1.3比热容

**一、知识梳理**

（一）物体的吸热能力

1．大量的生活经验和实验说明，对同种物质的物体，吸收或放出热量的多少，与物体\_\_\_\_\_\_的大小及\_\_\_\_\_\_变化的多少有关．根据生活经验还可猜想吸收或放出热量的多少还可能与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_有关．

2．实验探究：比较不同物质的吸热能力

（1）比较吸热能力强弱的方法：①相同条件下，加热时间的长短反映了\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的多少．实验时可对不同的物质加热相同的时间，比较升高的温度，升温高的吸热能力\_\_\_\_\_\_；②还可加热使之升高相同的温度，比较加热的时间，需要的加热时间长的吸热能力\_\_\_\_\_\_；

（2）探究方法：控制变量法、\_\_\_\_\_\_法；

（3）实验表明，物体吸收热量的多少，不仅与其\_\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_\_的变化有关，还与它的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_有关．物理学中常用\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_来描述不同物质的吸热能力．

（二）比热容

1．定义：如果质量为*m*的某种物质从外界吸收热量*Q*，温度升高了*Δt*，则\_\_\_\_\_\_即是这种物质的比热容，用符号\_\_\_\_\_\_表示，单位是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

2．物理意义：比热容是描述不同物质\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_能力的物理量．如水的比热容为4.2×103J(kg·℃)表示：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

3．比热容是物质的一种特性，其大小与物体的\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_有关，与质量、体积、温度、密度、吸热放热、形状等\_\_\_\_\_\_．

4．水的比热容较大这一性质的应用：（1）用\_\_\_\_\_\_作为冷却液；（2）用\_\_\_\_\_\_取暖；（3）对气温的影响，如：沿海地区温度变化小，内陆温度变化大；

（三）热量的计算

1．热传递中热量的计算公式：*Q*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，低温物体吸收的热量：*Q*吸＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，高温物体放出的热量：*Q*放＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

2．热传递中的吸热效率：*η*＝\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，吸收的热量*Q*吸＝\_\_\_\_\_\_，不计热损失则*Q*吸＝\_\_\_\_\_\_．

**二、易错分析**

比热容不随热量、质量和温度的变化量而发生改变，也不能说*c*与*Q*成正比，与*m*和*Δt*的乘积成反比．

**三、达标训练**

1．用如图所示的装置先后加热初温、质量均相同的水和煤油，比较两种液体比热容的大小．多次实验表明：要让水和煤油升高相同的温度，水需要的加热时间更长，以下关于该实验的操作及分析错误的是（ ）

A．水比煤油的比热容大

B．加热时用玻璃棒不断搅拌，是为了使水和煤油受热均匀

C．实验中可以不使用温度计，让水和煤油都沸腾后再比较加热时间

D．相同质量的水和煤油，若吸收相同热量后，煤油比水升高的温度大

2．冰在熔化成水的过程中，下列判断正确的是（ ）

A．比热容改变，内能和温度不变 B．比热容改变，内能增加，温度不变

C．比热容、内能和温度都增加 D．比热容、内能和温度都不变

3．关于物质的比热容，下列说法中正确的是（ ）

A．比热容是物质的一种属性，只和物质的种类有关 B．同种物质质量越大比热容就越大

C．因为水的比热容较大所以比较适合做冷却剂 D．物质的状态发生变化时其比热容一般不变

4．下列事例中不是利用水的比热容大的特性的是（ ）

A．夏天在地上洒水会感到凉快 B．北方楼房内的“暖气”用水作为介质

C．海边昼夜温差变化比沙漠中小 D．生物体内水的比例高，有助于调节自身的温度

5．初春时白天夜晚温差大，培育水稻秧苗时，为了不使秧苗受冻伤，下述做法正确的是（ ）

A．白天多灌水，傍晚多放水 B．白天多放水，傍晚多灌水

C．白天和傍晚都要多灌水 D．白天和傍晚都不要灌水

6．将一高温物体与一低温物体接触达到相同温度（两物体与外界没有热量交换），则有（ ）

A．高温物体放出的热量一定大于低温物体吸收的热量

B．高温物体放出的热量一定等于低温物体吸收的热量

C．高温物体降低的温度一定大于低温物体升高的温度

D．高温物体降低的温度一定等于低温物体升高的温度

7．对公式的理解，下列说法正确的是（ ）

A．物质的比热容与物体的质量成反比

B．比热容与物体质量多少、温度变化大小、吸热或放热的多少无关

C．物质的比热容与物体是吸热或放热有关

D．物质的比热容与物体的温度变化大小成反比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | 密度kg/m3 | 比热容J/（kg·℃） | 凝固点℃ | 沸点℃ |
| 水 | 1.0×103 | 4.2×103 | 0 | 100 |
| 酒精 | 0.8×103 | 2.4×103 | ﹣117 | 78 |

