第二章　物质世界的尺度、质量和密度



一、选择题(每题3分,共30分)

1*.*下列有关中学生的数据中,符合实际情况的是 ()

A*.*脚的长度约为10 cm

B*.*行走一步的距离约为0*.*5 m

C*.*中学生课桌的高度约为80 mm

D*.*一名中学生的质量大约为70 g

2*.*一瓶矿泉水放入冰箱冷冻后结冰。这一过程中,下列物理量不发生变化的是 ()

A*.*温度 B*.*质量 C*.*体积 D*.*密度

3*.*如图1所示,下列测量仪器使用方法正确的是 ()

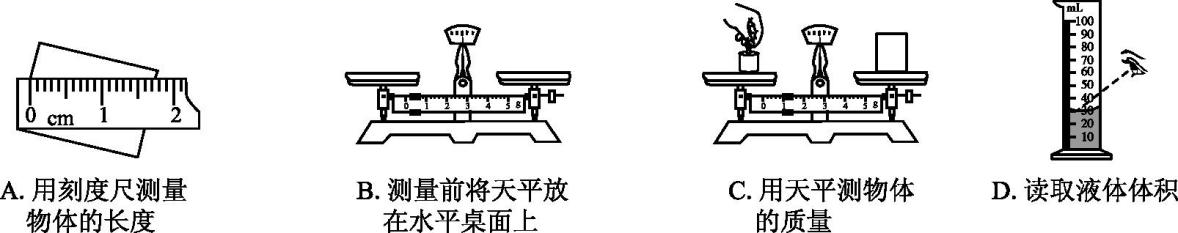


图1

4*.*要想一次尽可能准确地量出100 g、密度为0*.*8*×*103 kg/m3的酒精,有下列四种量筒可供选用,最好选用 ()

A*.*量程为0*~*100 mL,分度值为1 mL的量筒 B*.*量程为0*~*200 mL,分度值为1 mL的量筒

C*.*量程为0*~*200 mL,分度值为2 mL的量筒 D*.*量程为0*~*250 mL,分度值为2 mL的量筒

5*.*下列物体质量和密度都不变的是 ()

A*.*矿泉水喝掉一半后放入冰箱冻成冰 B*.*密闭容器内的冰熔化成水

C*.*一支粉笔被老师用去一半 D*.*被航天员从地面带入太空的照相机

6*.*如图2*①*所示,桌面上放有三个相同的玻璃杯,分别装有质量相同的甲、乙、丙三种液体,它们的质量与体积的关系如图*②*所示,则三个杯子从左至右依次装的液体是 ()

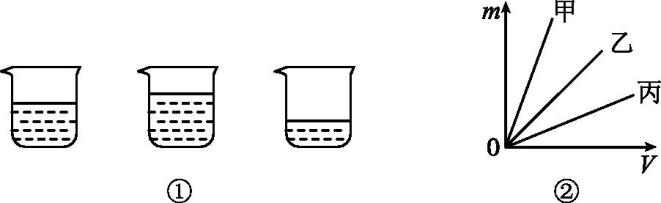


图2

A*.*乙、丙、甲 B*.*甲、丙、乙 C*.*甲、乙、丙 D*.*丙、乙、甲

7*.*一药瓶恰能装500 g酒精,现有500 g蒸馏水,那么(*ρ*酒精*=*0*.*8*×*103 *kg/m*3) ()

A*.*恰好能装满该药瓶

B*.*装不满该药瓶

C*.*该药瓶装不下这500 g蒸馏水

D*.*无法判断该药瓶能否装下这500 g蒸馏水

8*.*通过实验得到了*a*、*b*、*c*三个实心球的*m-V*图像,如图3所示,分析图像可知 ()

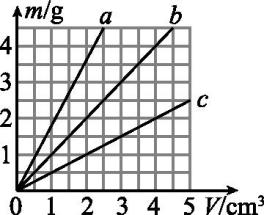


图3

A*.*同种物质组成的物体,质量越大,密度越大

B*.a*球的密度是*c*球的2倍

C*.b*球的密度是1*×*103 kg/m3

D*.c*球的密度最大

9*.*某同学用托盘天平和量筒测量一小石块的密度,图4甲是测量前调节天平时的情形,图乙和图丙分别是测量石块质量和体积时的情形,下列说法中正确的是 ()

