9

【解析】测量前,调节天平时,应将天平放在水平台面上,然后将游码移至标尺左端的零刻度线处,再调节平衡螺母。由图可知,草莓的

关键点拨

(1) 步骤③中加入水的体积等于瓷块的体积,利用密度公式可计算出瓷块的密度;

(2) 瓷块拿出来后会带出一部分水,但加水后总体积不变,由此可分析解答。

质量为 $m = 10 \text{ g} + 5 \text{ g} + 3 \text{ g} = 18 \text{ g}$ 。使草莓全部浸没在装满水的烧杯中,测得从烧杯中溢出

水的质量为 20 g ,则草莓的体积 $V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} =$

$\frac{20 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 20 \text{ cm}^3$,草莓的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{18 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} =$

0.9 g/cm^3 。

刷素养

5. D 【解析】将石头轻轻放入瓶中,让石头浸

没在水中,将溢出的水擦干后,称得剩余水、瓶子和石头的总质量为 $m_3 = 230 \text{ g}$,已知石头

质量 $m_1 = 62 \text{ g}$,放入石头前瓶子和水的总质量

$m_2 = 183 \text{ g}$,则溢出水的质量为 $m' = m_2 + m_1 -$

$m_3 = 183 \text{ g} + 62 \text{ g} - 230 \text{ g} = 15 \text{ g}$,溢出水的体积

等于石头的体积,则石头的体积 $V = V' = \frac{m'}{\rho_{\text{水}}} =$

$\frac{15 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 15 \text{ cm}^3$,石头的密度 $\rho = \frac{m_1}{V} = \frac{62 \text{ g}}{15 \text{ cm}^3} \approx$

4.13 g/cm^3 ,由表中数据可知,石头的密度与

萤石的密度差不多,则石头最有可能是萤石。

故选 D。

实验 6 测量物质的密度

刷实验

1. (1) 将 5 g 砝码取下,向右移动游码,直到天平

平衡 (2) 62.4 1.5×10^3 【解析】(1) 当小

明将 50 g 和 10 g 砝码放入右盘后,指针左偏,

说明左盘中烧杯和蜂蜜的总质量大于右盘中

砝码总质量,向右盘加 5 g 的砝码后,指针右

偏,说明烧杯和蜂蜜的总质量小于此时右盘

中砝码的总质量,则接下来的操作为将 5 g 砝

码取下,向右移动游码,直到天平平衡。(2) 由

图乙知,蜂蜜和烧杯的总质量 $m_{\text{总}} = 50 \text{ g} +$

$10 \text{ g} + 2.4 \text{ g} = 62.4 \text{ g}$,将部分蜂蜜倒入量筒,量

筒的分度值为 1 mL,倒入量筒中蜂蜜的体积

$V = 20 \text{ mL} = 20 \text{ cm}^3$,倒入量筒中蜂蜜的质量

$m = m_{\text{总}} - m_1 = 62.4 \text{ g} - 32.4 \text{ g} = 30 \text{ g}$,蜂蜜的密度

$\rho = \frac{m}{V} = \frac{30 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 1.5 \text{ g/cm}^3 = 1.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

2. (1)右 (2)10 (3)35.8 0.78 (4)偏小 ▶ **归纳总结**

(5)取样准确(合理即可) 【解析】(1)由图甲可知指针向左偏,说明天平左端下沉,右端上翘,所以应将平衡螺母向右移动,使天平横梁水平平衡。(2)由图乙可知,注射器中酒精的体积为 $V=10\text{ mL}=10\text{ cm}^3$ 。(3)由图丙可知,用注射器继续抽取酒精至 20 mL 处时,注射器和酒精的总质量 $m=20\text{ g}+10\text{ g}+5\text{ g}+0.8\text{ g}=35.8\text{ g}$,则注射器中后抽取的 10 mL 的酒精质量为 $m'=35.8\text{ g}-28\text{ g}=7.8\text{ g}$,酒精的密度 $\rho=\frac{m'}{V'}=\frac{7.8\text{ g}}{10\text{ cm}^3}=0.78\text{ g/cm}^3$ 。(4)若第2次使用注射器抽取的酒精中混有气泡,则测得酒精的体积偏大,质量值准确,根据 $\rho=\frac{m}{V}$ 可知,测得的酒精密度值偏小。(5)本实验使用注射器的优点是取样准确,便于操作和测量(合理即可)。

3. (1)零刻度线 (2)44 1.1 (3)③ M_2
1.05 无 加入凉茶时,会将带出的凉茶补回来(合理即可)

【解析】(1)调节天平时,应先将游码移至标尺的零刻度线处,然后调节平衡螺母,使天平平衡。(2)用天平测量李子的质量,当天平平衡时,李子的质量等于右盘中砝码的总质量加上游码对应的示数,由题图1知李子的质量为 44 g ;用量筒和水测得李子的体积为 40 cm^3 ,则李子的密度为 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{44\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=1.1\text{ g/cm}^3$ 。(3)③实验中利用等体积法得出加入烧杯内的凉茶的体积,所以应让液面上升至位置 M_2 ,此时新加入烧杯中的凉茶的质量 $m_{\text{凉}}=282\text{ g}-240\text{ g}=42\text{ g}$,新加入的凉茶的体积等于李子的体积,所以 $V_{\text{凉}}=40\text{ cm}^3$,则凉茶的密度 $\rho_{\text{凉}}=\frac{m_{\text{凉}}}{V_{\text{凉}}}=\frac{42\text{ g}}{40\text{ cm}^3}=1.05\text{ g/cm}^3$ 。从烧杯中拿出李子时会带出一些凉茶,但是加入凉茶时会带出的补回来,所以对凉茶密度的测量结果无影响。

(1)调节天平平衡时,先将天平放在水平台面上,然后将游码移至标尺的零刻度线处,之后按照“左偏右移,右偏左移”调节平衡螺母;(2)物体的质量等于天平右盘砝码的总质量加游码在标尺上所对的刻度值。

大招专题7 特殊方法测密度



刷难关

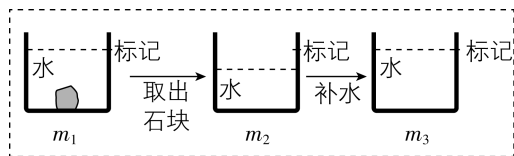
大招解读 | 有天平无量筒测密度

有天平无量筒测固体密度

核心: $V_{\text{固}}=V_{\text{水}}$ 本质:利用水的等效替代法

方法1. 补水法

- ①用天平测出容器、水和石块的总质量 m_1 ,在水面位置作标记;
- ②取出石块,测出容器和水的总质量 m_2 ;
- ③补水到原标记位置,测出此时容器和水的总质量 m_3 。



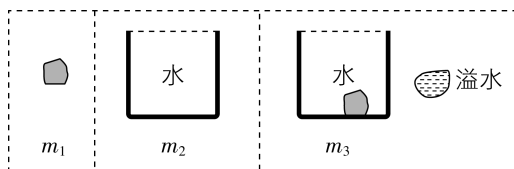
石块的质量: $m_{\text{石}}=m_1-m_2$

石块的体积: $V_{\text{石}}=V_{\text{补水}}=\frac{m_{\text{补水}}}{\rho_{\text{水}}}=\frac{m_3-m_2}{\rho_{\text{水}}}$

石块的密度: $\rho_{\text{石}}=\frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}}=\frac{m_1-m_2}{\frac{m_3-m_2}{\rho_{\text{水}}}}=\frac{m_1-m_2}{m_3-m_2}\rho_{\text{水}}$

方法2. 溢水法

- ①用天平测出石块质量 m_1 ;
- ②容器装满水,测出容器和水的总质量 m_2 ;
- ③石块放入容器中,溢出部分水,测出剩余总质量 m_3 。



石块的质量: $m_{\text{石}}=m_1$

石块的体积: $V_{\text{石}}=V_{\text{溢水}}=\frac{m_{\text{溢水}}}{\rho_{\text{水}}}=\frac{m_1+m_2-m_3}{\rho_{\text{水}}}$

(推导: $m_{\text{石}}+m_{\text{杯}}+m_{\text{所有水}}=m_1+m_2=m_3+m_{\text{溢水}}$,

则 $m_{\text{溢水}}=m_1+m_2-m_3$)

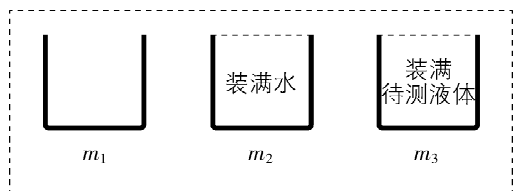
石块的密度: $\rho_{\text{石}}=\frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}}=\frac{m_1}{\frac{m_1+m_2-m_3}{\rho_{\text{水}}}}=\frac{m_1}{m_1+m_2-m_3}\rho_{\text{水}}$

有天平无量筒测液体密度

核心: $V_{\text{液}}=V_{\text{水}}$ 本质:利用水的等效替代法

满瓶法

- ①用天平测出空容器的质量 m_1 ;
 ②在容器中装满水,测出容器和水的总质量 m_2 ;
 ③在容器中装满待测液体,测出容器和待测液体的总质量 m_3 。



待测液体的质量: $m_{\text{液}} = m_3 - m_1$

待测液体的体积: $V_{\text{液}} = V_{\text{容}} = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$

待测液体的密度: $\rho_{\text{液}} = \frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{m_3 - m_1}{\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$

1. ③95.0 2.5 ④偏大 【解析】③石块的质量 $m_{\text{石}} = m_2 - m_1 = 345.0 \text{ g} - 250.0 \text{ g} = 95.0 \text{ g}$, 取出石块后加入的水的质量 $m_{\text{水}} = m_3 - m_1 = 288.0 \text{ g} -$

$250.0 \text{ g} = 38.0 \text{ g}$, 加入的水的体积 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{38.0 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 38 \text{ cm}^3$, 则石块体积 $V_{\text{石}} = V_{\text{水}} = 38 \text{ cm}^3$,

石块的密度 $\rho_{\text{石}} = \frac{m_{\text{石}}}{V_{\text{石}}} = \frac{95.0 \text{ g}}{38 \text{ cm}^3} = 2.5 \text{ g/cm}^3$ 。

④石块吸水,使得后加入的水的体积偏小,这样测得的石块的体积偏小,质量准确,石块的密度值偏大。

2. (4) $\frac{m_1}{m_3 - m_2} \cdot \rho_{\text{水}}$ 偏大

【解析】(1)用天平测出矿石的质量 m_1 ;(2)用天平测出空小烧杯的质量 m_2 ;(3)溢水杯装满水后,将矿石完全浸入水中,并用小烧杯盛接溢出的水;(4)用天平测出小烧杯和溢出水的总质量 m_3 。溢出水的体积为 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{水}}}$, 矿石的密度为

$\rho_{\text{石}} = \frac{m_1}{V'} = \frac{m_1}{\frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \cdot \rho_{\text{水}}$ 。若步骤(3)中溢水杯未装满水,则溢出水的体积偏小,求得的矿石的体积偏小,质量准确,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,会导致测得的矿石的密度偏大。