8．水与酒精是我们日常生活中最常见的两种物质．下表列出了它们在标准大气压下的部分物理特征数据，请你参照这些特征分析：让质量及初温都相等的水和酒精冷却，待它们放出相等的热量后再倒在一起混合．下列哪个判断是错误的（ ）

A．在混合过程中，热将从酒精传递给水

B．均匀混合后，混合液的凝固点将比水的凝固点低些

C．均匀混合后，混合液的密度将比水的密度小些

D．均匀混合后，混合液的比热容将比水的比热容小些

9．质量相同的甲乙两个物体由于吸热而升温，若它们的比热容之比为1:2，升高的温度之比为3:2，则它们吸收的热量之比是（ ）

A．3:1 B．4:3 C．1:3 D．3:4

10．两个质量不同的金属块，放出相同热量，降低相同温度，则（ ）

A．质量大的金属块的比热容一定大 B．质量大的金属块的比热容一定小

C．质量大的金属块的比热容可能大 D．两个金属块的比热容有可能相同

11．甲、乙两杯水温度各为40℃、80℃，下列说法中正确的是（ ）

A．不计热损失，两杯水混合时温度的改变量一定相同

B．不计热损失，两杯水混合时内能的改变量一定相同

C．甲杯中水的内能一定比乙杯中的小

D．乙杯中的水所含热量一定比甲杯中水少

12．质量和初温都相同的铜块和铁块（*c*铜＜*c*铁），使它们吸收相等的热量后，再相互接触，则（ ）

A．热量从铜块传到铁块 B．热量从铁块传到铜块

C．它们之间不发生热传递 D．无法确定

13．甲、乙两物体质量都为1kg，丙物体质量为2kg，三个物体温度都升高1℃，吸收热量如图所示，以下说法正确的是（ ）

A．乙的比热容与丙的相等

B．甲的比热容比乙的大

C．甲的温度升高1℃，需吸收2000J的热量

D．甲、乙的温度都降低1℃，乙比甲放出的热量多

14．用两个相同的电加热器分别给质量和初温都相同的甲、乙两种液体同时加热，两液体的温度随时间变化关系图象如图所示，下列说法正确的是（ ）

A．甲液体的比热容大于乙液体的比热容

B．加热相同的时间，甲液体升高的温度大于乙液体升高的温度

C．加热相同的时间，甲液体吸收的热量大于乙液体吸收的热量

D．升高相同的温度，两液体吸收的热量相同

15．用相同的电加热器分别对质量相等的*A*和*B*两种液体加热（不计热量损失），如图是*A*和*B*的温度随加热时间变化的图象，下列说法正确的是（ ）

A．*A*的比热容与*B*的比热容之比为2:1

B．*A*的比热容与*B*的比热容之比为2:3

C．都加热*t*时间，*B*吸收热量比*A*吸收热量多

D．*A*和*B*升高相同的温度，*B*吸收热量较多

16．质量和温度相同的铜块和水（*c*铜＜*c*水），使它们分别放出相同的热量后，将铜块迅速投入水中，这时（ ）

A．水向铜传递温度 B．水向铜传递热量 C．铜向水传递热量 D．铜块和水之间不发生热传递

17．汽车发动机用水做冷却剂，这是利用了水的比热容\_\_\_\_\_\_的性质；一杯水倒出一半后，剩下半杯水的比热容\_\_\_\_\_\_（选填“变大”、“变小”或“不变”）．

18．质量和初温相同的甲乙两种液体，经同一加热器加热相同的时间后甲的温度大于乙的温度，则甲液体的比热容\_\_\_\_\_\_乙液体的比热容（填“大于”、“等于”或“小于”）．如果乙液体的质量为1kg，初温为20℃，加热一段时间后温度升高到50℃，吸收的热量为1.26×105J，则乙液体的比热容为\_\_\_\_\_\_J/（kg·℃）．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物质 | 比热容 |  |
| 煤油 | 2.1×103J/（kg·℃） |
| 水 | 4.2×103J/（kg·℃） |