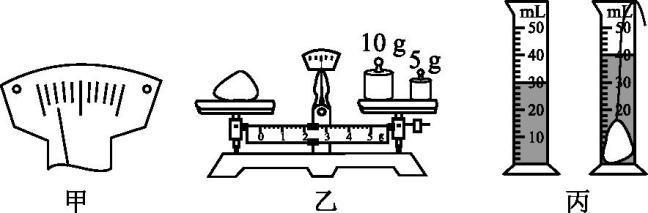


图4

A*.*图甲中应将平衡螺母向左调,使横梁平衡

B*.*图乙中测石块质量时,天平的示数是17*.*6 g

C*.*由图丙中量筒的示数可知石块的体积是40 cm3

D*.*利用图中信息,可计算出石块的密度是1*.*72*×*103 kg/m3

10*.*纳米磁性材料采用磁性颗粒作为记录介质,具有记录密度大、记录质量好等特点,下列器件可用纳米磁性材料制成的是 ()

A*.*洗衣机内壁 B*.*耐腐蚀容器

C*.*计算机存储器 D*.*高性能防弹背心

二、填空题(每空2分,共32分)

11*.*根据实际情况填写合适的单位或数值。

*①*一个苹果的质量约为150;*②*水的密度是g/cm3;*③*教室门的高度约为2。

12*.*如图5所示,为了让读数更精确,应选择刻度尺,所测物块的长度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_cm。

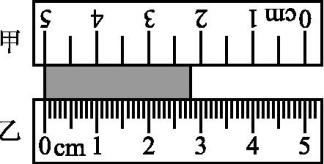


图5

13*.*新化白溪腐乳以其口感细腻、味道纯正而远近闻名,深受广大消费者喜爱。现测得一块腐乳的质量如图6所示,体积约为10 cm3,则其密度为　　　　　　kg/m3。若吃掉一半腐乳,剩余部分的密度将\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (选填“变大”“变小”或“不变”)。

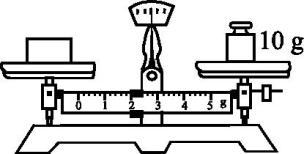


图6

14*.*甲、乙两个物体的质量之比为3*∶*2,密度之比为3*∶*4,则这两个物体的体积之比为;若甲物体的密度是1*.*5 g/cm3,则乙物体的密度是kg/m3。

15*.*下表为小红在“测定液体密度”的实验中记录的数据,根据表中数据可得被测液体的密度是\_\_\_\_\_\_\_\_\_kg/m3,容器的质量是kg。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验次数 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 液体体积*/*cm3 | 5*.*8 | 7*.*9 | 16*.*7 | 35*.*1 |
| 液体和容器的总质量*/*g | 10*.*7 | 12*.*8 | 21*.*6 | 40*.*0 |

16*.*如图7所示,甲、乙是用托盘天平测物体质量过程中出现的两种情况,要使天平横梁达到水平平衡状态,则:(1)甲种情况应;(2)乙种情况应。

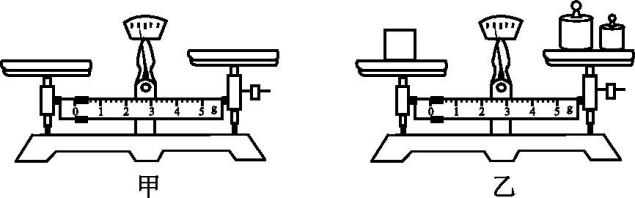


图7

17*.*小明记录了一定质量水的体积随温度变化的规律,如图8所示。在0*~*4 ℃间,水温升高时,水的体积将(选填“变大”或“变小”)。当水温在4 ℃时,水的密度(选填“最大”或“最小”),罐装的饮料(可看作水)在此温度下存放是最(选填“安全”或“不安全”)的。

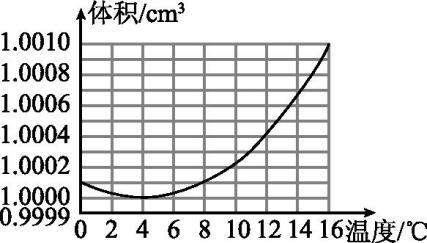


图8

三、实验探究题(共20分)