思路分析

要想测量石块的密度,需要测量石块的质量和体积。本题中石块的体积等于后加入的水的体积,由图和密度公式可求出石块的质量和后加入的水的体积,即可求出石块的密度;石块吸水,使得加入的水的体积偏小,这样测量的石块的体积偏小,根据密度公式判断出测得的石块的密度值偏大。本题考查等效替代法求固体体积,适用于在没有量筒或物体无法放进量筒时使用。

关键点拨

实验步骤:(1)首先用天平测出泡沫板的质量。(2)①泡沫板的密度比水小,为了让泡沫板浸没在水中,尽可能用对测量泡沫板体积小的工具将泡沫板压入水中,用细针比较理想,为了测量泡沫板的体积,在泡沫板浸没后的水面位置标记;②用等效替代法求出泡沫板的体积,泡沫板的体积等于加入水的体积,量筒中原有的水的体积已知,量筒的分度值已知,量筒中剩余水的体积可知,倒出水的体积等于水的总体积减去剩余水的体积。(3)泡沫板的密度等于泡沫板的质量除以其体积;实验中若泡沫板吸水,加的水的体积变大,即测量的泡沫板的体积变大,由密度公式分析测量值对测量结果的影响。

3. (1)③倒干净小空瓶中的水,在小空瓶中装满酱油,用天平测量小空瓶装满酱油的总质量

为 m_3 (2) $\frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$ (3) 33.6

【解析】(1)①调节天平平衡,测量小空瓶的质量为 m_1 ;(2)用天平测量小空瓶装满水的总质量为 m_2 ,由此可知水的质量,可以计算小空瓶容积;由题可知测量酱油的密度还需要测量与水等体积的酱油的质量,故步骤③为倒干净小空瓶中的水,在小空瓶中装满酱油,用天平测量小空瓶装满酱油的总质量为 m_3 ,并记录在数据表格中。(2)小空瓶中装满水时水的质量 $m = m_2 - m_1$;已知水的密度为 $\rho_{\text{水}}$,所以

小空瓶的容积 $V = \frac{m}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}$;小空瓶中装满酱油时酱油的质量 $m' = m_3 - m_1$,所以酱油的密度为 $\rho_{\text{酱油}} = \frac{m'}{V} = \frac{m_3 - m_1}{\frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \rho_{\text{水}}$ 。(3)由题

图可知,标尺的分度值为 0.2 g ,游码所对应的刻度值为 3.6 g ,则所测质量为 $20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 3.6 \text{ g} = 33.6 \text{ g}$ 。

4. 【实验原理】 $\rho = \frac{m}{V}$ 【实验步骤】(2)①细针

(合理即可) 浸没 ②120 (3) 0.03 【评估】大 小 【解析】【实验原理】测量保温泡沫板密度的实验原理为 $\rho = \frac{m}{V}$ 。【实验步骤】

(2)①向烧杯中加入适量的水,发现保温泡沫板在水中漂浮,应用细针将保温泡沫板压入水中,直至浸没,之后用记号笔在烧杯壁上标记好水面的位置;②保温泡沫板从水中取出后,在量筒中加入 250 mL 水,再将量筒中的水缓慢加入烧杯,直至液面到达标记处,由图2可知剩余水的体积为 130 mL ,保温泡沫板的体积等于从量筒中倒入烧杯中的水的体积,即 $V = V_{\text{倒}} = 250 \text{ mL} - 130 \text{ mL} = 120 \text{ mL} = 120 \text{ cm}^3$ 。

(2)①向烧杯中加入适量的水,发现保温泡沫板在水中漂浮,应用细针将保温泡沫板压入水中,直至浸没,之后用记号笔在烧杯壁上标记好水面的位置;②保温泡沫板从水中取出后,在量筒中加入 250 mL 水,再将量筒中的水缓慢加入烧杯,直至液面到达标记处,由图2可知剩余水的体积为 130 mL ,保温泡沫板的体积等于从量筒中倒入烧杯中的水的体积,即 $V = V_{\text{倒}} = 250 \text{ mL} - 130 \text{ mL} = 120 \text{ mL} = 120 \text{ cm}^3$ 。

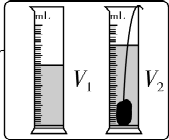
(3)保温泡沫板的密度为 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{3.6 \text{ g}}{120 \text{ cm}^3} =$

0.03 g/cm^3 。【评估】实验中将保温泡沫板从烧杯中取出时会带出水,会使倒入烧杯中的水的体积偏大,量筒中剩余水的体积偏小,从而使测得的保温泡沫板的体积偏大,保温泡

泡沫板质量测量准确,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,所测保温泡沫板的密度值会偏小。

大招解读 | 有天平无砝码测密度

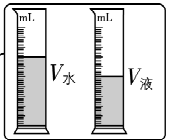
测量固体密度



器材
天平(无砝码)、两个完全相同的烧杯、量筒

步骤
(1)调节天平平衡,将两个相同的烧杯分别放在天平的左右两盘
(2)把合金块放入左盘烧杯中,向右盘烧杯中倒入水,直至天平平衡
(3)将烧杯内水全部倒入空量筒中,测出水的体积 V_1
(4)用细线拴好合金块,将其放入量筒内,测出水和合金块的总体积 V_2
(5)计算出合金块的密度(水的密度用 $\rho_{\text{水}}$ 表示): $\rho = \frac{\rho_{\text{水}} V_1}{V_2 - V_1}$

测量液体密度



器材
天平(无砝码)、两个相同的烧杯、量筒

步骤
(1)调节天平平衡,将两个相同的烧杯分别放在天平左右两个托盘中
(2)在左盘烧杯中倒入适量的水,在右盘烧杯中倒入待测液体,直至天平平衡
(3)将左盘烧杯中的水全部倒入量筒中测出水的体积 $V_{\text{水}}$
(4)将量筒中的水全部倒出,再用量筒测出右盘烧杯中待测液体的体积 $V_{\text{液}}$
(5)计算出待测液体的密度(水的密度用 $\rho_{\text{水}}$ 表示): $\rho_{\text{液}} = \frac{V_{\text{水}}}{V_{\text{液}}} \rho_{\text{水}}$

5. (2)记下量筒内剩余水的体积 V_2 (4) 1.5
【解析】(2)先调节天平平衡,再将两个相同的烧杯分别放在天平左右盘上,将小石头轻轻放入左盘烧杯中,将量筒内的水缓慢倒入右盘烧杯中直至天平平衡,记下量筒内剩余水的体积 V_2 。(4)小石头的质量等于右盘烧杯内水的质量,即 $m = m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} (V_1 - V_2) = 1.0 \text{ g/cm}^3 \times (50 \text{ cm}^3 - 20 \text{ cm}^3) = 30 \text{ g}$; 由图丙、

关键点拨 6. (3) 1.2 【解析】(3) 由题意可知, $m_{\text{水}} = m_{\text{盐水}}$, 根据水的质量和盐水的质量相等,利用 $m = \rho V$ 列方程可求出盐水的密度。
 $V_1 = 24 \text{ mL} = 24 \text{ cm}^3$, $V_2 = 20 \text{ mL} = 20 \text{ cm}^3$, 即
 $\rho_{\text{水}} V_1 = \rho_{\text{盐水}} V_2$, 所以 $\rho_{\text{盐水}} = \frac{V_1}{V_2} \rho_{\text{水}} = \frac{24 \text{ cm}^3}{20 \text{ cm}^3} \times 1 \text{ g/cm}^3 = 1.2 \text{ g/cm}^3$ 。

7. (1) 向空瓶 A 内加水 将 A 内的水全部倒入量筒 (2) A 中水面与 B 中蜂蜜液面相平
(3) $\frac{\rho_{\text{水}} V_1}{V_2}$ 【解析】(1) 调节天平平衡, 在一个托盘内放上装有蜂蜜的瓶子 B, 在另一个托盘内放上空瓶 A, 再向空瓶 A 内加水, 使天平平衡, 将 A 内的水全部倒入量筒, 读出体积 V_1 , 可知蜂蜜的质量等于这些水的质量, 根据密度公式可知 $m_{\text{蜜}} = m_{\text{水}} = \rho_{\text{水}} V_1$ 。(2) 将两个瓶子并排放在同一水平桌面上, 向空瓶 A 内加水, 直到 A 中水面与 B 中蜂蜜液面相平, 将 A 内的水全部倒入空量筒中, 读出体积 V_2 , 可知蜂蜜的体积等于这些水的体积, 即 $V_{\text{蜜}} = V_2$ 。(3) 根据密度公式可知蜂蜜密度的表达式为:

$$\rho_{\text{蜜}} = \frac{m_{\text{蜜}}}{V_{\text{蜜}}} = \frac{\rho_{\text{水}} V_1}{V_2}$$

大招专题 8 密度的综合计算

刷难关

大招解读 | 等值问题

1. 等密度
同一种物质, 密度 ρ 一定, 即 $\frac{m_1}{V_1} = \frac{m_2}{V_2}$ 。

2. 等体积
当不同物体的体积 V 相同时, 可得 $\frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2}$ 。

3. 等质量
①由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知: 质量相同时, 密度大的体积小;
②当不同物体的质量 m 相同时, 可得 $\rho_1 V_1 = \rho_2 V_2$ 。

1. 【解】(1) 利用样品的质量和体积, 可以算出巨

$$\text{石的密度 } \rho_{\text{石}} = \rho_{\text{样品}} = \frac{m_{\text{样品}}}{V_{\text{样品}}} = \frac{10 \text{ g}}{4 \text{ cm}^3} =$$

$$2.5 \text{ g/cm}^3 = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3; (2) \text{ 巨石的质量 } m_{\text{石}} = \rho_{\text{石}} V_{\text{石}} = 2.5 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 20 \text{ m}^3 = 5 \times 10^4 \text{ kg}.$$

2. B 【解析】根据题意得: $m_{\text{钢}} - m_{\text{铝}} = 104 \text{ kg}$, 即

$$\Delta m = \rho_{\text{钢}} V_{\text{钢}} - \rho_{\text{铝}} V_{\text{铝}} = 104 \text{ kg}, \text{ 因为铝和钢的体积相等, 所以 } V = V_{\text{钢}} = V_{\text{铝}} = \frac{104 \text{ kg}}{\rho_{\text{钢}} - \rho_{\text{铝}}} =$$

$$\frac{104 \text{ kg}}{7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 - 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 0.02 \text{ m}^3, \text{ 则}$$

$$\text{所需铝的质量: } m_{\text{铝}} = \rho_{\text{铝}} V = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 0.02 \text{ m}^3 = 54 \text{ kg}. \text{ 故选 B.}$$

3. 【解】(1) 装满水的瓶中水的质量 $m_{\text{水}} = m_{\text{总}} - m_{\text{瓶}} = 1\ 100 \text{ g} - 100 \text{ g} = 1\ 000 \text{ g}$, 装满水的瓶中

$$\text{水的体积 } V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{1\ 000 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 1\ 000 \text{ cm}^3, \text{ 装满}$$

$$\text{另一种液体后瓶中液体的体积 } V_{\text{液}} = V_{\text{容}} = V_{\text{水}} = 1\ 000 \text{ cm}^3, \text{ 液体的质量 } m_{\text{液}} = m_{\text{总}}' - m_{\text{瓶}} = 1\ 300 \text{ g} - 100 \text{ g} = 1\ 200 \text{ g}, \text{ 液体的密度 } \rho_{\text{液}} =$$

$$\frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{1\ 200 \text{ g}}{1\ 000 \text{ cm}^3} = 1.2 \text{ g/cm}^3. (2) \text{ 若用该瓶装}$$

$$\text{满密度为 } 0.9 \text{ g/cm}^3 \text{ 的食用油, 则食用油的体积 } V_{\text{油}} = V_{\text{容}} = 1\ 000 \text{ cm}^3, \text{ 瓶中食用油的质量 } m_{\text{油}} = \rho_{\text{油}} V_{\text{油}} = 0.9 \text{ g/cm}^3 \times 1\ 000 \text{ cm}^3 = 900 \text{ g}.$$