19．某实验小组从下面的比热容表中了解了不同物质的比热容后，通过实验比较煤油和水的吸热本领，他们分别用两支相同的试管装上\_\_\_\_\_\_相等的煤油和水，用相同的热源在相同的条件下分别对试管加热，并绘制了如图所示的液体温度随加热时间变化的图像，表示煤油的温度随加热时间变化关系的图像是\_\_\_\_\_\_（填“甲”或“乙”）．

20．用两个相同的“热得快”，分别给质量、初温都相同的甲、乙两种液体同时加热，两液体的温度随时间变化关系的图象如图，根据图象可知，甲液体的比热容\_\_\_\_\_\_乙液体的比热容．加热相同的时间，甲吸收的热量\_\_\_\_\_\_乙吸收的热量．（选填“大于”、“小于”或“等于”）

21．用如图甲所示的两个完全相同的电加热器给*A*、*B*两种液体加热，由测得的数据画出温度——时间图象乙所示．如果*A*、*B*两种液体的质量相同，则\_\_\_\_\_\_\_\_液体的比热容较大；如果*A*、*B*是同种液体，则\_\_\_\_\_\_\_\_液体的质量较大．

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 第20题图 | 甲 第21题图 乙 | 第22题图 |

22．小明在探究“物质的放热能力与哪些因素有关”时，分别用质量均为0.5kg的水和另一种液体进行对比实验，并用图象对实验数据进行了处理，如图所示．实验过程中，水和另一种液体在相同时间内放出的热量相等．分析图象可以得出：\_\_\_\_\_\_（选填“甲”或“乙”）物质为水，另一种液体的比热容为\_\_\_\_\_\_，这种液体在0～15min内放出的热量为\_\_\_\_\_\_．

23．用供热稳定的热源给一个晶体均匀加热，用描点法得到其熔化图象如图所示，那么该物体在固态时的比热容与液态时的比热容之比是\_\_\_\_\_\_．

24．水沸腾过程中的温度\_\_\_\_\_\_（选填“升高”、“降低”或“不变”），该过程中水\_\_\_\_\_\_（选填“吸热”、“放热”或“不吸热也不放热”）．若将质量和初温均相同的铝、铜、铁三个金属球（*c*铝＞*c*铁＞*c*铜）浸没在同一沸水中煮较长的一段时间，从沸水中吸热最多的是\_\_\_\_\_\_球．

25．甲、乙两物质比热容之比是2:1，质量之比是2:1，甲、乙两物体吸收相同的热量，甲物体温度升高了20℃，则乙物体的温度升高了\_\_\_\_\_\_℃．由同样材料组成的丙、丁两物体，它们的质量之比为4:1，升高温度之比是1:3，则两物体吸收热量之比为\_\_\_\_\_\_．

26．如图所示是一种新能源——可燃冰．2017年5月l8日，我国在南海开采可燃冰获得成功！1m3可燃冰可分解释放约168m3的天然气，可燃冰属于\_\_\_\_\_\_（选填“可”或“不可”）再生能源．完全燃烧168m3的天然气可以释放的热量为\_\_\_\_\_\_J，若这些热量全部被水吸收，可以将质量为\_\_\_\_\_\_t的水由20℃加热到70℃，*q*天然气＝4×107J/m3，*c*水＝4.2×103J/（kg·℃）]

27．菜油最适宜的烹饪温度在150℃至180℃之间．用天然气将质量为0.02kg的菜油从室温20℃加热到170℃，天然气燃烧释放出的热量有60%被菜油吸收．则菜油吸收了\_\_\_\_\_\_J热量，燃烧了\_\_\_\_\_\_m3的天然气．（取*c*菜油＝2.0×103J/（kg·℃），天然气的热值为4×107J/m3）

28．在探究水的沸腾实验中，用酒精灯对水进行加热，实验中完全燃烧了5.6g酒精，则放出了\_\_\_\_\_\_J的热量；若这些热量的30%被150g、25℃的水吸收，则水升高的温度是\_\_\_\_\_\_℃．[已知水的比热容为4.2×103J/（kg·℃），酒精的热值为3.0×107J/kg，环境为1标准大气压]

29．在探究“比较不同物质吸热能力”的实验中：

（1）在两个完全相同的烧杯中分别装入\_\_\_\_\_\_、初温都相同的水和煤油（选填“质量”或“体积”）．

（2）实验中选择相同规格的电加热器，可以认为在相同时间内水和煤油\_\_\_\_\_\_\_相同，然后比较\_\_\_\_\_\_的方法来完成探究实验的．

（3）根据实验测得的数据分别描绘出了水和煤油两种液体的温度随加热时间变化的图像，如图所示，则\_\_\_\_\_\_的吸热能力更强，因此“暖手宝”中装的储热液具有的比热容\_\_\_\_\_\_．（选填：“较大”或“较小”）

