**热与能 单元总结**



**第五章 热与能**

思维导图

**温 度**

①温度的概念：物体的冷热程度叫温度。

②温度的单位：摄氏度（符号℃）。

规定：在1标准大气压下，冰水混合物的温度为0℃ ，沸水的温度为100℃。

③温度计及体温计的使用与区别。

**分子运动论**

1. 物质是由分子构成的。
2. 构成物质的分子在不停地做无规则，叫做分子热运动。

扩散现象说明分子在运动。

③ 分子间存在着作用力。

热传递的方式：1. 在热传递过程中，物体吸收或放出的能量的多少叫做热量，用Q表示。

**比 热 容**

1. 热传递的三种方式：传导、对流、热辐射。
2. 热量：在热传递过程中，物体吸收或放出的能量的多少叫做热量，用Q表示。国际单位是焦耳（j）

③ 比热容：单位质量的某种物质，温度升高1 ℃时吸收的热量，叫做这种物质的比热容，用符号c表示。

公式： c=*Q*吸/mΔt 。

④ 比热容单位是: J/(kg·℃)。

⑤ 比热容反映了物质吸收或放出热量的能力。

⑥ 水的比热容比较大，为4.2×103J/(kg•℃)。

应用:用水做冷却剂或取暖，调节气候等。

**内 能**

1. 物体中所有分子动能和分子势能的总和，叫做物体的内能。内能的单位是焦耳。

② 改变物体内能的两种方式分别是做功和热传递。

③ 热传递改变物体的内能实质上是能量的转移。发生热传递时，高温物体内能减少，低温物体内能增加。

④ 做功改变物体的内能实质上是能量的转化。对物体做功，内能增加，物体对外做功，内能减少。

4．做功改变物体的内能实质上是能量的转化。对物体做功，内能增加，温度升高。物体对外做功，内能减少，温度降低。

**热机**

① 把内能转化为机械能的机器叫热机。

② 汽油机一个工作循环有四个冲程：吸气冲程、压缩冲程、做功冲程、排气冲程。

③ 在压缩冲程中，机械能转化为内能，在做功冲程中，内能转化为机械能。

****

知识要点

**知识要点一：温度**



1. 温度是表示物体的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。微观解释：表示物体内分子作无规则运动的剧烈程度。

2. 摄氏温标：温度的单位是摄氏度（℃）。规定在一个标准大气压下，冰水混合物的温度为\_\_\_\_℃，沸水的温度为\_\_\_\_\_\_\_\_\_℃，在0℃和100℃之间分成100等份，每一等份表示1摄氏度。

3. 测量仪器：温度计。常用的温度计是根据\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的原理制成的。

使用温度计时，首先要看清它的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，然后看清它的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

4. 测量体温的仪表：体温计。测量范围为\_\_\_\_\_\_\_\_\_，分度值为\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】1.冷热程度；2. 0,100；3.液体的热胀冷缩；0刻度，量程；4. 35—42℃，0.1℃。

**【典型例题l】**如图1所示，体温计的测量范围为 ℃，最小刻度（分度值）为 ℃，此时的示数为 ℃。

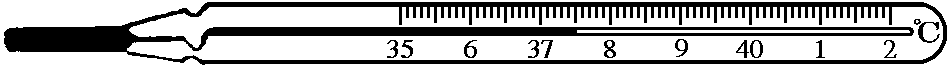


图1

**【典例分析】**体温计的测量范围为 35—42℃，最小刻度（分度值）为0.1℃，此时的示数为37℃。

【答案】35—42，0.1，37.

**【典型例题2】**夏季为了节能，本市公共建筑室内空调温度设置一般不得低于 （ ）

A 19℃。 B 24℃。 C 26℃。 D 37℃。

**【典例分析】**根据国务院办公厅下发的相关文件可知，市内公共建筑室内空调温度设置一般不得低于26℃．

【答案】C．

**【典型例题3】**温度是表示\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的物理量。用温度计测量罗布泊沙漠中某一天的最高和最低气温如图2所示，则这天的最低气温为 ，当天的温度差为 。