4. 【解】(1) 水凝固成冰后质量不变, 则冰碗的质量 $m_{\text{碗}} = m_{\text{水1}} = 135 \text{ g}$, 冰碗中倒入水的体积

$$V_{\text{水}} = 540 \text{ mL} = 540 \text{ cm}^3, \text{ 根据 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得, 水的}$$

$$\text{质量 } m_{\text{水2}} = \rho_{\text{水}} V_{\text{水}} = 1 \text{ g/cm}^3 \times 540 \text{ cm}^3 = 540 \text{ g}, \text{ 则此冰碗装满水时水和冰碗的总质量 } m_{\text{总}} = m_{\text{碗}} + m_{\text{水2}} = 135 \text{ g} + 540 \text{ g} = 675 \text{ g}. (2) \text{ 冰碗中的}$$

$$\text{水凝固成冰后质量不变, 则冰碗中的水凝固成冰后的质量 } m_{\text{冰2}} = m_{\text{水2}} = 540 \text{ g}, \text{ 冰碗中的水}$$

$$\text{凝固成冰后冰的体积为 } V_{\text{水结冰}} = \frac{m_{\text{冰2}}}{\rho_{\text{冰}}} =$$

$$\frac{540 \text{ g}}{0.9 \text{ g/cm}^3} = 600 \text{ cm}^3, \text{ 装满水的冰碗冷冻结冰}$$

$$\text{后, 总体积变化量 } \Delta V = V_{\text{水结冰}} - V_{\text{水}} = 600 \text{ cm}^3 - 540 \text{ cm}^3 = 60 \text{ cm}^3.$$

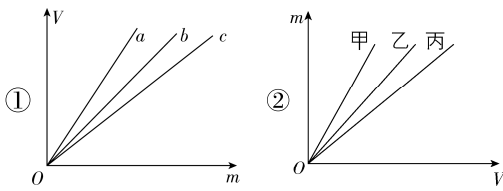
关键点拨

由钢制零件改为铝制零件时体积没变, 据此可以求出零件的体积。

关键点拨

使用密度公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 时, 要代入同一个物体的质量和其对应的体积, 且使用统一单位, 否则计算会出错。

大招解读 | 图像问题



$$\text{纵坐标} = V = \frac{1}{\rho} \\ \text{横坐标} = m$$

(越倾斜, 密度越小)

$$\rho_a < \rho_b < \rho_c$$

$$\text{纵坐标} = m \\ \text{横坐标} = V = \rho$$

(越倾斜, 密度越大)

$$\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}}$$

量筒质量问题

m 表示量筒的质量+液体的质量;
 V 表示液体的体积;
图线与 m 轴上交点的纵坐标表示量筒的质量为 20 g ;

a 点表示液体体积为 80 cm^3 时, 总质量为 100 g , $m_{\text{液}} = 100 \text{ g} - 20 \text{ g} = 80 \text{ g}$ 。

$$\left\{ \begin{aligned} \rho_{\text{液}} &= \frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{80 \text{ g}}{80 \text{ cm}^3} = 1 \text{ g/cm}^3 \\ \rho_{\text{液}} &= \frac{\Delta m_{\text{液}}}{\Delta V} = \frac{100 \text{ g} - 20 \text{ g}}{80 \text{ cm}^3} = 1 \text{ g/cm}^3 \end{aligned} \right.$$

5. B 【解析】由 m - V 图像可知, $V_{\text{甲}} = 40 \text{ cm}^3$ 时, $m_{\text{甲}} = 50 \text{ g}$, $V_{\text{乙}} = 50 \text{ cm}^3$ 时, $m_{\text{乙}} = 40 \text{ g}$, 则甲和乙两种液体的密度分别为 $\rho_{\text{甲}} = \frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{50 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} =$

$$1.25 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{40 \text{ g}}{50 \text{ cm}^3} = 0.8 \text{ g/cm}^3, \text{ 比}$$

较可知, 甲液体的密度比乙液体的密度大, 故 A 错误; 体积为 60 cm^3 的乙液体的质量为 $m_{\text{乙}}' = \rho_{\text{乙}} V_{\text{乙}}' = 0.8 \text{ g/cm}^3 \times 60 \text{ cm}^3 = 48 \text{ g}$, 故 B 正确; 质量为 25 g 的甲液体的体积为 $V_{\text{甲}}' =$

$$\frac{m_{\text{甲}}'}{\rho_{\text{甲}}} = \frac{25 \text{ g}}{1.25 \text{ g/cm}^3} = 20 \text{ cm}^3, \text{ 故 C 错误; 甲、乙}$$

两种液体等体积混合时, 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, 两液体的质量分别为 $m_{\text{甲}}'' = \rho_{\text{甲}} V, m_{\text{乙}}'' = \rho_{\text{乙}} V$, 混合

$$\text{液体的密度 } \rho = \frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{总}}} = \frac{m_{\text{甲}}'' + m_{\text{乙}}''}{2V} = \frac{\rho_{\text{甲}} V + \rho_{\text{乙}} V}{2V} =$$

$$\frac{\rho_{\text{甲}} + \rho_{\text{乙}}}{2} = \frac{1.25 \text{ g/cm}^3 + 0.8 \text{ g/cm}^3}{2} = 1.025 \text{ g/cm}^3 >$$

1 g/cm^3 , 故 D 错误。故选 B。

6. B 【解析】设量杯的质量为 $m_{\text{杯}}$ 、液体的密度

为 ρ , 由题图可知, 当液体体积 $V_1 = 20 \text{ cm}^3$ 时, 液体和量杯的总质量 $m_{\text{总}1} = m_1 + m_{\text{杯}} = 40 \text{ g}$, 则由公式 $m = \rho V$ 可得 $\rho \times 20 \text{ cm}^3 + m_{\text{杯}} = 40 \text{ g}$ ①; 当液体体积 $V_2 = 80 \text{ cm}^3$ 时, 液体和量杯的总质量 $m_{\text{总}2} = m_2 + m_{\text{杯}} = 100 \text{ g}$, 则由公式 $m = \rho V$ 可得 $\rho \times 80 \text{ cm}^3 + m_{\text{杯}} = 100 \text{ g}$ ②; 联立①②解得液体的密度 $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$, 故 C、D 错误。将 $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ 代入①中解得 $m_{\text{杯}} = 20 \text{ g}$, 故 A 错误。当液体的体积 $V_3 = 40 \text{ cm}^3$ 时, 液体的质量 $m_3 = \rho V_3 = 1 \text{ g/cm}^3 \times 40 \text{ cm}^3 = 40 \text{ g}$, 故 B 正确。

大招解读 | 空心、实心问题

判定方法:

1. 比密度(ρ 为物质密度)

假定为实心, $\rho_{\text{算}} = \frac{m_{\text{题}}}{V_{\text{题}}}$, 比较 $\rho_{\text{算}}$ 与 ρ , 若 $\rho_{\text{算}} < \rho$, 则为空心。

2. 比质量(ρ 为物质密度)

假定为实心, $m_{\text{算}} = \rho V_{\text{题}}$, 比较 $m_{\text{算}}$ 与 $m_{\text{题}}$, 若 $m_{\text{算}} > m_{\text{题}}$, 则为空心。

3. 比体积(ρ 为物质密度)

假定为实心, $V_{\text{算}} = \frac{m_{\text{题}}}{\rho}$, 比较 $V_{\text{算}}$ 与 $V_{\text{题}}$, 若 $V_{\text{算}} < V_{\text{题}}$, 则为空心。

7. A 【解析】由题可知, 铝、铁、铅的密度关系为 $\rho_{\text{铅}} > \rho_{\text{铁}} > \rho_{\text{铝}}$, 由 $m = \rho V$ 可知, 质量相同时铝球、铁球和铅球的体积关系为 $V_{\text{铝}} > V_{\text{铁}} > V_{\text{铅}}$, 又因三球的体积相等, 所以铅球和铁球一定是空心的, 铝球可能是实心的, 也可能是空心的, 故 B、C、D 错误, A 正确。故选 A。

8. A 【解析】A、B 两金属球的密度分别为 $\rho_A =$ **关键点拨**

$$\frac{m_A}{V_A} = \frac{128 \text{ g}}{16 \text{ cm}^3} = 8 \text{ g/cm}^3, \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{60 \text{ g}}{12 \text{ cm}^3} =$$

5 g/cm^3 , 因为 A、B 两金属球是由同种材料制成的, 且一个是实心的, 一个是空心的, 则 A 球是实心的, B 球是空心的, 这种材料的密度 $\rho = 8 \text{ g/cm}^3$, 故 A 正确, B 错误; B 球中实心部

$$\text{分的体积 } V_{B\text{实}} = \frac{m_B}{\rho} = \frac{60 \text{ g}}{8 \text{ g/cm}^3} = 7.5 \text{ cm}^3, \text{ 则 B}$$

球空心部分的体积 $V_{B\text{空}} = V_B - V_{B\text{实}} = 12 \text{ cm}^3 - 7.5 \text{ cm}^3 = 4.5 \text{ cm}^3$, 故 C 错误; 用该材料制成

思路分析

(1) 根据钢材质量和密度可求得自行车所用钢材的体积;

(2) 已知橡胶和钢材各占自行车总体积的一半, 可以得到橡胶的体积; 用自行车的总质量减去钢材的质量可求得橡胶的质量, 再利用密度公式即可求得橡胶的密度;

(3) 将所用的钢材全部换为密度为 3 g/cm^3 的某合金材料, 利用密度公式可求得合金材料的质量, 再加上橡胶的质量即为自行车的质量。

关键点拨

此题考查空心、实心的计算, 熟练运用密度公式是解题的关键, 判断出两球中哪个球是实心的, 哪个球是空心的是此题的难点。

质量为 300 g 的实心金属球的体积 $V = \frac{m}{\rho} =$

$$\frac{300 \text{ g}}{8 \text{ g/cm}^3} = 37.5 \text{ cm}^3, \text{ 故 D 错误。故选 A。}$$

大招解读 | 混合问题

$$1. \text{ 基本公式: } \rho_{\text{混}} = \frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{总}}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2};$$

$$2. \text{ 等体积混合: } \rho_{\text{混}} = \frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{总}}} = \frac{\rho_1 V + \rho_2 V}{2V} = \frac{\rho_1 + \rho_2}{2};$$

$$3. \text{ 等质量混合: } \rho_{\text{混}} = \frac{m_{\text{总}}}{V_{\text{总}}} = \frac{2m}{\frac{m}{\rho_1} + \frac{m}{\rho_2}} = \frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1 + \rho_2}.$$

$$9. \text{ 【解】(1) 配制的盐水的密度 } \rho = \frac{m}{V} = \frac{757.5 \text{ g}}{750 \text{ cm}^3} =$$

