**6.4 密度的应用 暑假预习讲义**

****思维导图

****

****知识梳理

#### 知识点1：鉴别物质

**1.原理**：每种物质都有其特定的密度（状态不变时），通过测量物质的密度，与密度表中各种已知物质的密度进行比较，可初步判断该物质可能是什么。

**2.方法**：用天平和量筒测出被测物质的质量和体积，根据公式ρ=$\frac{m}{V}$计算出密度，查阅密度表对比。

**易错点提示**：

1.**“唯一”性误区**：误认为“密度相同的一定是同种物质”。密度是物质的特性之一，但不是唯一特性。不同物质的密度也可能相同（如酒精和煤油密度相近），因此鉴别物质通常需要结合颜色、气味、硬度等多种方法。

2.**忽略状态**：忽略物质的状态对密度的影响。例如，冰和水的密度不同，不能仅根据密度判断是“水”还是“冰”，需结合状态。

#### 知识点2：求不便直接测量的物体质量 (m=ρV)

**1.适用情况**：对于质量很大（如大型石碑、油罐车中的油）或无法直接用天平称量的物体。

**2.方法**：先设法测出物体的体积V，再查密度表得到该物质的密度ρ，利用公式m=ρV计算出质量。

**易错点提示**：

1.**单位不统一**：计算时ρ、V的单位未统一。若ρ用kg/m³，则V必须用m³，计算出的m单位才是kg；若ρ用g/cm³，则V用cm³，m单位是g。

2.**体积测量不准**：物体体积测量的准确性直接影响质量计算的准确性，对于不规则体积的测量（如排水法）要规范操作。

#### 知识点3：求不便直接测量的物体体积 (V=$\frac{m}{ρ}$)

**1.适用情况**：对于形状不规则或体积难以直接用工具（如量筒）测量的固体（如小石块、不规则金属块）。

**2.方法**：先测出物体的质量m，再查密度表得到该物质的密度ρ，利用公式V=$\frac{m}{ρ}$计算出体积。

**易错点提示**：

1.**单位不统一**：与求质量类似，m和ρ的单位需匹配。例如，m用kg，ρ用kg/m³，则V单位为m³；m用g，ρ用g/cm³，则V单位为cm³。

2.**“整体”与“部分”混淆**：若物体是由多种物质组成或空心的，此方法计算出的是该质量下对应物质的“实心体积”，而非整个物体的体积。

#### 知识点4：判断物体是空心还是实心

**1.原理**：根据密度公式，比较物体的实际密度、质量或体积与假设为实心时的密度、质量或体积。

**2.方法**（以铝球为例，已知铝的密度ρ铝）：

**（1）比较密度**：测出铝球的质量m球和体积V球，计算实际密度ρ实=$\frac{m\_{球}}{V\_{球}}$。若ρ实 < ρ铝，则为空心；若ρ实 = ρ铝，则为实心。

**（2）比较质量**：假设铝球是实心的，体积为V球，计算实心质量m实=ρ铝×V球。若m球 < m实，则为空心；若m球 = m实，则为实心。

**（3）比较体积**：假设铝球是实心的，质量为m球，计算实心体积V实=$\frac{m\_{球}}{ρ\_{铝}}$。若V球 > V实，则为空心（V空=V球 - V实）；若V球 = V实，则为实心。

**易错点提示**：

1.**方法混淆**：不清楚三种判断方法的逻辑，不知道比较的是“实际”与“实心假设”的哪个物理量。

2.**计算错误**：在计算实心质量或实心体积时，公式运用错误或单位换算出错。

3.**忽略空心部分体积计算**：若判断为空心，计算空心部分体积时，误将V实当作空心体积，正确应为V空=V球（实际体积） - V实（材料体积）。

****巩固练习

**一、选择题**

1．密度知识在生活中应用较广，下列关于密度在生活中的应用正确的是（　　）

A．冬天开空调制热时，向上吹风比向下吹风能更快使屋子里暖和起来

B．放飞的氢气球可以在空中上升，是因为气球内部气体的密度比空气大

C．发生火灾时，为避免吸入燃烧后产生的有毒气体，人应尽量将身体贴近地面前进

D．鉴别一块金属部件是不是铁做的，只需测出它的密度即可作出准确的判断

2．三枚戒指中只有一枚是纯金的，而其它两枚则是锌镀金和铜镀金制的，鉴别的方法是（　　）

A．测三者质量，质量最大的为纯金 B．测三者质量，质量最小的为纯金

C．测三者体积，体积最小的是纯金 D．测三者密度，密度最大的为纯金

3．一只空瓶装满水时的总质量是300 g，装满酒精时的总质量是260 g，则该空瓶的容积是(ρ水＝1 g/cm3，ρ酒精＝0.8 g/cm3)（　　）

A．400 cm3 B．350 cm3 C．250 cm3 D．200 cm3

4．小明根据下表所提供的几种物质的密度得出以下几个结论，其中正确的是（　　）

一些物质的密度/$kg⋅m^{-3}$

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 冰 | 0.9×103 | 水银 | 13.6×103 |
| 植物油 | 0.9×103 | 铅 | 11.3×103 |
| 酒精 | 0.8×103 | 铁 | 7.9×103 |

