**密度（一）**



日期： 时间： 姓名：

Date: Time: Name:

初露锋芒



|  |  |
| --- | --- |
| **学习目标**  **&**  **重难点** | 1．掌握质量、密度的相关概念  2．理解并会应用密度公式进行计算 |
| 1．密度的概念及基本知识  2．密度的公式及简单计算 |

 根深蒂固

一、质量

1、定义：物体所含\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，用字母\_\_\_\_\_\_\_表示。

2、质量的国际单位：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，质量的常用单位有\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3、单位换算：1t=\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg=\_\_\_\_\_\_\_\_\_g=\_\_\_\_\_\_\_\_\_mg。

4、质量是物体的一种\_\_\_\_\_\_：对于一个给定的物体，它的质量是确定的，它不随物体的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的改变而改变。

例如：（1）1千克的冰熔化成水后，虽然从固态变成液态但是它质量仍是\_\_\_\_\_\_\_千克；

（2）宇航员从月球取下的石块拿到地球上石块质量不变；2kg铁块烧热后压成球，它的质量仍然是\_\_\_\_\_\_\_kg。

5、托盘天平的使用方法（电子天平使用方法见2017考纲）

（1）把托盘天平放在水平台上，将游码放在标尺零刻线处。

（2）调节\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，使指针指在分度盘的\_\_\_\_\_\_\_\_，这时横粱平衡。

（3）把被测物体放在\_\_\_\_\_\_\_\_\_，用\_\_\_\_\_\_\_向\_\_\_\_\_\_\_盘加减砝码，并调节\_\_\_\_\_\_\_的位置，直到横梁重新恢复平衡。

（4）读数：这时物体的质量等于右盘中砝码总质量加上游码所对应的质量；

（5）测量完毕，把被测物体取下，砝码放回盒中，游码移到标尺左端的零刻线处。

二、密度

1、定义：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

2、公式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，可变形为：\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

3、单位：国际单位是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，读作\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

常用单位是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，读作\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

这两个单位比较：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_单位大。

单位换算关系：1g/cm3=\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg/m3

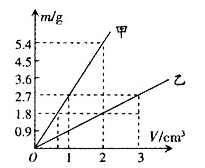
水的密度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，表示物理意义是：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4、密度公式理解：

（1）同种材料，同种物质，ρ不变，m与V成\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；即 物体的密度ρ与物体的\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_无关，但与质量和体积的比值有关；密度由\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_决定，一般不同物质密度\_\_\_\_\_\_\_，所以密度是物质的一种\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（2）质量相同的不同物质，体积与密度ρ成\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，即V1/V2=ρ2/ρ1。

（3）体积相同的不同物质质量与密度ρ成\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，即m1/m2=ρ1/ρ2。

5、ρ甲>ρ乙图像

6、生活中常见物质在常温下的密度值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物质名称 | 密度ρ/（kg/m3） | 物质名称 | 密度ρ/（kg/m3） |
| 铅 | 11.3×103 | 蜡 | 0.9×103 |
| 银 | 10.5×103 | 水银 | 13.6×103 |
| 铜 | 8.9×103 | 海水 | 1.03×103 |
| 钢、铁 | 7.9×103 | 纯水 | 1.0×103 |
| 铝 | 2.7×103 | 煤油 | 0.8×103 |
| 冰 | 0.9×103 | 酒精 | 0.8×103 |

7、质量与密度的概念区别：质量是物体的\_\_\_\_\_\_\_\_，而密度是物质的\_\_\_\_\_\_\_\_。如一瓶汽油用去一半，剩下一半的质量只是原来的\_\_\_\_\_\_\_\_，但密度却\_\_\_\_\_\_\_。一个物体的质量不随环境温度变化，但密度却随温度变化，如一瓶水，温度从0℃升到4℃，体积变小，质量不变，密度要\_\_\_\_\_\_\_，由4℃升到100℃，体积变大，质量不变，密度\_\_\_\_\_\_\_，故4℃的水密度最\_\_\_\_。一个物体的状态发生变化时，质量不变，因为体积要发生变化，所以密度要发生变化，如一块冰化成水后，密度由0.9×103kg/m3变成\_\_\_\_\_\_\_kg/m3，但质量不发生变化，所以体积\_\_\_\_\_\_\_\_。