$1.01 \text{ g/cm}^3 = 1.01 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 由 $\rho < \rho_0 = 1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 可知, 配制的盐水不符合要求。

(2) 配制的盐水的密度偏小, 需要加盐以增大密度。

$$10. \text{ 【解】(1) 由 } \rho = \frac{m}{V} \text{ 可得, 钢材的体积 } V_{\text{钢材}} = \frac{m_{\text{钢材}}}{\rho_{\text{钢}}} =$$

$$\frac{31.6 \text{ kg}}{7.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3. (2) \text{ 由题知橡胶和钢材各占自行车总体积的一半, 所以}$$

橡胶的体积 $V_{\text{橡胶}} = V_{\text{钢材}} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, 橡胶的质量 $m_{\text{橡胶}} = m_{\text{总}} - m_{\text{钢材}} = 34.2 \text{ kg} - 31.6 \text{ kg} =$

$$2.6 \text{ kg}, \text{ 则橡胶的密度 } \rho_{\text{橡胶}} = \frac{m_{\text{橡胶}}}{V_{\text{橡胶}}} =$$

$$\frac{2.6 \text{ kg}}{4 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0.65 \times 10^3 \text{ kg/m}^3. (3) \text{ 由 } \rho = \frac{m}{V}$$

可得, 若将所用的钢材全部换为密度为 3 g/cm^3 的某合金材料, 则合金材料的质量 $m_{\text{合金}} = \rho_{\text{合金}} \times V_{\text{钢材}} = 3 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \times 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 12 \text{ kg}$, 自行车的质量 $m_{\text{总}}' = m_{\text{合金}} + m_{\text{橡胶}} = 12 \text{ kg} + 2.6 \text{ kg} = 14.6 \text{ kg}$ 。

$$11. \text{ 【解】(1) 工艺品实际的密度: } \rho = \frac{m}{V} = \frac{300 \text{ g}}{26 \text{ cm}^3} \approx$$

11.54 g/cm^3 。(2) 设标准工艺品中含金、铜的质量均为 m_0 , 若按售货员的说法, 工艺品的密

$$\text{度为: } \rho' = \frac{2m_0}{\frac{m_0}{\rho_{\text{金}}} + \frac{m_0}{\rho_{\text{铜}}}} = \frac{2\rho_{\text{金}}\rho_{\text{铜}}}{\rho_{\text{金}} + \rho_{\text{铜}}} =$$

$$\frac{2 \times 19.3 \text{ g/cm}^3 \times 8.9 \text{ g/cm}^3}{19.3 \text{ g/cm}^3 + 8.9 \text{ g/cm}^3} \approx 12.18 \text{ g/cm}^3 > \rho, \text{ 则}$$

说明售货员的话不可信。(3)设工艺品中实

际含金的质量为 m_1 , 由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可得, $V = \frac{m_1}{\rho_{\text{金}}} + \frac{m - m_1}{\rho_{\text{铜}}}$ ①, 将 $m = 300 \text{ g}$, $V = 26 \text{ cm}^3$, $\rho_{\text{金}} = 19.3 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{铜}} = 8.9 \text{ g/cm}^3$ 代入 ① 式得: $m_1 \approx 127.31 \text{ g}$, 所以这件工艺品的实际含金量为 $\frac{m_1}{m} \times 100\% = \frac{127.31 \text{ g}}{300 \text{ g}} \times 100\% \approx 42.44\%$ 。

5.4 物质的一些物理属性

刷基础

- 1. A** 【解析】指南针利用了磁性材料的特性: 同名磁极相互排斥, 异名磁极相互吸引; 火药、造纸术和印刷术都没有用到磁性材料的特性, 故 B、C、D 不符合题意, A 符合题意。
- 2. B** 【解析】磁铁能够吸引铁、钴、镍等物质, 选项中只有铁是磁性材料, 能被磁铁吸引; 铝、银、锌均不能被磁铁吸引, 故 B 正确。
- 3. C** 【解析】陶瓷杯、橡皮、塑料水瓶极不容易导电, 属于绝缘体; 钢尺是金属, 容易导电, 属于导体。
- 4. D** 【解析】电力作业时使用的登高凳需要用绝缘体制作, 防止在电力作业时发生触电事故, 不锈钢、铁、铝合金是导体, 木头是绝缘体, 故选 D。
- 5. A** 【解析】将塑料勺、金属勺同时放入同一杯热水中, 一段时间后, 用手触摸勺尾, 发现塑料勺不烫手, 而金属勺很烫, 这是因为金属的导热性好, 是热的良导体。故选 A。
- 6. A** 【解析】

- | | |
|---|---|
| A | 用海草苫成的屋顶冬暖夏凉, 利用了海草的隔热性好, 故 A 错误 |
| B | 渔船挂有轮胎是为了在与其他船或岸边发生碰撞时起到缓冲作用, 利用了橡胶的弹性好, 故 B 正确 |
| C | 光伏板表面的玻璃利用了玻璃的透光性好, 故 C 正确 |
| D | 用铜做导线, 利用了铜的导电性好, 故 D 正确 |

易错警示

物理学中, 导体是指容易导电的物体, 绝缘体是指极不容易导电的物体。注意是“容易”或“极不容易”, 而不是“能”或“不能”, 所以导体和绝缘体之间没有严格的界限。

刷有所得

容易导电的物体是导体, 极不容易导电的物体是绝缘体; 常见的导体包括: 人体、大地、各种金属、酸碱盐的水溶液、石墨等, 常见的绝缘体包括: 橡胶、陶瓷、塑料等。

知识归纳

物质的常见物理属性有: 密度、硬度、透明度、延展性、导电性、导热性、磁性等。

刷易错

- 7. C** 【解析】闭合开关后, 由于玻璃是绝缘体, 电灯不亮; 用酒精灯对玻璃进行加热, 当玻璃被加热到红炽状态时, 电灯发光, 说明玻璃加热到一定程度后可以导电。这两个现象说明绝缘体在一定条件下可以变成导体。故选 C。

5.5 新材料及其应用

刷基础

- 1. C** 【解析】“银纳米线”的最大直径为 100 nm , 即 $1 \times 10^{-7} \text{ m}$, 故 A 正确; “银纳米线”具有优异的导电性, 所以可以制成良好的导线, 故 B 正确; “银纳米线”的导热性优异, 无法制成良好的保温杯, 故 C 错误; “银纳米线”具有耐曲折性 (可反复折叠不留折痕), 可应用于手机折叠屏, 故 D 正确。
- 5. 5×10^4 c D** 【解析】 $1 \text{ mm} = 10^6 \text{ nm}$, 故 $0.05 \text{ mm} = 0.05 \times 10^6 \text{ nm} = 5 \times 10^4 \text{ nm}$; 由题意可知, 纳米陶瓷刀具有高硬度, 高耐磨性, 分析图中曲线可知, 在相同的时间内, c 曲线的刀被磨损的程度最小, 所以它代表的是纳米陶瓷刀磨损的过程; 纳米粒子尺度较小, 皮肤直接接触纳米粒子, 呼吸、进食含有纳米粒子的食物均可让纳米粒子进入人体, 故 ①②③ 均正确。故选 D。
- 3. B** 【解析】半导体材料包括硅、锗、砷化镓等, LED 灯的材料主要是半导体材料, 故选 B。
- 4. A** 【解析】连接电路后, 灯泡不亮, 说明电路没接通; 反接二极管后灯泡亮了, 此时电路接通了, 说明二极管具有单向导电性, 故选 A。
- 5. D** 【解析】由题意知, 当两层石墨烯以一个“魔角”叠加在一起时, 再加入一定数量的电子, 石墨烯的电阻会突然变为零, 这种现象叫做超导现象, 故 D 正确。
- 6. 单向** 【解析】晶体二极管由半导体材料制成, 具有单向导电性。

刷应用

7. D 【解析】石墨烯具有优良的导电性,可以用来制作导电材料,故 A 不符合题意;石墨烯具有较高的硬度,可以作为防弹衣材料,故 B 不符合题意;石墨烯的密度较小,可以用来制作轻型火箭外壳,能够减轻火箭的质量,故 C 不符合题意;石墨烯具有优良的导热性,不能用来制作保温杯外壳,保温杯外壳应选用导热性能差的材料,故 D 符合题意。

跨学科实践 1. 浓墨涂层大量吸收电磁波的实验研究+2. 探究二极管的单向导电性+3. 调查超导材料的研究进展与应用前景

刷实践

1. (1) 温度计示数的高低 转换 (2) > (3) 隐形飞机(合理即可) 【解析】(1) 实验中通过两个空盐水瓶中温度计示数的高低来反映对电磁波的吸收效果,采用了转换法,将不容易测量的物理量转换为容易观察、测量的物理量。(2) 若涂有墨的盐水瓶能很好地吸收电磁辐射,在大功率白炽灯下会升温更快,则 $T_{甲} > T_{乙}$ 。(3) 言之有理即可。
2. (1) 单向导电 (2) 不发光 (3) 长度 3×10^{-6} 半导体 【解析】(1) 二极管就像是电路中的“单行道”,只允许电流在一个方向上通过,这就是二极管的单向导电性。(2) 更换电源正负极,则电路中的电流方向发生改变,由于二极管具有单向导电性,故 LED 不发光。(3) nm 是长度单位, $3 \text{ nm} = 3 \times 10^{-6} \text{ mm}$ 。芯片是利用半导体材料制成的。
3. (1) 导电性能 (2) 临界温度 (3) ABC

【解析】(1) 通过文章描述,“电阻率”是描述材料导电性能的物理量。在超导体的研究中,电阻率是否为零是判断是否为超导状态的关键指标。(2) 超导体由正常态转变为超导态时所处的温度称为这种物质的临界温度。随着研究的深入,科学家们不断尝试提高超导体的临界温度,以扩大其应用范围。(3) 根据文章分析可知,超导现象可应用于磁悬浮列车、高速计算机的集成电路芯片、探测与通讯等领域。

技巧点拨

天平的使用:
1. 天平两次调平:①测量前:游码归零,调平衡螺母;②称量时:加减砝码或移游码。
2. 游码相当于质量很小的砝码。
3. 误差分析:①调平衡螺母时,游码未归零:所测结果偏大。②物码位置放反:则物体质量=砝码质量-游码对应的示数。③问题砝码:砝码磨损,所测质量比真实值偏大;砝码生锈或粘物,所测质量比真实值偏小。

识图技巧

$m-V$ 图像的隐含信息:
(1) 图像上每个点对应一组数据:物质的体积 V 、物质在该体积下的质量 m 。
(2) 同种物质的 $m-V$ 图像上每个点的 m 与 V 的比值相同。
(3) 不同物质的 $m-V$ 图像中,图线的倾斜程度越大,物质的密度越大。

全章综合训练

刷中考

1. D 【解析】一支铅笔的质量约为 10 g,即 0.01 kg,一本物理教科书的质量约为 200 g,即 0.2 kg,一个篮球的质量约为 600 g,即 0.6 kg,一名中学生的质量约为 60 kg,所以一名中学生的质量与这台发电机的质量最接近,故 D 符合题意,A、B、C 不符合题意。

2. 右 152

【解析】游码调零后,发现指针偏左,由“左偏右调”可知,要向右移动平衡螺母,直到横梁水平平衡。横梁再次水平平衡时,左盘物体的质量等于右盘砝码的总质量和游码对应的示数之和,由题图可知,标尺的分度值为 0.2 g,游码对应的示数为 2 g,所以物体的质量 $m = 100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 2 \text{ g} = 152 \text{ g}$ 。