A．$1cm^{3}$水银的质量是$13.6×10^{3}g$

B．密度相同的物质，一定是同种物质

C．相同的瓶子装满植物油的质量比装满酒精的质量大

D．质量相等的实心铅球和实心铁球分别放入装满水的桶里，溢出的水一样多

5．医院里有一只容积为10dm3的氧气瓶，里面装有密度为 2.5kg/m3的氧气。若某次抢救病人用去了10g氧气，则瓶内剩余氧气的密度为（　　）

A．2.5kg/m3 B．2kg/m3 C．1.25kg/m3 D．1.5kg/m3

6．某地98号汽油每吨降价200元，换算为零售价格，相当于每升降价0.15元，一个容积为$50m^{3}$的油罐最多可以装的98号汽油的质量为（　　）

A．37.5t B．36.5t C．36t D．35.5t

7．有甲、乙两个由同种材料制成的金属球，它们的质量分别为400g、60g，体积分别为50cm3、12cm3。则（　　）

A．甲球一定是实心的 B．乙球一定是空心的

C．两球一定都是实心的 D．两球一定都是空心的

8．图甲所示是一套十二兽首纪念币，质量约340g，为了验证其材质，小明用轻薄小袋包裹这套兽币放入盛满水的烧杯中，测得溢出的水的质量是33g，水的密度是$1.0.$图乙所示是一些物质的密度的阶梯示意图（单位为：$×10^{3}kg/m^{3}$）。下列说法正确的是（　　）



A．这套十二兽首纪念币的质量约为33g

B．一枚兽首纪念币的体积约为$3.3cm^{3}$

C．这套十二兽首纪念币的密度约为$0.86×10^{3}kg/m^{3}$

D．制作这套十二兽首纪念币的金属可能为银

**二、填空题**

9．为鉴别妈妈所戴的金戒指的真伪，小明用天平和量筒测量它的质量和体积时所得数据如图甲、乙所示，请你帮他计算出戒指的密度是　 　${kg}/{m^{3}}$，由此可判断这枚戒指　 　（选填“是”或“不是”）纯金的。（$ρ\_{金}=19.3×10^{3}kg/m^{3}$）



10．在密度知识应用交流会上，同学们想知道一个质量是14.4kg的课桌的体积.于是找来和课桌相同材质的木料作样本，测得其质量是 14.4g，体积为20cm3，则样本的密度为　 　g/cm3；i课桌的体积为　 　m3.

11．小勇同学自制了一个模具， 装入180g水，经冷冻成为侧壁完全实心的冰杯， 该冰杯冰的体积为　 　 cm3。若该冰杯装满水后，冰和水的总体积为560cm3， 此冰杯装满水时的总质量为　 　 g。（已知ρ冰 ＝0.9×103kg/m3 ，ρ水 ＝1.0×103kg/m3）



12．市场上出售的“金龙鱼”牌调和油，瓶上标有“5L”字样，则其体积为　 　m3。若该瓶内调和油的密度为0.92×103kg/m3，则该瓶油的质量是　 　kg。妈妈炒菜用去了1L，调和油的密度将　 　。（填“变大”、“变小”或“不变”）

13．泡沫钢是含有丰富气孔的钢材料，可作为防弹服的内芯，孔隙度是指泡沫钢中所有气孔的体积与泡沫钢总体积之比，用百分数表示．已知钢的密度为7.9×103kg/m3，一块质量为0.79kg，边长为1dm的正方体泡沫钢的体积是　 　m3，该泡沫钢的孔隙度是　 　%．

**三、综合题**

14． 合格汽油的密度应该为 $0.7×10^{3}kg/m^{3}$， 如果汽油的成分中含重油偏大， 产品就是不合格的。由于重油的密度大于汽油， 所以不合格汽油的密度会偏大， 装满水后总质量为 $350g$ 。

（1） 瓶子的容积是多少 $cm^{3}$ ?

（2） 若该密度瓶装满汽油后的总质量为 $300g$， 那么该汽油的密度是多少? 它是否合格?