18*.*(8分)小聪同学在江边捡到一块漂亮的鹅卵石,他用天平和量筒测量它的密度。

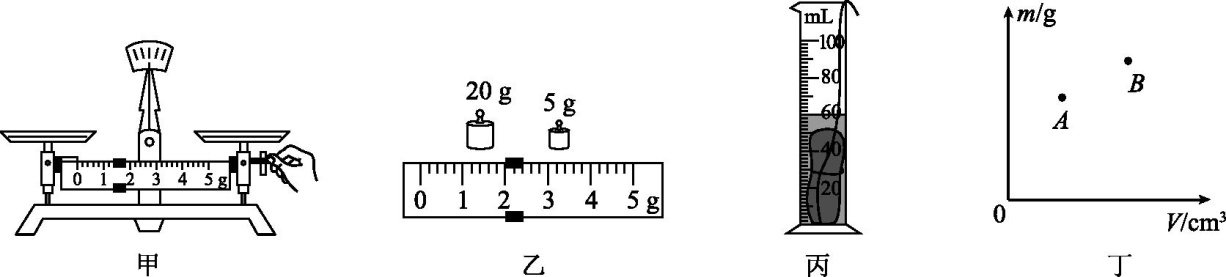


图9

(1)如图9甲所示,小聪在调节天平横梁平衡过程中的错误操作是。

(2)小聪纠正错误后,正确测量出了鹅卵石的质量,如图乙所示,则鹅卵石的质量为\_\_\_\_\_\_\_\_\_g。

(3)小聪将鹅卵石放入盛有50 mL水的量筒中,静止时液面如图丙所示,则鹅卵石的密度为\_\_\_\_\_\_kg/m3。

(4)小聪根据所测数据,在图丁上描出一个对应的点*A*,接着他又换用另一石块重复上述实验,根据所测数据在图上又描出了另一个对应的点*B*,若*ρA*、*ρB*分别代表鹅卵石和石块的密度,则*ρA*(选填“*>*”“*=*”或“*<*”)*ρB*。

19*.*(12分)小明所在的课外兴趣小组需要密度为1*.*15 g/cm3的盐水,为检验配制的盐水是否合格,小明设计了如下方案:

*①*用天平测出空烧杯的质量*m*1;*②*往烧杯中倒入适量盐水,测出烧杯和盐水的总质量*m*2;*③*将烧杯中的盐水倒入量筒中,测出盐水的体积*V*;*④*利用*ρ=*计算得出盐水的密度。

(1)小组成员认为该方案会使测量结果(选填“偏大”或“偏小”),原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)小组成员改进了实验方案并进行了如下操作:

*①*将天平放在水平桌面上,将游码移至称量标尺左侧零位,发现指针的位置如图10甲所示,则需将平衡螺母向(选填“左”或“右”)调节。

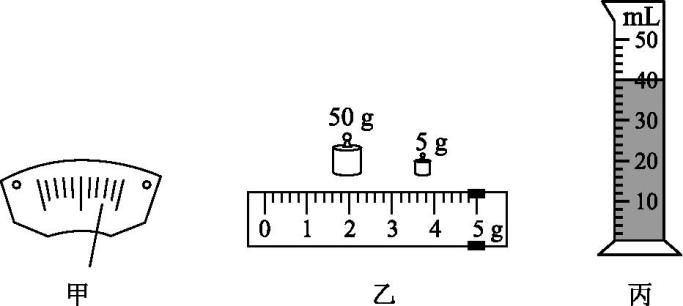


图10

*②*往烧杯中倒入适量盐水,测出烧杯和盐水的总质量为g(如图乙所示)。

*③*将烧杯中的部分盐水倒入量筒中,读出盐水的体积(如图丙所示)。

*④*测出烧杯和剩余盐水的质量为15 g。

*⑤*计算出盐水的密度为g/cm3。

(3)为配制合格的盐水,需要继续向盐水中(选填“加盐”或“加水”)。

四、计算题(共18分)

20*.*(6分)有一个铜制小球,它的体积为30 cm3、质量为89 g。(*ρ*铜*=*8*.*9*×*103 kg*/*m3)