3. D 【解析】由图像可知,容器的质量是 20 g,故 A 不符合题意;由图像可知,当甲液体体积为 40 cm^3 时,甲液体的质量 $m_{甲} = 80 \text{ g} - 20 \text{ g} = 60 \text{ g}$,甲液体的密度 $\rho_{甲} = \frac{m_{甲}}{V_{甲}} = \frac{60 \text{ g}}{40 \text{ cm}^3} = 1.5 \text{ g/cm}^3$,故 B 不符合题意;由图像可知,当乙液体体积为 60 cm^3 时,乙液体的质量 $m_{乙} = 80 \text{ g} - 20 \text{ g} = 60 \text{ g}$,乙液体的密度 $\rho_{乙} = \frac{m_{乙}}{V_{乙}} = \frac{60 \text{ g}}{60 \text{ cm}^3} = 1 \text{ g/cm}^3$,故 C 不符合题意;因密度为 0.8 g/cm^3 的液体的密度比乙液体的密度小,根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,质量相同时,密度为 0.8 g/cm^3 的液体的体积大于乙液体的体积,故密度为 0.8 g/cm^3 的液体的 $m-V$ 图像应该在 III 区域,故 D 符合题意。

4. 20 1.1×10^3 【解析】 $\rho_{水} = 1.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 1.0 \text{ g/cm}^3$,荔枝完全浸没时, $V_{荔枝} = V_{排} = \frac{m_{水}}{\rho_{水}} = \frac{20 \text{ g}}{1.0 \text{ g/cm}^3} = 20 \text{ cm}^3$,根据密度公式可知荔枝的密度 $\rho_{荔枝} = \frac{m_{荔枝}}{V_{荔枝}} = \frac{22 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 1.1 \text{ g/cm}^3 = 1.1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。

5. (1) 58 (2) 20 $\rho = \frac{m}{V} = 2.9 \times 10^3$ (3) ④ $\frac{m}{V_1 - V_2}$

⑤偏小 【解析】(1) 由图甲可知,小玛瑙石的质量为 $m' = 50 \text{ g} + 5 \text{ g} + 3 \text{ g} = 58 \text{ g}$ 。(2) 将小玛瑙石放入装有 40 mL 水的量筒中后,液面位置如图乙所示,量筒的分度值是 2 mL,量筒中水和小玛瑙石的总体积为 60 mL,则小玛瑙石的体积为 $V = 60 \text{ mL} - 40 \text{ mL} = 20 \text{ mL} = 20 \text{ cm}^3$;小玛瑙石的密度为 $\rho = \frac{m'}{V} = \frac{58 \text{ g}}{20 \text{ cm}^3} = 2.9 \text{ g/cm}^3 = 2.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。(3) ④由题意可知,大玛瑙石的体积等于向烧杯中加入水的体积,即 $V_1 - V_2$,大玛瑙石的密度: $\rho_{\text{玛瑙}} = \frac{m}{V_1 - V_2}$;⑤取出大玛瑙石时带出了部分水,因而加入的水的体积比大玛瑙石的体积大,即体积的测量值偏大,根据 $\rho = \frac{m}{V}$ 知,用此方法测得的大玛瑙石的密度比实际密度偏小。

6. (1) 水平 右 (2) 不规范 25 0.9×10^3 (3) ③将物体 A 放入瓶中,待水不溢出后,拧紧瓶盖并擦干瓶子 ④ $\frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3} \rho_{\text{水}}$

【解析】(1) 测量前,应把天平水平放置,游码放在标尺左端的零刻度线处,发现指针静止在分度盘中线的左侧,则应将平衡螺母向右调节,直到横梁平衡。(2) 用手拿砝码的做法不规范,当横梁再次平衡时如图丙所示,则剩余花生油和烧杯的总质量为 $20 \text{ g} + 5 \text{ g} = 25 \text{ g}$,量筒内花生油的质量为 $m = 79 \text{ g} - 25 \text{ g} = 54 \text{ g}$,花生油的密度为 $\rho_{\text{花生油}} = \frac{m}{V} = \frac{54 \text{ g}}{60 \text{ cm}^3} = 0.9 \text{ g/cm}^3 = 0.9 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。(3) ③将物体 A 放入瓶中,待水不溢出后,拧紧瓶盖并擦干瓶子,测出其总质量 m_3 ;④溢出的水的质量为 $m_1 + m_2 - m_3$,溢出水的体积等于物体 A 的体积,则有 $V_A = V_{\text{溢水}} = \frac{m_1 + m_2 - m_3}{\rho_{\text{水}}}$,A 的密度为 $\rho = \frac{m_1}{V_A} = \frac{m_1}{\frac{m_1 + m_2 - m_3}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_1}{m_1 + m_2 - m_3} \rho_{\text{水}}$ 。

7. D 【解析】超导材料是在一定温度下电阻为

零的材料,而半导体材料的导电性能介于导体和绝缘体之间,故 ABC 错误;用超导材料来输电,可以减少电能损耗,故 D 正确。

8. D 【解析】航母的阻拦索在拦停高速运动的飞机时,要承受巨大冲力,故制造阻拦索的材料应具备硬度大的物理属性;绳索会伸长至原长的 1.2 倍以上,逐渐吸收舰载机降落时的巨大能量,最后恢复原状,故制造阻拦索的材料应具备弹性好的物理属性;阻拦索要承受战时起火等极端情况,还要防止铁磁性颗粒吸附混入绳索内,发生磨损,故制造阻拦索的材料应具备熔点高、无磁性的物理属性,故 A、B、C 不符合题意,D 符合题意。故选 D。

刷章测

1. B 【解析】洗衣机底部加装减震垫,可减弱洗衣时产生的震动,这是利用减震垫的弹性。故选 B。

2. C 【解析】一个中学生的质量约为 50 kg,血液总量占体重的 7%~8%,故一个中学生血液的总量为 3.5 kg~4 kg,故选 C。

3. C 【解析】由 $m-V$ 图像可知,当甲、乙、丙三种物质的体积相等时,它们的质量关系为 $m_{\text{甲}} > m_{\text{乙}} > m_{\text{丙}}$,由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知它们的密度关系为 $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}} > \rho_{\text{丙}}$,故 AD 错误;当 $m_{\text{乙}} = 10 \text{ g}$ 时, $V_{\text{乙}} = 10 \text{ cm}^3$,则 $\rho_{\text{乙}} = \frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{10 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = \rho_{\text{水}}$,所以 $\rho_{\text{丙}} < \rho_{\text{水}}$,故 B 错误, C 正确。

4. C 【解析】把甲、乙两个物体分别放在天平的左、右盘里(游码归零),天平恰好平衡,所以两物体质量相同,物体甲的棱长是物体乙的棱长的 2 倍,所以它们的体积之比为 $\frac{V_{\text{甲}}}{V_{\text{乙}}} = \frac{2^3}{1^3} =$

$$\frac{8}{1}, \text{甲、乙两物体的密度之比为 } \frac{\rho_{\text{甲}}}{\rho_{\text{乙}}} = \frac{\frac{m_{\text{甲}}}{V_{\text{甲}}}}{\frac{m_{\text{乙}}}{V_{\text{乙}}}} =$$

$$\frac{V_{\text{乙}}}{V_{\text{甲}}} = \frac{1}{8}. \text{ 故选 C.}$$

关键点拨

由题可知甲、乙都是正方体,棱长的立方即为体积,甲、乙的棱长之比是 2:1,则甲、乙的体积之比是 $2^3:1^3$,即 8:1;把它们分别放在天平左右盘里,天平恰好平衡,说明甲、乙的质量相等,即甲、乙的质量之比是 1:1,再利用公式 $\rho = \frac{m}{V}$,将比值关系作为数据代入公式,可得出甲、乙的密度之比。

5. B 【解析】设合金中铁的体积为 $V_{\text{铁}}$, 铝的体积为 $V_{\text{铝}}$, 则合金的体积 $V = V_{\text{铁}} + V_{\text{铝}}$, 合金的质量 $m = m_{\text{铁}} + m_{\text{铝}} = \rho_{\text{铁}} V_{\text{铁}} + \rho_{\text{铝}} V_{\text{铝}} = \rho V = \rho (V_{\text{铁}} + V_{\text{铝}})$, 即 $7.9 \text{ g/cm}^3 \times V_{\text{铁}} + 2.7 \text{ g/cm}^3 \times V_{\text{铝}} = 6.6 \text{ g/cm}^3 \times (V_{\text{铁}} + V_{\text{铝}})$, 解得 $V_{\text{铁}} = 3V_{\text{铝}}$, 故 A 错误; 合金中铁的质量与铝的质量之比为 $\frac{m_{\text{铁}}}{m_{\text{铝}}} = \frac{\rho_{\text{铁}} V_{\text{铁}}}{\rho_{\text{铝}} V_{\text{铝}}} = \frac{\rho_{\text{铁}} \times 3V_{\text{铝}}}{\rho_{\text{铝}} V_{\text{铝}}} = \frac{3\rho_{\text{铁}}}{\rho_{\text{铝}}} = \frac{3 \times 7.9 \text{ g/cm}^3}{2.7 \text{ g/cm}^3} = \frac{79}{9}$, 故 B 正确; 若合金的体积为 100 cm^3 , 其中铁的体积 $V_{\text{铁}} = 3V_{\text{铝}} = 3(V_{\text{合金}} - V_{\text{铁}}) = 3 \times (100 \text{ cm}^3 - V_{\text{铁}})$, 解得 $V_{\text{铁}} = 75 \text{ cm}^3$, 则其中铝的体积 $V_{\text{铝}} = V_{\text{合金}} - V_{\text{铁}} = 100 \text{ cm}^3 - 75 \text{ cm}^3 = 25 \text{ cm}^3$, 铝的质量 $m_{\text{铝}} = \rho_{\text{铝}} V_{\text{铝}} = 2.7 \text{ g/cm}^3 \times 25 \text{ cm}^3 = 67.5 \text{ g}$, 故 CD 错误。故选 B。

6. 3×10^{-9} 半导体 【解析】 $3 \text{ nm} = 3 \times 10^{-9} \text{ m}$; 硅的导电性能介于导体和绝缘体之间, 是一种半导体材料。

7. 变小 地面 【解析】点燃酒精灯, 上方的空气温度升高、体积膨胀、密度变小, 密度小的热空气上升, 冷空气就从四面八方流过来。实验说明温度能够改变气体的密度, 根据气体的这种变化规律, 安装暖气片时暖气片应该靠近地面, 暖气片周围的空气温度比较高, 空气密度比较小, 流向上方, 从而使整个房间的温度较快上升。

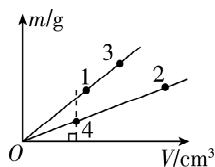
8. 2.00 铝 【解析】由图可知, 刻度尺的分度值为 1 mm , 金属块边长为 2.00 cm , 故其体积为 $V = 8 \text{ cm}^3$; 金属块的质量是 21.6 g , 金属块的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{21.6 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3} = 2.7 \text{ g/cm}^3 = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$, 所以该金属块可能是由铝组成的。