 枝繁叶茂

一、质量

**知识点一：质量的概念**

【例1】例举出日常生活中测物体质量的一种工具：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；有一位同学用托盘天平称量一小石块的质量时，若他用的砝码已经磨损，则测量结果将偏\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。若将此小石块送到太空中，则此小石块的质量与其在地面上的质量相比将\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（填“变大”“变小”或“不变”）。

【例2】下列现象中物体的质量发生变化的是 （ ）

A．铁块熔化成铁水http://czwl.cooco.net.cn/files/down/test/2016/02/03/07/2016020307125943670383.files/image001.gif

B．一块铜压成铜片

C．国旗被带到“神舟十号”宇宙飞船中，随飞船升高

D．粗糙的铝锭被磨成光滑的圆柱体

【例3】下列说法中错误的是 （ ）

A．玻璃杯打碎后，形状发生了变化，质量不变

B．登月舱从地球到月球，质量变小

C．一杯水结成冰后，体积增大，质量不变

D．1kg的铁与1kg的棉花质量一样大

【例4】“神舟”五号将1kg的蔬菜种子带往太空后，其质量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；将一根很粗的铁棒拉成很长的细铁丝后，其质量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。填（“变大”“变小”“不变”）

|  |  |
| --- | --- |
| 方法与技巧 | 1、物体质量与状态、形状、位置等无关。  2、使用天平应注意：  （1）不能超过最大称量；  （2）加减砝码和移动游码要用镊子，且动作要轻；  （3）不要把潮湿的物体和化学药品直接放在托盘上。 |

二、密度

**知识点一：密度的概念**

【例1】下列几个物理量中可以用来鉴别物质的种类的是 （ ）

A．质量 B．密度 C．体积 D．温度

【例2】对于密度公式ρ=m/V，下列说法正确的是 （ ）

A．当质量不变的时候，密度与体积成正比

B．当体积不变的时候，密度与质量成正比

C．物质密度一定，质量与体积成正比

D．密度与体积成正比，密度与质量成正比

【例3】人们常说：铁比木头重。它的真实含义是 （ ）

A．铁的密度比木头大 B．铁的质量比木头大

C．木头比铁轻一些 D．铁的质量和木头的质量实际上是一样的

【例4】一杯食盐水，倒去1/2，剩下的半杯食盐水 （ ）

A．密度不变、质量减半、咸度不变 B．质量减半、密度减半、且变淡

C．体积减半、密度减半、且变咸 D．质量、体积、密度均减半

**知识点二：密度公式应用**

【例1】据报道，我国科学家造出“世界上最轻材料——全碳气凝胶”，这种材料密度仅为0.16mg/cm3，“0.16mg/cm3”表示的物理含义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。如图为一块100cm3的“全碳气凝胶”放在一朵花上，该“气凝胶”的质量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_g。研究表明，“全碳气凝胶”还是吸油能力最强的材料之一，它最多能吸收自身质量900倍的有机溶剂，则100cm3的“全碳气凝胶”最多能吸收的有机溶剂重力为\_\_\_\_\_\_N。（g取10N/kg）

【例2】两实心物体质量之比为4:5，体积之比为3:4，密度之比为 （ ）

A．16:15 B．3:4 C．15:16 D．4:3

【例3】一个烧杯质量是50g，装体积是100mL的液体，总质量是130g。求这种液体的密度？

【例4】矗立在天安门广场的人民英雄纪念碑（如图）碑身高37.94m，由413块花岗岩石块砌成。碑心石是一块整的花岗岩，长约15.0m、宽约3.0m、厚约1.0m。小明想知道它的质量多http://czwl.cooco.net.cn/files/down/test/2016/01/31/00/2016013100362368049012.files/image001.gif大，于是查找有关资料，并在开采此花岗岩石的大山附近找到一些与碑心材料相同的小石块。回来后，在实验室中，用天平测得其中一块石块的质量为75g，然后将其投入盛有20ml水的量筒中，水面升至50ml。