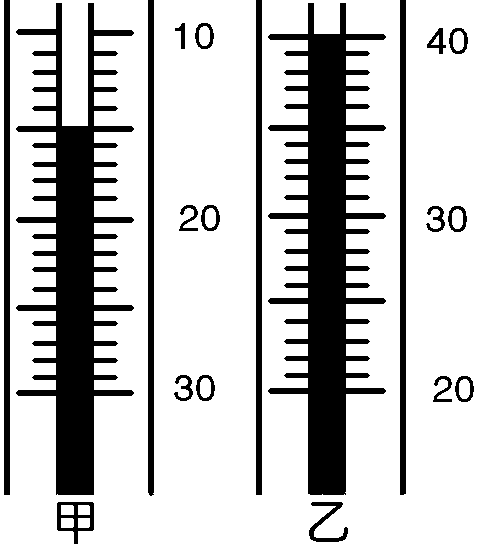


图2

**【典例分析】**图中甲乙温度计的分度值都是1℃，温度计读数时要注意零刻线的位置，零刻线以上是正数，以下是负数，甲图中液面在零刻度线下方，其示数为-15℃；乙图中液面在零刻度线上方，其示数为40℃．故当天的温度差为40℃-（-15℃）=55℃．  
 【答案】-15℃；55℃．

**【典型例题4】（2018浦东新区二模题）**小伟查得4℃时均为1厘米3的三种液体在不同温度时的体积如下表所示：

种类

温度

/℃

体积

/厘米3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 |
| 甲 | 1.006 | 1.018 | 1.030 | 1.042 | 1.054 | 1.068 | 1.080 |
| 乙 | 1.002 | 1.004 | 1.006 | 1.008 | 1.010 | 1.012 | 1.014 |
| 丙 | 1.002 | 1.010 | 1.070 | 1.200 | 1.300 | 1.600 | 1.800 |

①4℃时1厘米3的丙液体在48℃时的体积为 厘米3。乙液体的体积大小随温度变化的规律是：一定质量的乙液体， 。

②小伟认为甲液体比乙和丙更适合作为温度计玻璃泡中的感温液，请你帮他写出选择甲液体的依据。

。

**【典例分析】**(1)由表格中数据可知，4℃时1厘米3的丙液体在48℃时的体积为1.600cm3；

由表格数据知：温度从8℃到56℃，温度升高，乙液体的体积逐渐增大，故可以得出：一定质量的乙液体，体积随温度升高而增大；

(2) 甲与乙相比，在变化相同温度，甲体积变化量更大，现象会更明显；甲与丙相比，甲在温度变化时体积变化更均匀，故选甲液体作为温度计玻璃泡中的感温液。

【答案】①1.600；体积随温度升高而增大；②甲的体积随温度升高而均匀增大，而丙液体升高相同温度时增大的体积不相同；升高相同温度甲液体的体积变化比乙大。

**知识要点二：分子动理论**



（1）物体是由\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_组成的。构成物质的最小微粒是分子。

（2）分子在不停地做\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_运动；

扩散现象说明分子在不停地做无规则运动。气体、液体、固体间都会发生扩散，但他们的扩散快慢不同。扩散的快慢与温度有关，温度越高，分子的热运动越激烈，扩散越快。

（3）分子间存在\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

当物体被压缩时，分子间距离减小，这个作用力表现为斥力；

当物体被拉伸时，分子间距离增大，这个作用力表现为引力。

【答案】（1）分子；（2）无规则运动；（3）相互作用力。

**【典型例题5】（2018闵行区二模题）**下列说法中，不属于分子动理论的是（ ）

A 物体是由大量分子组成的 B 原子是由原子核和电子组成

C 分子在不停的做无规则运动  D 分子间存在相互作用力

**【典例分析】**分子运动论的内容为： 物体是由大量分子组成的，分子在不停的做无规则运动，分子间存在相互作用力。选项B不是分子运动论的内容。

【答案】B。

**知识要点三：热量**



1．热从温度高的物体传到温度低的物体，或从物体的高温部分传到低温部分的现象叫热传递。热传递的方式：\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_\_\_。

2．热量表示物体在热传递过程中物体吸收或放出的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的多少。热量是能量的一种，用符号*Q* 表示，单位是焦（J）。