9. 铁 1 【解析】同种物质, 密度一定, 物体的质量和体积成正比, 其 $m-V$ 图像是过原点的倾斜直线; 分别连接原点和点 1 以及原点和点 4 并延长, 由图可知延长线分别通过点 3、点 2, 可见 1、3 是由同种材料制成的, 2、4 是由同种材料制成的; 1 和 3 的 $m-V$ 图像更倾斜,

技巧总结

运用图像法解答问题的一般步骤: (1) 明确图像中横、纵轴表示的物理量分别是什么; (2) 注意认清横轴和纵轴上的数值和单位; (3) 明确图像所表示的物理意义; (4) 根据图像对应题目所提出的问题, 得出结论。

说明它们是由密度较大的铜制成的, 2 和 4 是由铁制成的。



10. (1) 右 (2) B (3) 2.7×10^3

(4) ⑤ $\frac{m_1}{m_3 - m_2} \rho_{\text{水}}$ 【解析】(1) 由图甲可知,

天平指针偏向左边, 则应向右调节平衡螺母。(2) 当在右盘放入最小的砝码后, 指针偏右, 说明右盘砝码总质量偏大, 此时应取下最小的砝码, 适当向右移动游码, 直到横梁水平平衡, 故选 B。(3) 由图乙可知, 鹅卵石的质量 $m = 20 \text{ g} + 5 \text{ g} + 2 \text{ g} = 27 \text{ g}$; 量筒中水的体积 $V_1 = 30 \text{ mL} = 30 \text{ cm}^3$, 由图丙可知, 量筒中水和鹅卵石的总体积 $V_2 = 40 \text{ mL} = 40 \text{ cm}^3$, 则鹅卵石的体积 $V = V_2 - V_1 = 40 \text{ cm}^3 - 30 \text{ cm}^3 = 10 \text{ cm}^3$; 鹅卵石的密度 $\rho_{\text{石}} = \frac{m}{V} =$

$\frac{27 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 2.7 \text{ g/cm}^3 = 2.7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ 。(4) ⑤在

步骤④中向烧杯内加入的水的质量为 $m_{\text{水}} = m_3 - m_2$, 加入的水的体积为 $V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{水}}}$,

鹅卵石的体积为 $V' = V_{\text{水}} = \frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{水}}}$, 鹅卵石的密

度为 $\rho = \frac{m_1}{V'} = \frac{m_1}{\frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{水}}}} = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \rho_{\text{水}}$ 。

11. 【解】(1) 容器内液体的体积 $V_{\text{液}} = S_{\text{容}} h_{\text{液}} = 50 \text{ cm}^2 \times 5 \text{ cm} = 250 \text{ cm}^3$, 液体的密度 $\rho_{\text{液}} =$

$\frac{m_{\text{液}}}{V_{\text{液}}} = \frac{200 \text{ g}}{250 \text{ cm}^3} = 0.8 \text{ g/cm}^3$ 。

(2) 溢出液体的质量 $m_{\text{溢}} = m_{\text{容}} + m_{\text{液}} - m_{\text{总剩}} = 100 \text{ g} + 200 \text{ g} - 220 \text{ g} = 80 \text{ g}$, 溢出液体的体积

$V_{\text{溢}} = \frac{m_{\text{溢}}}{\rho_{\text{液}}} = \frac{80 \text{ g}}{0.8 \text{ g/cm}^3} = 100 \text{ cm}^3$ 。

(3) 容器内剩余液体的体积 $V_{\text{剩}} = V_{\text{液}} - V_{\text{溢}} = 250 \text{ cm}^3 - 100 \text{ cm}^3 = 150 \text{ cm}^3$, 圆柱体浸入液体中

的体积为 $\frac{1}{2}V_{\text{金}} = V_{\text{容}} - V_{\text{剩}} = S_{\text{容}} h_{\text{容}} - V_{\text{剩}} = 50 \text{ cm}^2 \times 8 \text{ cm} - 150 \text{ cm}^3 = 250 \text{ cm}^3$, 则圆柱体的体积 $V_{\text{金}} = 500 \text{ cm}^3$, 圆柱体的质量 $m_{\text{金}} = m_{\text{总}} - m_{\text{总剩}} = 1\ 570 \text{ g} -$

$220 \text{ g} = 1\ 350 \text{ g}$, 圆柱体的密度 $\rho_{\text{金}} = \frac{m_{\text{金}}}{V_{\text{金}}} = \frac{1\ 350 \text{ g}}{500 \text{ cm}^3} = 2.7 \text{ g/cm}^3$ 。

期末专项复习

期末专项 1 走进物理世界



刷考点

1. B 【解析】

A

中学女子投掷铅球的成绩在 8 m 左右, 故 A 不符合题意

B

中学男子 100 m 的成绩在 13 s 左右, 故 B 符合题意

C

中学男子立定跳远的成绩在 2.4 m 左右, 故 C 不符合题意

D

女子跳绳的成绩约为每分钟 170 个, 故 D 不符合题意

方法技巧

估测类试题的常见解法

- ①根据生活经验直接得出数据, 如长度、时间、质量等的估测
- ②根据物理公式估测相关的物理量后计算得出

2. B 【解析】书桌的高度约为 80 cm, 普通初中生的身高约为 160 cm, 物理课本的长度约为 25 cm, 一层楼的高度约为 3 m, 故最接近当时“一步”的是普通初中生的身高, 故选 B。

3. D 【解析】A 图中, 刻度尺未与被测边平行放置, 故 A 错误; B 图中, 从刻度尺上没有刻度的地方开始测量, 操作错误, 故 B 错误; C 图中, 读数时视线没有正对刻度线, 故 C 错误; D 图中, 刻度尺与被测物体的被测边平行且刻度线紧贴被测物体, 符合刻度尺的使用方法, 故 D 正确。故选 D。

4. 0.1 2.30 140 【解析】由图甲可知, 一大格表示 1 cm, 一个大格分成 10 个小格, 则一个小格表示 0.1 cm, 即刻度尺的分度值为 0.1 cm。从图甲中可看出, 物体最左端与 2.00 cm 刻度线对齐, 右端与 4.30 cm 刻度线对齐, 所以物体的长度为 $L = 4.30 \text{ cm} - 2.00 \text{ cm} = 2.30 \text{ cm}$ 。秒表中的小表盘是以分钟为单位

刷有所得

(1)频率指 1 秒内发声体振动的次数, 频率越高, 音调越高; 在波形图上, 相同时间内波形周期越多, 说明振动越快, 频率越高。(2)振幅指发声体振动的幅度, 振幅越大, 响度越大; 在波形图上, 波峰与波谷之间的距离越大, 说明振幅越大。

的, 大表盘是以秒为单位的, 图乙中小表盘的指针指在“2”和“3”之间, 且偏向“2”, 因此小表盘读数为 2 min, 大表盘读数为 20 s, 所以秒表所示的时间为 $2 \text{ min } 20 \text{ s} = 2 \times 60 \text{ s} + 20 \text{ s} = 140 \text{ s}$ 。

5. 20 偏小 【解析】由题图知, 水的体积为 20 mL, 水和石块的总体积为 40 mL, 则石块的体积 $V = 40 \text{ mL} - 20 \text{ mL} = 20 \text{ mL} = 20 \text{ cm}^3$; 若石块吸水, 放入石块后水和石块的总体积偏小, 则会造成石块体积测量值偏小。

刷实验

6. (1)长波紫外线透过率 (2)衣服面料层数和颜色 在衣服的材质和颜色相同时, 衣服层数越多, 防晒效果越好(或在衣服的材质和层数相同时, 黑色比白色的防晒效果好)
(3)穿深色全棉长袖 T 恤(合理即可)

期末专项 2 声音与环境



刷考点

1. D 【解析】声音都是由物体振动产生的, 故 A 错误。声音不能在真空中传播, 故 B 错误。无皮鼓鼓声在 15 ℃ 空气中的传播速度为 340 m/s, 光在空气中传播的速度约为 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, 故 C 错误。鼓声是通过空气传入同学的耳朵里的, 故 D 正确。

2. B 【解析】通过调节蓝牙音箱上的“+”“-”按钮可以改变音量大小, 这是改变了声音的响度, 故 B 正确, ACD 错误。

3. 乙 频率 7 号 【解析】用不同的力度敲击 1 号和 7 号编钟, 7 号编钟体积大, 质量大, 振动慢, 频率小, 1 号编钟的体积小, 质量小, 振动快, 频率大, 故 1 号编钟发声的波形为乙; 甲为 7 号编钟发声的波形图, 振幅大, 响度大。

4. B 【解析】

- A

图甲摩托车上安装消声器,属于在声源处防止噪声产生,故 A 不符合题意
- B

图乙道路旁安装隔音板属于在传播过程中阻断噪声传播,故 B 符合题意
- C

图丙中考期间考场周边建筑工地停工,属于在声源处防止噪声产生,故 C 不符合题意
- D

图丁禁止鸣笛,属于在声源处防止噪声产生,故 D 不符合题意

5. 【解】(1) 由 $v = \frac{s}{t}$ 可得,从发出声信号到收到

从海岛返回的声信号所用时间 $t_{\text{声}} = \frac{2s_{\text{岛}}}{v_{\text{声}}} =$

$\frac{2 \times 510 \text{ m}}{340 \text{ m/s}} = 3 \text{ s};$

(2) 从发出声信号到收到从海底返回的声信号所用的时间可能为 $t_{\text{海1}} = 3 \text{ s} - 1.8 \text{ s} = 1.2 \text{ s}$, 或 $t_{\text{海2}} = 3 \text{ s} + 1.8 \text{ s} = 4.8 \text{ s}$, 声信号从海面传到海底的时间 $t'_{\text{海1}} = \frac{1}{2} \times 1.2 \text{ s} = 0.6 \text{ s}$, 或 $t'_{\text{海2}} = \frac{1}{2} \times$

$4.8 \text{ s} = 2.4 \text{ s}$, 由 $v = \frac{s}{t}$ 可得, 此处海水的深度可能为 $s_{\text{海1}} = v_{\text{海}} t_{\text{海1}} = 1\,530 \text{ m/s} \times 0.6 \text{ s} = 918 \text{ m}$, 或 $s_{\text{海2}} = v_{\text{海}} t_{\text{海2}} = 1\,530 \text{ m/s} \times 2.4 \text{ s} = 3\,672 \text{ m}$ 。

刷实验

6. (1) 听到的铃声越来越小 真空不能传声

(2) 声音是由物体振动产生的 声能传递能量

【解析】(1) 随着抽气机抽出玻璃钟罩内的空气, 听到的铃声越来越小, 说明空气越稀薄, 传播声音的效果越差; 进一步推理可知, 当空气全部被抽出时, 我们就听不到声音了, 可得出结论: 真空不能传声。(2) 打开音响, 播放乐曲, 将点燃的蜡烛放在音响前, 会发现烛焰随着音乐“跳舞”, 此现象说明声音是由物体振动产生的, 同时还能说明声能传递能量。

期末专项 3 光和眼睛

刷考点

1. B 【解析】小孔成像是由光的直线传播形成的。雨后彩虹属于光的色散现象, 故 A 不符合题意; 日晷计时, 利用的是光在同种均匀介

刷有所得

光在自然界中存在三种光现象: (1) 光在同种均匀介质中沿直线传播, 例如: 激光准直、小孔成像、影子的形成等。(2) 光的反射, 例如: 平面镜成像、水中倒影等。(3) 光的折射, 当光从一种介质斜射入另一种介质时, 传播方向会发生改变, 例如: 看水里的鱼比实际位置浅等。