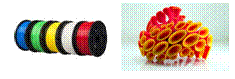
（1）花岗岩的密度为多少千克/米3？

（2）碑心石的质量约为多少吨？

【例5】若有一只瓶子能装2kg酒精（ρ=0.8×103kg/m3），如果用来装满水，那么瓶内水的质量 （ ）

A．小于2kg B．大于2kg C．等于2kg D．无法判断

【例6】一玻璃瓶的质量是0.2千克，装满水时总质量是0.7千克，装满另一种液体时总质量 是0.6千克，另一种液体的密度是多少？

【例7】3D打印常在工业设计等领域被用于制造模型。某同学选用左图所示的ABS塑料来打印自己设计的作品，如右图所示。

（1）已知体积为10厘米3ABS塑料的质量为10.5克，求这种材料的密度ρ；

（2）若用该材料打印出来作品的质量是42克，求消耗该材料的体积V。

【例8】学习了密度的知识以后，小明对家中的一把紫沙壶产生了兴趣，如图所示，他想知道这种材料的密度。于是他用天平测出壶盖的质量为44.4g，再把壶盖放入装满水的溢水杯中，并测得溢出水的质量是14.8g。

（1）请你帮小明算出这种材料的密度是多少？

（2）若测得整个空茶壶的质量为159g，则该茶壶所用材料的体积为多大？

【例9】小明郊游时捡到一块外形不规则的石头。为了测定它的密度，小明称出石头和一个盛满水的容器的质量分别为0.56kg、2kg，然后将石头轻轻放入容器中，又测出了容器的总质量为2.36kg。（石头吸水不计）求：

（1）石头的体积；

（2）石头的密度；

（3）若石头吸水，所测石头的密度是偏大还是偏小，为什么？

|  |  |
| --- | --- |
| 方法与技巧 | 1、物质密度和外界条件的关系  物体通常有热胀冷缩的性质，即温度升高时，体积变大;温度降低时，体积变小。而质量与温度无关，所以，温度升高时，物质的密度通常变小，温度降低时，密度变大。  2、利用密度知识可以鉴别物质，可以求物体的质量、体积。利用天平可以间接地测量长度、面积、体积。利用刻度尺，量筒可以间接的测量质量。 |