15．碳纤维是一种力学性能优异的新材料，利用碳纤维可以制造8.9kg左右的轻量自行车（如图所示），这种轻量自行车登坡顺利而爽快，不会像一些铝合金车架，登坡时感到有一种向后拉的力量。小明利用一小块碳纤维材料测量碳纤维的密度，他测得该碳纤维材料的质量为32g，体积为20cm3。求：

（1）碳纤维材料的密度。

（2）若图中碳纤维自行车架的质量只有1.6×103g，求车架的体积。

（3）若用锰钢材料制作图中的自行车车架，车架的质量将增大6300g，求锰钢材料的密度。



16．我国约有$4$亿多人需要佩戴近视或远视眼镜，组成眼镜主要材料的部分技术指标如下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 材料技术指标 | 树脂镜片 | 玻璃镜片 | 铜合金 | 钛合金 |
| 透光量 | $$92\%$$ | $$91\%$$ | $$--$$ | $$--$$ |
| 密度$(kg/m^{3})$ | $$1.3×10^{3}$$ | $$2.5×10^{3}$$ | $$8.0×10^{3}$$ | $$4.5×10^{3}$$ |
| 性能 | 较耐磨损 | 耐磨损 | 较耐磨损 | 耐磨损 |

（1）求一块体积为$3×10^{-6}m^{3}$的树脂镜片的质量。

（2）一副铜合金镜架的质量为$200g$，求它的体积。

（3）某同学选择了一副钛合金镜架$($假设体积与铜合金镜架相同$)$和$(1)$问中的两块树脂镜片，求这副眼镜的质量。

**参考答案**

1．C

2．D

3．D

4．C

5．D

6．A

7．B

8．D

9．6.9×103kg/m3；不是

10．0.72；0.02

11．200；540

12．5×10-3；4.6；不变

13．1×10-3；90%

14．（1）解： 根据题意可得， 瓶子装满水时水的质量：$m\_{水}=350g-150g=200g，$

由 $ρ=\frac{m}{V}$ 可得瓶子的容积： $V=V\_{水}=\frac{m\_{水}}{ρ\_{水}}=\frac{200g}{1g/cm^{3}}=200cm^{3}$，

答： 瓶子的容积是 $200cm^{8}$；

（2）解：该密度瓶装满汽油后， 汽油的质量： $m\_{Ì¯}=300g-150g=150g$，汽油的体积：$V\_{汽油}=V\_{容}=V\_{水}=200cm^{3}，$

则该汽油的密度：$ρ\_{汽油}^{^{'}}=\frac{m\_{汽油}}{V\_{汽油}}=\frac{150g}{200cm^{3}}=4.75g/cm^{3}=0.75×10^{8}kg/m^{3}>0.2×10^{3}kg/m^{3}，$

所以该汽油为不合格汽油。

答： 若该密度瓶装满汽油后的总质量为 $300g$， 那么该汽油的密度是 $0.75×10^{3}kg/m^{5}$， 不合格。

15．解：（1）由题可知碳纤维材料的密度

$ρ=\frac{m}{V}=\frac{32g}{20cm^{3}}=1.6g/cm^{3}$

（2）车架的体积

$V'=\frac{m^{'}}{ρ}=\frac{1.6×10^{3}g}{1.6g/cm^{3}}=1000cm^{3}$

（3）由题可知，若用锰钢材料制作同一自行车车架，车架体积不变，车架的质量

$m^{″}=1.6×10^{3}g+6300g=7900g$

锰钢材料的密度

$ρ^{'}=\frac{m^{″}}{V}=\frac{7900g}{1000cm^{3}}=7.9g/cm^{3}$

答：（1）碳纤维材料的密度为$1.6g/cm^{3}$；

（2）车架的体积为$1000cm^{3}$；

（3）用锰钢材料制作同一自行车车架，锰钢材料的密度$7.9g/cm^{3}$。

16．（1）解：由公式$ρ=\frac{m}{V}$得树脂镜片的质量为：
$m\_{1}=ρ\_{1}V\_{1}=1.3×10^{3}kg/m^{3}×3×10^{-6}m^{3}=3.9g$

（2）解：一副铜合金镜架的质量为$200g$，该铜合金镜架的密度为$8.0×10^{3}kg/m^{3}=8.0g/cm^{3}$，
$V\_{2}=\frac{m\_{2}}{ρ\_{2}}=\frac{200g}{8.0g/cm^{3}}=25cm^{3}$

（3）解：钛合金架的体积$V\_{3}=V\_{2}=25cm^{3}$，
由公式$ρ=\frac{m}{V}$得钛合金镜架为：
钛合金架的质量为：
$m\_{3}=ρ\_{3}V\_{3}=4.5g/cm^{3}×25cm^{3}=112.5g$，
这副眼镜的质量$m\_{4}=m\_{3}+2m\_{1}=112.5g+3.9g×2=120.3g$