（4）由图像可得煤油的比热容为\_\_\_\_\_\_J/（kg·℃）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 物质 | 次数 | 质量*m*/kg | 升高的温度*△t*/℃ | 加热的时间*t*/min |
| 甲 | 1 | 0.1 | 10 | 2 |
| 2 | 0.2 | 10 | 4 |
| 乙 | 3 | 0.1 | 10 | 1 |
| 4 | 0.2 | 10 | 2 |

 30．某同学在做“探究不同物质的吸热能力”的实验时，使用相同的电加热器给甲、乙两种液体加热，得到的实验数据如下表：

（1）实验中记录加热时间的目的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

（2）分析第1、2次或第3、4次实验数据．可以得出同种物质升高相同的温度时，吸收热量的多少与物质的\_\_\_\_\_\_\_有关．

（3）分析第1、3次或第2、4次实验数据，可以得出质量相等的不同物质，升高相同的温度时，吸收的热量\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“相同”或“不同”）．

（4）分析第1、4次实验数据可以发现加热时间相同，单位质量的不同物质升高的温度\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“相同”或“不同”）．

（5）由上述分析可以得出\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“甲”或“乙”）物质的吸热能力强．

（6）该实验采用的物理学研究方法是\_\_\_\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

31．天然气灶使用方便、经济环保，备受人们青眯．小明用天然气灶将一壶质量为3kg温度为20℃的水加热至90℃，用时约10min，已知：天然气的热值为3.5×107J/m3，水的比热容为4.2×103J/（kg·℃）．求：

（1）这过程中水吸收多少热量；

（2）若这过程天然气完全燃烧放出的热量60%被水吸收，则需要多少m3的天然气．

32．太阳能是个巨大的能源，直接利用太阳能不会污染环境，太阳能热水器就是直接利用太阳能的装置．假如太阳能热水器内盛有200kg、25℃的水，在阳光的照射下水温升高到75℃．已知水的比热容*c*水＝4.2×103J/（kg·℃）．

（1）太阳能热水器内水的温度变化了多少℃？

（2）这些水吸收的热量是多少J？

（3）若用干木材来加热这些水升高到相同温度，干木材完全燃烧放出的热量全部被水吸收，则需要多少干木材？（已知干木材的热值为*q*＝1.2×107J/kg）

**四、能力提升**

33．（多选）用相同的酒精灯分别对*a*、*b*两液体加热（如图甲），根据测得数据分别描绘出两液体的温度随时间变化的图象（如图乙）．在相同的时间内两液体吸收的热量相等，不计液体热量散失，分别用*ma*、*mb*、*ca*、*cb*表示*a*、*b*两液体的质量和比热容，则结合图中信息作出的下列推断正确的是（ ）



A．若*ma*=*mb*，则*ca*＞*cb* B．若*ma*=*mb*，则*ca*＜*cb*

C．若*ca*=*cb*，则*ma*=*mb* D．若*ca*=*cb*，则*ma*＞*mb*

34．有质量相同的两块金属铜和铝，已知铜的比热容小于铝的比热容，则（ ）

A．它们降低相同的温度，铝放出的热量一定大于铜放出的热量

B．它们升高相同的温度，铜吸收的热量一定大于铝吸收的热量

C．它们放出相同的热量后，铝降低的温度一定大于铜降低的温度

D．它们吸收相同的热量后，铜的末温一定高于铝的末温

1.3

1．C2．B3．C4．A5．B6．B7．B8．A9．D10．B

11．B12．A13．B14．B15．A16．B

17．大、不变；

18．小于、4.2×103；

19．质量、乙；

20．小于、等于；

21．B、B；

22．甲、2.1×103J/（kg·℃）、4.2×104J；

23．1：4；

24．不变、吸热、铝；

25．80、4：3；

26．不可、6.72×109、3.2；

27．6×103、1.5×10-3；

28．1.68×105、75；

29．（1）质量；（2）吸收的热量、升高的温度；（3）水、较大；（4）2.1×103；

30．（1）用时间的长短来衡量液体吸收热量的多少；（2）质量；（3）不同；（4）相同；（5）甲；（6）转换法、控制变量法；

31．（1）8.82×105J；（2）0.042m3；

32．（1）50℃；（2）4.2×107J；（3）3.5kg；

33．BC；

34．A；