随堂检测

1、“神舟五号”绕地球载人飞行时，用某种金属做微重力实验。在太空中，这种金属的哪个物理量一定不会改变 （ ）

A．质量 B．温度 C．体积 D．密度

2、对于密度公式ρ=m/V的理解，下列说法正确的是 （ ）

A．密度ρ与物体的质量m成正比

B．密度ρ与物体的体积V成正比

C．密度ρ与物体的质量m和体积V都有关

D．密度是物质本身的一种特性，密度ρ在数值上等于质量m与体积V的比值

3、下列现象中，物质的密度发生变化的是 （ ）

A．一杯水倒掉一半 B．一块铁热胀冷缩

C．一块玻璃打碎了 D．粗铜丝变成细铜丝

4、下列关于密度的几种说法中，不正确的是 （ ）

A．固体的密度总是大于液体的密度

B．液体的密度总是大于气体的密度

C．密度是物质的一种特性，不同物质的密度一般不同

D．水在不同的状态下其密度不一样

5、甲、乙两个实心球，它们的体积之比是2:3，质量之比是1:3，则甲、乙两球密度之比是

（ ）

A．1:2 B．9:2 C．2:1 D．2:9

6、测得两个实心正方体的边长之比为2:1，质量之比为2:1，则它们的密度之比是 （ ）

A．4:1 B．1:1 C．1:4 D．1:8

7、某钢瓶氧气密度为6kg/m3，一次气焊用去其中1/3，则瓶内剩余氧气的密度是 （ ）

A．3kg/m3 B．4kg/m3 C．5kg/m3 D．6kg/m3

8、一只能装500g水的杯子，装满水后水和杯子质量是750g，若装酒精则装满酒精后酒精和杯子质量为 （ ）

A.650g B.750g C.850g D.875g

9、将注射器的一端封闭住，再用力推动活塞，那么被封住的那段空气的密度将 （ ）

A．变大 B．不变 C．变小 D．都有可能

10、有两种不同材料制成的体积相同的实心球A和B，在已调节平衡的天平右盘中放3个B球，左盘中放4个A球，天平刚好平衡，则A球和B球的密度之比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

11、水与冰的密度之比为10:9，若一定质量的水完全结成冰，其结冰前的体积与结冰后的体积之比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。（已知ρ冰＝0.9×103千克/米3）

12、甲、乙、丙三个物体，质量之比为1:2:3，构成它们的物质的密度之比为2:5:7，则它们的体积之比为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

13、要装运1000吨密度为0.85×103kg/m3的柴油，应安排多少节油罐车？（每节油罐车的容积为50m3）

14、一块碑石体积为30m3，为了计算它的质量，取一小块作为这块碑石样品，测出它的质量为140g，用量筒装入100ml的水，然后将这块岩石样品完全浸没水中，此时，水面升高到150ml，（1）计算这块碑石的密度；（2）计算这块碑石的质量。

15、我国约有4亿多人需配戴近视或远视眼镜。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/m3） | 1.3×103 | 2.5×103 | 8.0×103 | 4.5×103 |
| 性能 | 较耐磨损 | 耐磨损 | 较耐腐蚀 | 耐腐蚀 |

（1）求一块体积为3×10-6m3的树脂镜片的质量。

（2）一副铜合金镜架的质量为2×10-2kg，若以钛合金代替铜合金，求一副镜架的质量。

 瓜熟蒂落

1、水在结冰时体积膨胀，则它的 （ ）

A．质量、体积都变大 B．质量、密度都变大

C．质量不变，密度变小 D．质量不变，密度变大

2、一支正在燃烧的蜡烛，它的 （ ）

A．质量不断减小，密度不变 B．质量不断减小，密度也减小

C．质量不变,密度也不变 D．质量不变，密度减小

3、下列方法中，能使铁块质量发生变化的是 （ ）

A．放在火上烤 B．熔成铁水

C．放到月球上 D．在砂轮上磨过之后

4、一实心铜球和一实心铝球，体积相同，将他们放到已调好的天平两盘中，则 （ ）

A．天平仍然平衡 B．铝球一端下沉

C．铜球一端下沉 D．无法确定

5、把一金属块浸没在盛满酒精的杯中。从杯中溢出10g酒精。若将该金属块浸没在盛满水的杯中。则从杯中溢出的水的质量 （ ）

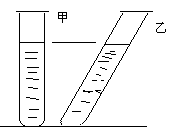
A．大于10g B．小于10g C．等于10g D．无法确定

6、四只规格相同的量筒，分别装入质量相等的酒精、水、海水、硫酸 （ ）

A．液面高度相等 B．硫酸液面最高

C．海水液面最高 D．酒精液面最高

7、如图所示，两支完全相同的试管分别装有质量相等的不同液体，甲竖直放置，乙倾斜放置，此时液面恰好相平，比较两种液体密度的大小，下列正确的是 （ ）



A．ρ甲>ρ乙 B．ρ甲<ρ乙

C．ρ甲=ρ乙 D．无法判断

8、质量为54g，体积为20cm3的金属密度是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，将这块金属切掉一半，剩下的密度是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg/m3。

9、把一铁块浸没在盛满酒精的烧杯中，从杯中溢出8g的酒精；现把它浸没在盛满水的烧杯中，则从杯中溢出的水是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_g，这铁块的质量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg。（ρ铁=7.9×103kg/m3，ρ酒精=0.8×103kg/m3）