3．物体吸热时，温度会升高；物体放热时，温度会降低。

注意：热量是在热传递过程中物体吸收或放出热的多少，是一个过程量，不能说物体具有多少热量。

【答案】1.热传导，对流，热辐射。2.能量的多少。

**知识要点四：比热容**



1．比热容：\_\_\_\_\_\_\_的某种物质，温度升高1℃时吸收的热量，叫该物质的比热容；

单位： 焦/(千克·℃) （J/kg·℃）。读作：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

水的比热容 的意义：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

水的比热容比较大的应用：取暖散热，调节气温等。

注意：比热容是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，跟物体的质量、温度差以及吸收或者放出热量的多少均\_\_\_\_（选填“无关”或“有关”），由物质本身决定，但物质的状态（固、液、气态）发生改变，比热容也会变化。（可以和密度相类比）

2．热量的计算公式：，即物体吸收或放出的热量跟物质的比热容、物体的质量和升高（或降低）的温度成正比。

【答案】单位质量，焦每千克摄氏度，质量为1千克的水温度升高1摄氏度吸收的热量为4.2×103焦，物质的一种特性，无关。

**【典型例题6】（2018杨浦区二模题）**甲、乙两个质量相同的金属块，吸收相同的热量后相互接触，热量从甲传递到乙，则下列说法成立的是（ ）

A 甲的比热大，初温低 B 甲的比热小，初温高

C 甲乙的比热相同，乙的初温高 D 甲乙初温相同，甲的比热大

**【典例分析】**甲、乙两个质量相同的金属块，吸收相同的热量后相互接触，热量从甲传递到乙，因为热传递发生的条件是要有温度差，所以说明甲的温度高；

由*Q=cm*△*t*知道，若甲的比热容大，初温低，则甲升高的温度要比乙低，所以热量不能从甲传递到乙，故A错误；若甲的比热容小，初温高，则甲升的温度高，即甲的末温高，热量可以从甲传递到乙，故B正确；若甲乙的比热容相同，升高的温度相同，热量从甲传递到乙，说明甲的初温高，故C错误；甲乙初温相同，甲的比热容大，则甲升的温度低，热量不可能从甲传递到乙，故D错误，故选B。

【答案】B。

**【典型例题7】（2018金山二模题）**根据右表所列几种物质的比热容数据，可知：5千克的水温度升高20℃，需吸收的热量为 焦；质量相等的水与干泥土，吸收相等的热量， 升高的温度多，这就是沿海地区昼夜温差 内陆地区昼夜温差的原因（选填“大于”、“等于”或“小于”）。

|  |  |
| --- | --- |
| 物质 | 比热容【焦/(千克•℃)】 |
| 水 | 4.2×103 |
| 铝 | 0.90×103 |
| 干泥土 | 0.84×103 |

**【典例分析】**水吸收的热量Q吸=c水m水△t=4.2×103J/（kg·℃）×5kg×40℃=8.4×105J；  
质量相等的水与干泥土，吸收相等的热量，则Q水=Q泥土，即c水m水△t水=c泥土m泥土△t泥土，由表可知，泥土的比热容小于水的比热容，故泥土升高的温度多。沿海地区水多，内陆地区水少、沙石多，因为水的比热容较大，白天，相同质量的水和沙石比较，吸收相同的热量，水的温度升高的少；夜晚放出相同的热量，水的温度降低的少，使得沿海地区昼夜的温差小．

【答案】8.4×105J，泥土，小于。

**【典型例题8】（2018青浦区二模试题）**质量、温度都相同的两块不同材质的金属块，放出相同的热量后（ ）

A． 比热容大的金属块的温度一定高 B．比热容大的金属块的温度一定低

C． 比热容大的金属块的温度可能低 D．两块金属块的温度可能相同

**【典例分析】**由公式Q放=cm△t知，质量相同的不同金属块，放出相同的热量时，比热容较大的金属块降低的温度一定小，所以末温度一定高。

【答案】A。

**【典型例题9】**为了探究物体吸收的热量与哪些因素有关，某小组同学用完全相同的实验器材对初温均为15℃，质量均为100 克的水和煤油进行加热（设两液体每分钟吸收的热量相同），实验过程如图2所示，请观察实验操作及现象，归纳得出初步结论。



30

水

煤油



30



30

水

图2

加热4分钟

加热8分钟

加热4分钟

（a） （b） （c）

（1）实验中水和煤油吸收热量的多少是通过\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_来反映的。

（2）分析比较图(a)与(b)可得：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）分析比较图(b)与(c)可得：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