质中沿直线传播, 故 B 符合题意; 湖面倒影属于光的反射现象, 故 C 不符合题意; 铅笔弯折, 属于光的折射现象, 故 D 不符合题意。

2. A 【解析】当入射光线与镜面的夹角为 50° 时, 入射角为 $90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$, 反射角等于入射角, 反射角也为 40° , 故 A 错误; 若纸板没有与平面镜垂直放置, 当光贴着纸板沿 EO 入射时, 不能在纸板上看到反射光线, 所以实验时应使纸板与平面镜垂直, 故 B 正确; 将纸板 NOF 向后折转, 观察纸板 NOF 上能不能出现反射光线, 目的是验证反射光线、入射光线和法线是否在同一平面内, 故 C 正确; 光的反射中光路是可逆的, 让光沿 FO 入射到平面镜上, 则其反射光会沿 OE 射出, 故 D 正确。

3. D 【解析】树枝斜插在湖水中, 水面相当于平面镜, 水面上的树枝在水中成像, 像和物关于水面对称, 所以 OB 是由光的反射形成的虚像, 故 AB 错误; 水面下的树枝由于光的折射, 看起来向上偏折, OC 是树枝发生折射形成的虚像, 故 C 错误, D 正确。

知识归纳 | 光现象中成像实、虚的汇总

光现象	原理	实/虚类型
小孔成像	光的直线传播	实像
倒影	光的反射	虚像
水中鱼	光的折射	虚像
镜中花	平面镜成像	虚像
照相机	凸透镜成像	实像
投影仪	凸透镜成像	实像
放大镜	凸透镜成像	虚像

4. 1.1 不变 【解析】由于像与物到平面镜的距离相等, 所以物以多大的速度“走向”镜, 像也会以同样的速度“走向”镜, 所以镜中的像以 1.1 m/s 的速度向正衣镜靠近; 平面镜成像时像与物大小相等, 小丹走向正衣镜的过程中, 像的大小不变。

5. B 【解析】摄像头的镜头相当于一个凸透镜, 其成像原理是障碍物位于镜头的二倍焦距

外,成倒立、缩小的实像;根据凸透镜成实像时物近像远像变大的原则,遇到障碍物时,要想生成障碍物更大的像,应减小物距——玩具车应靠近障碍物,同时增大像距——镜头向前伸。据此分析可知 B 正确,ACD 错误。

6. **A** 【解析】由题图可知,患者眼球的晶状体比正常眼球的晶状体厚,对光的会聚能力更强,会把像成在视网膜前导致无法看清远处物体,故患者为近视眼,需佩戴近视眼镜。

刷实验

7. (1)等于 30 (2)可逆 (3)前

【解析】(1)由图甲可知,反射角等于入射角。光束 CO 绕 O 点顺时针转过 10° 后,入射角变为 30° ,故反射角为 30° 。(2)让一束光贴着纸板沿 $A'O$ 入射,反射光沿 OA 射出,说明在反射现象中,光路是可逆的。(3)因入射光线、法线、反射光线在同一平面内,所以图乙中,要在右侧纸板上看到反射光,需将右侧纸板向前折。

8. (1)薄 (2)相等 (3)相等 不变

【解析】(1)为减小玻璃板前后两个面成像对实验的影响,便于确定像的位置,应选择较薄的玻璃板进行实验。(2) A 与玻璃板的距离为 40 cm , B 与玻璃板的距离为 40 cm ,即像到玻璃板的距离等于物体到玻璃板的距离,由此可初步得出:像与物到平面镜的距离相等。(3) B 与 A 完全相同,当 B 与 A 的像完全重合时,说明:平面镜成的像与物体的大小相等。图乙中,人在水中的像与人关于水面对称,像与人的大小总是相等的,即像的大小不变。

9. (1)主光轴 (2)倒 5.0 (3)①投影仪

②17.5 右 【解析】(1)为了使像成在光屏中央,应调整“F”光源和光屏的中心在凸透镜的主光轴上。(2)当“F”光源、凸透镜和光屏处于图 1 所示位置时,恰好在光屏上成清晰的像,此时物距等于像距,在光屏上成倒立、等大的实像,物距等于二倍焦距,物距是 10.0 cm ,则焦距为 5.0 cm 。(3)①图 2 中物距小于像距,则成倒立、放大的实像,投影仪是根据此原理工作的。②保持光源和光屏位

刷有所得

近视眼的形成原因:晶状体过凸或眼球的前后径过长,使物体的像成在视网膜前;近视眼的矫正:近视眼戴凹透镜,凹透镜对光有发散作用,使光错后会聚,使像成在视网膜上,从而看清物体。

关键点拨

(1)为了使实验现象更明显,实验应该在较暗的环境中进行。
(2)硬纸板(光屏)要垂直放置在平面镜上。
(3)应该多次实验,使结论具有普遍性。
(4)叙述规律时要注意因果关系“反射角等于入射角”不要写反。

置不变,小华将凸透镜移至另一位置,发现光屏上也成清晰的像,根据光路可逆知,此时物距等于原来的像距,像距等于原来的物距,原来物距是 7.0 cm ,移动后的像距为 7.0 cm ,则凸透镜所在位置的刻度为 $24.5\text{ cm} - 7\text{ cm} = 17.5\text{ cm}$ 。要模拟近视眼成因,即像成在光屏的前方,将光屏向右移动一段距离即可。

期末专项 4 物质的形态及其变化



刷考点

1. **D** 【解析】冰箱冷冻室的温度一般为 $-18\text{ }^\circ\text{C}$,故 A 不正确;比较舒适的洗澡水的温度在 $40\text{ }^\circ\text{C}$ 左右,故 B 不正确;饺子煮熟即将出锅时温度在 $100\text{ }^\circ\text{C}$ 左右,故 C 不正确;

$25\text{ }^\circ\text{C}$ 左右的环境温度人体会感觉比较舒适,故 D 正确。

2. **C** 【解析】A 图中温度计的玻璃泡接触了烧杯底部,故 A 错误;B 图中温度计的玻璃泡接触了烧杯侧壁,故 B 错误;C 图中温度计的玻璃泡与被测液体充分接触,也没有接触容器底和容器壁,且读数时的视线与温度计中液柱的液面相平,故 C 正确;D 图中将温度计从被测液体中取出后读数,故 D 错误。

3. **热胀冷缩** $-3\text{ }^\circ\text{C}$ $36.5\text{ }^\circ\text{C}$

【解析】常用的液体温度计是根据液体热胀冷缩的规律制成的;由图甲可知,温度计的分度值为 $1\text{ }^\circ\text{C}$,液柱上表面在 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 以下,所以温度计的示数是 $-3\text{ }^\circ\text{C}$;图乙中体温计的分度值为 $0.1\text{ }^\circ\text{C}$,示数是 $36.5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

4. **D** 【解析】饺子煮熟后关火瞬间,水面上出现大量“白气”,“白气”是锅内冒出的水蒸气遇冷液化形成的小水珠。故选 D。

5. **C** 【解析】固态二氧化碳变为气态,属于升华现象,升华吸热。故选 C。

6. **D** 【解析】标准大气压下,冰水混合物的温度为 $0\text{ }^\circ\text{C}$,加入适量的盐,用筷子搅拌大约半分钟后,冰与盐水混合物的温度低于 $0\text{ }^\circ\text{C}$,说明冰块中加入盐可以降低冰的熔点,故 A 错误;西瓜汁变成冰棍属于凝固现象,凝固放热,故 B 错误;吃冰棍感觉凉爽是因为熔化吸

热,故 C 错误;盆外壁出现的白霜是盆周围的水蒸气凝华形成的固态小冰晶,故 D 正确。故选 D。

7. C 【解析】晶体熔化时的特点是吸热但温度保持不变,根据图像可知,在 BC 段该物质吸收热量,但温度保持不变,所以此物质属于晶体,图像为晶体熔化图像,故 AD 错误;由图像可知,该物质从第 20 min 开始熔化,到第 50 min 熔化结束,持续时间为 30 min,故 C 正确;在 AB 段该物质还没开始熔化,处于固态,故第 10 min 时,该物质处于固态,故 B 错误。故选 C。

8. D 【解析】由题图甲可知,固态酒精在 $-117\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时吸热但温度不再升高,说明此过程正在熔化,因此固态酒精属于晶体,常温常压的酒精(纯)处于液态,故 A 错误;在 $-117\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,酒精可能处于固态,可能处于液态,也可能处于固液共存态,故 B 错误;由题图可知, $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,酒精处于液态,故 C 错误;酒精在沸腾过程中吸热但温度不变,故 D 正确。故选 D。

9. A 【解析】水沸腾时,温度保持不变,当向锅里迅速加了一大碗水后,锅内水的温度会迅速降低(需要的时间较短),然后继续加热,水吸收热量,温度逐渐上升(加热到沸腾需要的时间较长),达到沸点继续吸热,温度保持不变,在此过程中,水面上方的气压不变,所以水的沸点与原来相同,据此分析可知 A 图像符合题意,B、C 图像中水的沸点与原来不同,不符合题意;D 图像中水的温度不可能从很低直接达到沸点,应该有一个升温过程,不符合题意。故选 A。

刷实验

10. (1)浸没在水中,且不接触烧杯壁和底部
(2)99 放热 (3)提高水的初温,以缩短加热时间(建议合理,表述正确即可) (4)同时做一组加热水的对比实验,比较茶水和水的沸点(方案合理,意思相同即可)

【解析】(1)从下向上组装器材,方便使用酒精灯的外焰加热,使温度计的玻璃泡浸没在水中,且不接触烧杯壁和底部。(2)图乙中温度

实验突破

(1)实验装置按照自下而上的顺序组装,一是为了使用酒精灯的外焰加热,二是为了让温度计的玻璃泡浸没在被测物体中,且不碰杯壁与杯底。
(2)“白气”不是气体,而是水蒸气放热液化后形成的小水珠。
(3)实验中可以通过提高水的初温,或减少水的质量,来缩短加热时间。

计示数为 $99\text{ }^{\circ}\text{C}$,则水的沸点为 $99\text{ }^{\circ}\text{C}$;烧杯上方的“白气”是水蒸气液化形成的,液化放热。(3)根据图像知,将水加热至沸腾所需时间较长,应缩短加热时间,可以提高水的初温,或减少水的质量等。(4)探究茶叶对水的沸点有没有影响,可以同时做一组加热水的对比实验,比较茶水和水的沸点。

11. (1)C (2)①② (3)38 (4)不变 48
(5)不能 【解析】(1)由于要用酒精灯的外焰加热,所以需先根据酒精灯外焰位置固定图甲中 C 的高度。(2)实验时,为了使海波均匀受热,可以对海波进行搅拌,也可以使用水浴加热法,而③中的操作是温度计使用的常规操作,目的是使读数准确。(3)由图甲可知,温度计的分度值为 $1\text{ }^{\circ}\text{C}$,所以此时温度计的示数为 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。(4)晶体熔化的特点是持续吸热,温度保持不变;熔化过程中,对应的温度值即是该物质的熔点,由图乙可知,海波的熔点为 $48\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。(5)液体沸腾的条件是:达到沸点,持续吸热。若液态海波和水的沸点相同,使用水浴加热法,烧杯中的水温度达到沸点后,会从酒精灯的火焰处持续吸热,所以水可以沸腾,但是水沸腾的过程中温度保持不变,此时试管中的液态海波无法从烧杯的水中继续吸热,故无法沸腾。