10、某医院急诊室的氧气瓶中，氧气的密度为5kg/m3，给急救病人供氧用去了氧气质量的一半，则瓶内剩余氧气的密度是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg/m3；病人http://czwl.cooco.net.cn/files/down/test/2015/12/23/01/2015122301084552591499.files/image003.gif需要冰块进行物理降温，取450g水凝固成冰后使用，其体积增大了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_cm3。（*ρ*冰=0.9×103kg/m3）

11、一块石碑体积为5m3，取一小块作为这块石碑的样品，测得它的质量是120g，用量筒装100cm3的水，再把石碑样品完全浸入水中，水面升高到150cm3处，求整块石碑的质量。

12、一个空瓶子质量是200g，装满水称，瓶和水的总质量是700g。将瓶中的水倒出，先在空瓶内装入一些金属颗粒，称出瓶和金属的总质量是878g，然后将瓶内装满水，称出瓶、水和金属粒总质量是1318g。求瓶内金属的密度。

13、某冰块中有一小石块，冰和石块的总质量是55g，将它们放在盛有水的圆柱形容器中恰好悬浮于水中（如图甲所示）。当冰全部熔化后，容器里的水面下降了0.5cm（如图乙所示），若容器的底面积为10cm2，已知*ρ*冰=0.9×103kg/m3，*ρ*水=1.0×103kg/m3。

甲乙

求：（1）冰块中冰的体积是多少立方厘米？

（2）石块的质量是多少克？

（3）石块的密度是多少千克每立方米？

14、下列情况中，铁块的质量发生变化的是 （ ）

A．铁块磨掉一个角 B．铁块熔化成铁水

C．铁块轧成薄铁片 D．铁块从地球运到月球

15、甲乙两块矿石的质量之比为2:1体积之比是3:2，则甲乙矿石密度之比是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。如将甲切去一半，乙切去2/3，则剩下的甲乙矿石密度之比是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

16、有一玻璃瓶装3L水后刚好装满，并测得此时总质量是5kg，则空玻璃瓶的质量是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg，该瓶最多可装\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg酒精。（ρ酒精=0.8×103kg/m3）

17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；课桌的体积为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_m3。

18、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。则这个瓶子的容积是\_\_\_\_\_\_\_\_cm3，液体的密度是\_\_\_\_\_\_\_\_kg/m3。

能力提升

D

B

A

C

1、现有密度分别为ρ1和ρ2的两种液体，且ρ1<ρ2。在甲杯中盛满这两种液体，两种液体的质量各占一半；在乙杯中也盛满这两种液体，两种液体的体积各占一半。假设两种液体之间不发生混合现象，甲、乙两个杯子也完全相同。则 （ ）

A．甲杯内液体的质量大 B．乙杯内液体的质量大

C．两杯内液体的质量—样大 D．无法确定

2、复印纸是现代办公的必备用品。某B4型号复印纸标有“80克257×364毫米”字样，一张该型号复印纸的质量大约为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_克（小数点后保留一位有效数字）；一般情况下，一包复印纸共500张，聪明的小刘用刻度尺测出一包复印纸的厚度为5厘米，从而推算出该复印纸的密度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_千克/米3。

3、分别用铁和铝做成两个外部直径和高度相等，但内径不等的圆柱形容器，铁杯装满质量为m1的水后总重为G1；铝杯装满质量为m2的水后总重为G2。下列关系不可能正确的是 （ ）

A．G1<G2，m1<m2 B．G1>G2，m1>m2

C．G1<G2，m1>m2 D．G1>G2，m1<m2

4、一个实心球是由密度分别为ρ1和ρ2的两个半球组成的（ρ1≠ρ2），测得该球的平均密度恰好和水的密度相同，则 （ ）

A．ρ1+ρ2=ρ水 B．|ρ1-ρ2|=ρ水

C．ρ1+ρ2=2ρ水 D．ρ1+ρ2=4ρ水