**【典例分析】（1）**因实验器材完全相同，且两液体每分钟吸收的热量相同，所以，实验中水和煤油吸收热量的多少是通过加热时间的长短来反映的；

（2）分析比较图（a）与（b）可知，同种物质（水），质量相同，升高的温度越多，加热的时间越长，即吸收的热量越多，所以可得出结论：质量相同的同种物质，升高的温度越多，吸收的热量越多；

（3）分析比较图（b）与（c）可知，质量相同的不同物质，升高相同的温度，加热时间不同（对水加热的时间长），即吸收的热量不同，水吸热比煤油多，故可得出结论：质量相同的不同物质，升高相同的温度，吸收的热量不同。

【答案】（1）加热时间的长短；（2）质量相同的同种物质，升高的温度越多，吸收的热量越多；（3）质量相同的不同物质，升高相同的温度，吸收的热量不同。

**【典型例题l0】**某小组同学通过实验探究液体吸收热量的多少与哪些因素有关，他们用相同的酒精灯对一定质量的水进行加热，并测出水升高的温度和相应的加热时间，实验结果如表一所示。然后他们改变水的质量继续进行探究，水升高的温度和相应的加热时间结果如表二、表三所示。（设水在相等时间内吸收的热量相等）

表一 100克水 表二200克水 表三 500克水

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验  序号 | 升高温度  （℃） | 加热时间  （分钟） |
| 1 | 5 | 1 |
| 2 | 10 | 2 |
| 3 | 15 | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验  序号 | 升高温度  （℃） | 加热时间  （分钟） |
| 4 | 2.5 | 1 |
| 5 | 5 | 2 |
| 6 | 7.5 | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验  序号 | 升高温度  （℃） | 加热时间  （分钟） |
| 7 | 5 | 5 |
| 8 | 10 | 10 |
| 9 | 15 | 15 |

① 分析比较实验序号1、2、3或4、5、6或7、8、9中的相关实验数据，可得出的初步结论是：质量相等的水， 。

表四

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验  序号 | 升高温度  （℃） | 加热时间  （分钟） |
| 4 | （16） | / |
| 5 | （17） | / |
| 6 | （18） | / |

② 分析比较实验序号 中相关实验数据，可以得出的初步结论是：质量不等的水，升高相同的温度，质量越大，吸收的热量越多。

③ 进一步综合分析比较实验序号1、4或2、5或3、6中的相关实验数据，可得：当水的 时，吸收的热量相等。

④ 为了结论更具有普遍性，小张认为还需进一步进行实验，请在表四中填入拟进行实验的数据，以完善他们的探究实验。

**【典例分析】**(1)分析比较实验序号1、2、3或4、5、6或7、8、9中的相关实验数据可知，水的质量相等，加热时间的比值与升高温度的比值相等，因此可得出的结论为：质量相等的水，吸收的热量与升高的温度成正比。

(2)分析比较实验序号1、5、7(或2、8，或3、9)中的相关实验数据可知，质量不同的水，加热时间越长，升高的温度越高，即质量不等的水，升高相同的温度，质量越大，吸收的热量越多。

(3)进一步综合分析比较实验序号1、4或2、5或3、6中的相关实验数据可知，加热时间相同，质量与升高温度的乘积相等，因此可得出的结论为：当水的质量与升高温度的乘积相等时，吸收的热量相等。

(4)根据*Q=cm*△*t*可知，液体吸收热量的多少与质量、物质的种类以及温度的变化量有关；为了结论更具有普遍性，还需要探究吸收热量的多少与物质种类的关系，因此还需补充质量相同的不同液体，因此表四中的数据如下：

表四100g酒精

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验序号 | 升高温度（°C） | 加热时间（分钟） |
| 10 | 5 |  |
| 11 | 10 |  |
| 12 | 15 |  |

【答案】质量相等的水，吸收的热量与升高的温度成正比；1、5、7(或2、8,或3、9)；质量与升高温度的乘积相等；100g酒精； 5、10、15。

**知识要点五：内能**



1．物体内所有分子\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_和分子\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的总和叫做物体的内能。