期末专项 5 质量与密度

刷考点

1. C 【解析】一个鸡蛋的质量在 $50\text{ g}=0.05\text{ kg}$ 左右,故 A 不符合题意;一本科学书的质量在 $300\text{ g}=0.3\text{ kg}$ 左右,故 B 不符合题意;一辆自行车的质量在 20 kg 左右,故 C 符合题意;一辆汽车的质量在 $1\text{ }500\text{ kg}$ 左右,故 D 不符合题意。
2. BC 【解析】月饼的厚度约为 3 cm ,故 B 正确;题图中月饼的直径约是其厚度的 2 倍,约为 6 cm ,故 A 错误;质量是物体本身的一个属性,月饼被轻轻放在盘上的过程中总质量不变,故 C 正确;一个月饼被均分为四份的过程中总质量不变,故 D 错误。故选 BC。
3. B 【解析】调节天平横梁平衡时,游码应移到

标尺左端的零刻度线处,故 A 错误;测量物体质量时,向右盘中加减砝码应使用镊子,不能直接用手拿取砝码,故 B 正确;被测物体的质量等于右盘砝码的总质量加上游码在标尺上对应的刻度值,故 C 错误;称粉状物体质量时,不能直接放在天平托盘上,故 D 错误。

4. 右 62 偏大 【解析】由题图甲知,指针停在分度盘中线的左侧,要使天平平衡,应使平衡螺母向右移动;由题图乙知,木块的质量为 $m = 50\text{ g} + 10\text{ g} + 2\text{ g} = 62\text{ g}$;调节天平横梁平衡时,游码没有调到“0”刻度线处,但在读数时,会加上这部分质量的示数,则测量结果会偏大。

5. D 【解析】桶的容积等于装满水时水的体积,则桶的容积 $V = V_{\text{水}} = \frac{m_{\text{水}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{11\text{ kg} - 1\text{ kg}}{1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3} = 0.01\text{ m}^3$,在桶里装满砂石,测得桶和砂石的质量为 29 kg ,则砂石的质量 $m_{\text{砂石}} = 29\text{ kg} - 1\text{ kg} = 28\text{ kg}$,砂石的体积等于桶的容积,则砂石的密度 $\rho_{\text{砂石}} = \frac{m_{\text{砂石}}}{V_{\text{砂石}}} = \frac{28\text{ kg}}{0.01\text{ m}^3} = 2.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,故 B 正确,不符合题意;碎玻璃的体积等于其排开水的体积,则碎玻璃的体积为 $V_{\text{玻璃}} = V_{\text{排}} = \frac{m_{\text{排}}}{\rho_{\text{水}}} = \frac{11\text{ kg} + 1\text{ kg} - 11.6\text{ kg}}{1.0 \times 10^3\text{ kg/m}^3} = 4 \times 10^{-4}\text{ m}^3$,碎玻璃的密度为 $\rho_{\text{玻璃}} = \frac{m_{\text{玻璃}}}{V_{\text{玻璃}}} = \frac{1\text{ kg}}{4 \times 10^{-4}\text{ m}^3} = 2.5 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,故 C 正确,不符合题意;因为砂石之间可能存在空隙,所以砂石的体积可能小于桶的容积,由 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,砂石的密度可能会大于 $2.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,而不会小于 $2.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$,所以砂石的密度大于水的密度,故 A 正确,不符合题意, D 错误,符合题意。故选 D。

6. 4 1 600 【解析】由图像可知,当 $m = 20\text{ kg}$ 时, $V = 5\text{ m}^3$,该气凝胶的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{20\text{ kg}}{5\text{ m}^3} = 4\text{ kg/m}^3$;根据密度公式得, 400 m^3 气凝胶的质量 $m' = \rho V' = 4\text{ kg/m}^3 \times 400\text{ m}^3 = 1\text{ 600 kg}$ 。

方法归纳

解决本题的关键是学会利用转换法的解题思路,知道桶的质量、桶和水的总质量,就知道了水的质量,水的密度已知,即相当于利用转换法计算出桶的容积,也就知道了砂石的体积。知道了碎玻璃排开水的体积,根据转换法的思路,可得出碎玻璃的体积等于其排开水的体积。

7. 【解】(1) 由题可知碳纤维材料的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{32\text{ g}}{20\text{ cm}^3} = 1.6\text{ g/cm}^3 = 1.6 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。(2) 已知碳纤维自行车车架的质量 $m' = 1.6 \times 10^3\text{ g} = 1.6\text{ kg}$,由公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知车架的体积 $V' = \frac{m'}{\rho} = \frac{1.6\text{ kg}}{1.6 \times 10^3\text{ kg/m}^3} = 1 \times 10^{-3}\text{ m}^3$ 。(3) 由题可知,若用锰钢材料制作相同的自行车车架,车架体积不变,由公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知车架的质量 $m'' = \rho' V' = 7.9 \times 10^3\text{ kg/m}^3 \times 1 \times 10^{-3}\text{ m}^3 = 7.9\text{ kg}$ 。

8. B 【解析】根据“头盔质量只有 700 g 左右,在不大幅增加厚度和重量的前提下,防护性能比国际标准至少提升了 20% ”可知,该头盔的密度比较小,故 A 错误;根据“提升了头盔的抗冲击变形能力,在保持冲击韧度的同时,大幅提高了头盔的拉伸强度”可知,该头盔具有较大的硬度,故 B 正确;头盔的安全性与导电性无关,故 C 错误;根据“保持冲击韧度的同时,大幅提高了头盔的拉伸强度”可知,该头盔有较强的韧度,故 D 错误。

刷实验

9. (1) 水平台 向右调节平衡螺母 (2) 70.4 (3) ②8 ③ 8.8×10^3 铜

【解析】(1) 调节天平平衡时,应将天平放在水平台上,用镊子将游码移动到标尺左端的零刻度线处,根据“左偏右调,右偏左调”的原则,调节平衡螺母使横梁水平平衡,图甲中指针偏左,则应向右调节平衡螺母。(2) 如图乙,奖牌的质量 $m = 50\text{ g} + 20\text{ g} + 0.4\text{ g} = 70.4\text{ g}$ 。(3) ②量筒中剩余水的体积为 32 mL ,则奖牌的体积 $V = 40\text{ mL} - 32\text{ mL} = 8\text{ mL} = 8\text{ cm}^3$ 。③根据公式 $\rho = \frac{m}{V}$ 可知,奖牌的密度 $\rho = \frac{m}{V} = \frac{70.4\text{ g}}{8\text{ cm}^3} = 8.8\text{ g/cm}^3 = 8.8 \times 10^3\text{ kg/m}^3$ 。对比表格中物质可知,该奖牌可能是由铜制成的。

10. (1)水平台 向左移动平衡螺母 (2) $\frac{m_1-m_2}{V}$

(3)表格见解析 【解析】(1)把天平放在水平台上,游码调至标尺左端的零刻度线处,天平的右端下沉,左端上翘,应将平衡螺母向左端移动,直至横梁平衡。(2)量筒中老陈醋的质量为 $m=m_1-m_2$,所以老陈醋的密度 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{m_1-m_2}{V}$ 。(3)在设计记录实验数据

的表格时,要把烧杯与醋的质量、剩余醋与烧杯的质量、量筒中醋的质量、量筒中醋的体积、密度、醋的种类列出来,具体如表所示。

物理量	m_1/g	m_2/g	V/cm^3	$(m_1-m_2)/\text{g}$	$\rho/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$
老陈醋					
勾兑醋					

中考新考向备训

刷考向

- 1. B 【解析】女子一拃的长度约为 17 cm,男子一拃的长度约为 20 cm,两者之间相差几厘米,故选 B。
- 2. B 【解析】照相机镜头是凸透镜,对光有会聚作用,故 A 错误;由图可知花比人的像大,根据凸透镜成实像时的规律可知,成像时花比人的物距小,即花比人更靠近照相机镜头,故 B 正确;花和人通过照相机镜头成的是倒立、缩小的实像,故 C 错误;若要使花的像更大一些,可将镜头向花方向移动适当的距离,但花到照相机镜头的距离始终大于镜头的二倍焦距,故 D 错误。故选 B。
- 3. C 【解析】“外施火力炙化其中油蜡”是固态油蜡吸收热量变成液态油蜡的过程,是熔化过程,故 A、B 错误;铜液冷却成钟鼎,液态的铜液放出热量变为固态,是凝固过程,故 C 正确,D 错误。
- 4. C 【解析】根据题意可知,仕女用熨斗来熨烫布匹,则熨斗手柄的导热性要差一些,选项中木材的导热性最差,故选 C。
- 5. B 【解析】水中的“夕阳”是由于光的反射所形成的虚像,故 A 错误;江面呈现出红色是江面反射红光导致的,故 B 正确;月亮本身不会发光,因此月亮不是自然界中的光源,故 C 错误;露珠特别明亮是因为露珠表面光滑,发生了镜面反射,故 D 错误。故选 B。
- 6. A 【解析】氨在热棒下端由液态变为气态,发生的物态变化为汽化;氨在热棒上端由气态变为液态,发生的物态变化为液化,故 A 正

关键点拨
物质由液态变为气态的过程叫做汽化,汽化需要吸收热量;物质由气态变为液态的过程叫做液化,液化需要放出热量;
②把冻土中的热量“搬运到”热棒上端,热棒应该为热的良导体。

- 确,B 错误。热棒将冻土中的热量“搬运到”热棒上端,则应使用导热性能好的材料制作热棒,故 C 错误。液态水的凝固点比液态氨高,将液态水装入热棒内插在冻土中时,液态水会凝固,凝固会放热,会使冻土融化,所以不能用液态水替代液态氨,故 D 错误。故选 A。
- 7. B 【解析】由图和题干可知此时物距为 30 cm,若选择焦距为 10 cm 的凸透镜,物距大于二倍焦距,此时会成倒立、缩小的实像,是照相机的原理,与题意不符;若选择焦距为 20 cm 的凸透镜,此时物距大于一倍焦距小于二倍焦距,成的是倒立、放大的实像,是投影仪的原理,故 A 不符合题意,B 符合题意。将手机正立放置,在墙上看到的像是倒立的,故 C 不符合题意。墙面能承接到像,说明成的像是实像,故 D 不符合题意。故选 B。
 - 8. (1)强 (2)刷毛与地毯的间距 (3)在刷毛的粗细和刷毛与地毯的间距相同的情况下,一定范围内,除尘能力(或“脱灰”效果)随滚刷滚速的增大逐渐增强 【解析】(1)根据题干中对除尘能力的测量过程可知,C 的数值越大,除尘能力越强;(2)题干中小明提出“脱灰”效果与滚刷的滚速、刷毛的粗细和刷毛与地毯的间距有关,因此在探究“脱灰”效果与滚刷的滚速关系时,要控制刷毛的粗细和刷毛与地毯的间距不变;(3)由图乙知,在刷毛的粗细和刷毛与地毯的间距不变的情况下,一定范围内,除尘能力(或“脱灰”效果)随滚刷滚速的增大逐渐增强。