(1)试判断该球是不是实心铜球。

(2)若不是实心球,则它空心部分的体积是多少?若用某种金属注满它的空心部分后,测得该球的质量变为245 g,求所注金属的密度是多少。

21*.*(6分)一个空瓶子的质量是150 g,当装满水时,瓶和水的总质量是400 g;当装满另一种液体时,瓶和液体的总质量是350 g。求:

(1)这个瓶子的容积。

(2)液体的密度。

22*.*(6分)今年小明家种植柑橘获得了丰收。小明想:柑橘的密度是多少呢?于是,他将柑橘带到学校实验室,用天平、杯子来测量柑橘的密度。他用天平测出一个柑橘的质量是114 g,测得装满水的杯子的总质量是360 g;然后借助牙签使这个柑橘浸没在水中,当杯子停止排水后再取出柑橘,接着用抹布把杯子外壁的水擦净,再测得杯子和剩余水的总质量是240 g。请根据上述实验过程解答下列问题:

(1)杯中排出水的质量是多大?

(2)这个柑橘的体积是多大?

(3)这个柑橘的密度是多大?

**参考答案**

1*.*B2*.*B

3*.*B[解析] 图中刻度尺没有放正,故A错误;测量质量前将天平放在水平桌面上,使用方法正确,故B正确;在用天平测量物体质量时,应用镊子夹取砝码,且物体放在左盘,砝码放在右盘,故C错误;量筒读数时视线应与凹形液面底部相平,故D错误。

4*.*B[解析] 酒精的密度*ρ=*0*.*8*×*103 kg/m3*=*0*.*8 g/cm3,

100 g酒精的体积:*V===*125 cm3。

A选项中量筒的最大测量值小于酒精的体积,故A不符合题意;B、C、D选项中量筒的最大测量值都符合条件,但B选项中的量筒分度值小,精度高,故B符合题意,C、D不符合题意。

5*.*D

6*.*A

7*.*B[解析] 根据密度公式可知:酒精和蒸馏水的质量均为500 g时,

*V*酒精*===*625 cm3,

*V*水*===*500 cm3,

*V*水*<V*酒精,故500 g蒸馏水装不满该药瓶。

8*.*C[解析] 密度是物质的一种特性,同种物质组成的物体的密度一定(状态不变),与物体的质量、体积无关,故A错误;

由图像可知,当物质的体积都为2 cm3时,*a*球的质量是3*.*5 g,*c*球的质量是1 g,所以根据*ρ=*可知,*a*球的密度是*c*球的3*.*5倍,故B错误。

由图像可知,当*b*球的体积为2 cm3时,*b*球的质量是2 g,则*b*球的密度是*ρ===*1 g/cm3*=*1*×*103 kg/m3,故C正确。

由图像可知,当三个球的质量都为1 g时,*c*球的体积最大,*a*球的体积最小,所以根据*ρ=*可知,*c*球的密度最小,*a*球的密度最大,故D错误。

9*.*D[解析] 图甲中天平指针向左偏,应将平衡螺母向右调,A错误;图乙中石块的质量为10 g*+*5 g*+*2*.*2 g*=*17*.*2 g,B错误;图丙中石块的体积为40 cm3*-*30 cm3*=*10 cm3,C错误;石块的密度为*ρ===*1*.*72 g/c*=*1*.*72*×*103 kg/m3,D正确。

10*.*C11*.①*g*②*1*.*0*③*m

12*.*乙2*.*8013*.*1*.*2*×*103不变

14*.*2*∶*12*.*0*×*103[解析] 已知*m*甲*∶m*乙*=*3*∶*2,*ρ*甲*∶ρ*乙*=*3*∶*4,因为*ρ=*,所以两个物体的体积之比:*==×=×=×=*;

因为*ρ*甲*∶ρ*乙*=*3*∶*4,所以*ρ*乙*===*2*.*0 g/cm3*=*2*.*0*×*103 kg/m3。

15*.*1*×*103 4*.*9*×*10*-*3

[解析] 方法一:设被测液体密度为*ρ*,容器质量为*m*,则有*m+ρV*液*=m*总,代入1、2次的数据有:*m+ρ×*5*.*8 cm3*=*10*.*7 g*①*;

*m+ρ×*7*.*9 cm3*=*12*.*8 g*②*;