一切物体都具有内能。内能与\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_有关，温度升高，内能就增加，温度降低，内能就减少。此外，内能还与物体的体积、状态有关。

2．改变物体内能的方式： 和 。

3．注意区分：温度、热量、内能等概念。

【答案】1.动能，势能，温度；2。做功，热传递。

**【典型例题l1】**改变内能的方式有两种。在图4（a）、（b）中，能说明热传递改变物体内能的是图\_\_\_\_\_\_\_，其内能\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”），能说明做功改变物体内能的是图\_\_\_\_\_\_\_，其内能\_\_\_\_\_\_\_\_\_（选填“增大”、“减小”或“不变”）。

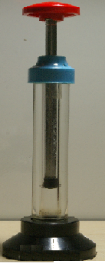


图4

**【典例分析】**图（a）企鹅受到阳光照射，变暖，是通过热传递增加内能，图（b）气球喷气，对外做功，内能减小，球壁温度降低，内能减小。

【答案】（a）增大，（b）减小。

**【典型例题l2】**如图3（a）所示，将两个底面削平的铅柱紧压在一起，下面吊—个重物也不能把它们拉开，说明分子间存在 （选填“引力”或“斥力”）；如图3（b）所示，在一个配有活塞的厚玻璃筒里放一小团蘸了乙醚的棉花。把活塞迅速压下去，棉花燃烧起来。这说明活塞对气体 ，增加了气体的内能，使气体的温度 。



(a) (b)

图3

**【典例分析】**如图3（a）所示，将两个底面削平的铅柱紧压在一起，下面吊一个重物也不能把它们拉开，说明分子间存在引力；如图3（b）所示，在一个配有活塞的厚玻璃筒里放一小团蘸了乙醚的棉花。把活塞迅速压下去，活塞对气体做功，增加了气体的内能，使气体的温度升高，棉花燃烧起来。

【答案】引力，做功，升高。

**【典型例题l3】**汽车在烈日下玻璃表面温度会升高，表明玻璃的内能\_\_\_\_\_\_\_\_\_(选填“增加”、“不变”或“减少”)，其内能的变化是通过\_\_\_\_\_\_\_\_方式实现的(选填“做功”或“热传递”)。所以汽车在销售时，销售商经常建议客户在车玻璃表面贴上隔热膜，以保持车内温度尽可能少受外界温度变化的影响。

**【典例分析】**汽车在烈日下玻璃表面温度会升高，表明玻璃的内能增加，其内能的变化是通过热传递方式实现的。

【答案】增加，热传递。

**知识要点六：热机**



1．把内能转化为机械能的机器叫热机。大部分交通工具的发动机都是内燃机。

2．内燃机一次工作的四个冲程：\_\_\_\_\_\_\_冲程，\_\_\_\_\_\_\_冲程，\_\_\_\_\_\_\_冲程，\_\_\_\_\_\_\_冲程。

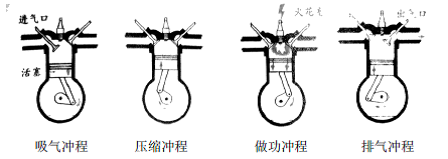


图3

注意：压缩冲程是将 能转化成 能；做功冲程发生能量转化，燃料燃烧，产生高温高压气体，推动活塞运动， 能转化为 能。做功过程使汽车获得动力，排气冲程排出了汽车的尾气。

【答案】2.吸气，压缩，做功，排气，机械，内能；内能，机械能。

**【典型例题l4】（2018普陀区二模题）**如图1所示，是四冲程发动机工作时的一个冲程，下列说法中正确的是（ ）

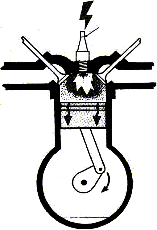


图1

A．这是压缩冲程，该冲程将机械能转化为内能

B．这是压缩冲程，该冲程将内能转化为机械能

C．这是做功冲程，该冲程将内能转化为机械能

D．这是做功冲程，该冲程将机械能转化为内能

**【典例分析】**四冲程发动机工作时，进、排气门都关闭，火花塞点火，这是做功冲程，把燃料燃烧后的内能转化为机械能。

【答案】C。