联立*①②*,解得:*m=*4*.*9 g*=*4*.*9*×*10*-*3 kg,*ρ=*1 g/cm3*=*1*×*103 kg/m3。

方法二:由1、2次实验数据得,Δ*m=*12*.*8 g*-*10*.*7 g*=*2*.*1 g,Δ*V=*7*.*9 cm3*-*5*.*8 cm3*=*2*.*1 cm3,

则被测液体的密度:

*ρ===*1 g/cm3*=*1*×*103 kg/m3,代入第1次实验数据有:1 g/cm3*×*5*.*8 cm3*+m=*10*.*7 g,得容器质量*m=*4*.*9 g*=*4*.*9*×*10*-*3 kg。

16*.*(1)将平衡螺母向右调节

(2)向右盘添加砝码或向右移动游码

[解析] (1)甲种情况,天平的两盘中还没有放物体,游码归零,指针偏向分度盘的左侧,则需要向右调节平衡螺母,使天平横梁平衡。

(2)乙种情况,天平称量物体的质量,天平的右端上翘,则应向右盘增加砝码或向右移动游码,使天平横梁重新平衡。

17*.*变小最大安全[解析] 由图像可知,水在0*~*4 ℃之间,随着温度升高体积逐渐变小;

质量是物体的属性,不随温度变化,在4 ℃时,水的体积最小,由公式*ρ=*可知,此时水的密度最大;“因为罐装的饮料(可看作水)在4 ℃时体积最小,不易发生罐破裂情况,故在4 ℃存放罐装饮料是最安全的。

18*.*(1)调节平衡前未将游码移至左侧零位

(2)27(3)2*.*7*×*103(4)*>*

19*.*(1)偏大烧杯内壁沾有盐水,所测盐水体积*V*偏小

(2)*①*左*②*59*.*8*⑤*1*.*12(3)加盐

[解析] (1)把烧杯中的盐水全部倒入量筒中,由于烧杯内壁沾有盐水,所以盐水体积*V*的测量值偏小,根据密度公式*ρ=*可知,计算的密度值偏大。(2)将天平放在水平桌面上,把游码放在称量标尺左侧零位,发现指针指在分度标牌的右侧,要使横梁平衡,应将平衡螺母向左调;天平标尺的分度值为0*.*2 g,盐水和烧杯的总质量:*m*1*=*50 g*+*5 g*+*4*.*8 g*=*59*.*8 g,则量筒中盐水的质量:*m=m*1*-m*2*=*59*.*8 g*-*15 g*=*44*.*8 g;量筒中盐水的体积为*V=*40 mL*=*40 cm3,盐水的密度:*ρ===*1*.*12 g/cm3。(3)因为测得盐水的密度小于1*.*15 g/cm3,故需要加盐以增大密度。

20*.*(1)假设该球是实心的,

则球的体积:*V*铜*===*10 cm3,

已知该球的体积为30 cm3,因为*V*铜*<V*球,所以该球不是实心铜球。

(2)空心部分的体积:*V*空心*=V*球*-V*铜*=*30 cm3*-*10 cm3*=*20 cm3;

所注金属的质量:*m*金属*=m*总*-m*铜*=*245 g*-*89 g*=*156 g,

因为空心部分注满该金属,则*V*金属*=V*空心,

所注金属的密度:

*ρ*金属*===*7*.*8 g/cm3。

21*.*(1)瓶中水的质量:*m*水*=m*总1*-m*瓶*=*400 g*-*150 g*=*250 g,

装满水时,瓶子的容积等于水的体积,由*ρ=*可得,瓶子的容积:

*V*瓶*=V*水*===*250 cm3。

(2)液体的质量:

*m*液*=m*总2*-m*瓶*=*350 g*-*150 g*=*200 g,

液体的体积:*V*液*=V*瓶*=*250 cm3,

液体的密度:*ρ*液*===*0*.*8 g/cm3。

22*.*(1)杯中排出水的质量:

*m*排*=m*总*-m*剩*=*360 g*-*240 g*=*120 g。

(2)这个柑橘的体积:

*V*柑*=V*排*===*120 cm3。

(3)这个柑橘的密度:

*ρ*柑*===*0*.*95 g*/cm*3。