1.2内能和热量

**一、知识梳理**

（一）温度与热运动

1．把两滴墨水分别同时滴入盛有冷水和热水的甲、乙两个玻璃杯中，可以发现\_\_\_\_\_\_杯中的墨水扩散较快，说明扩散的快慢与\_\_\_\_\_\_有关．

2．温度表示物体的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．物体的温度越高，扩散越\_\_\_\_\_\_，说明分子的无规则运动越\_\_\_\_\_\_．温度反映了分子\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_程度．

3．热运动：人们把物体内部\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_叫做热运动．

（二）物体的内能

1．内能：物体内部\_\_\_\_\_\_分子的\_\_\_\_\_\_能和分子间相互作用的\_\_\_\_\_\_能的总和，叫做物体的内能．

2．一切物体内部的分子都在永不停息地运动着并且分子之间存在着相互作用，那么一切物体在任何情况下都有\_\_\_\_\_\_能．无论是高温的铁水，还是寒冷的冰块．

3．影响物体内能大小的因素：同一物体，温度越高，物体内分子运动越\_\_\_\_\_\_，分子动能越\_\_\_\_\_\_，内能也会越\_\_\_\_\_\_．内能还和物体的\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_\_等因素有关．

4．内能的改变会影响物体内部分子的\_\_\_\_\_\_及\_\_\_\_\_\_的变化，从而引起热膨胀、物态变化等各种热现象．

（三）改变内能的方式

1．改变物体的内能，有两种方式：一种是以\_\_\_\_\_\_的形式从一个物体向另一个物体直接\_\_\_\_\_\_，叫做\_\_\_\_\_\_．另一种是从\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的能量转化为内能或内能转化为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_的能量，叫做\_\_\_\_\_\_．

2．热传递改变物体的内能：

（1）热传递的条件：两个物体间或同一物体的不同部分间有\_\_\_\_\_\_；

（2）热传递的方向：内能从\_\_\_\_\_\_物体向\_\_\_\_\_\_物体或从同一物体的\_\_\_\_\_\_部分向\_\_\_\_\_\_部分传递．热传递过程中，低温物体\_\_\_\_\_\_，温度\_\_\_\_\_\_，内能\_\_\_\_\_\_；高温物体\_\_\_\_\_\_，温度\_\_\_\_\_\_，内能\_\_\_\_\_\_；

（3）热量：热传递过程中，\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_多少叫热量，热量的单位是\_\_\_\_\_\_；

（4）热传递的实质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

3．做功改变物体的内能：

（1）做功与内能的变化：外界对物体做功，物体内能会\_\_\_\_\_\_．物体对外界做功，物体内能会\_\_\_\_\_\_；若只通过做功改变物体的内能，可以用\_\_\_\_\_\_的多少来度量内能的该变量．

（2）做功改变内能的实质是内能和其他形式的能的\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（3）做功和热传递改变内能的实质不同，前者是能量的\_\_\_\_\_\_，能量的形式发生了变化．后者是能量的\_\_\_\_\_\_，能量的形式不变．由于它们改变内能上产生的\_\_\_\_\_\_相同，所以说做功和热传递在改变物体内能上是\_\_\_\_\_\_的；

（四）燃烧：放出热量

1．获得内能的方法：（1）热传递，\_\_\_\_\_\_物体吸收热量，属于能量的\_\_\_\_\_\_；（2）\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_能转化为内能，通常是通过燃烧燃料将燃料的\_\_\_\_\_\_能转化为内能，属于能量的\_\_\_\_\_\_．但相同质量的不同燃料在完全燃烧时释放的热量\_\_\_\_\_\_，物理学中用\_\_\_\_\_\_描述燃料的这种性质．

2．热值

（1）定义：我们把燃料\_\_\_\_\_\_燃烧放出的\_\_\_\_\_\_与燃料\_\_\_\_\_\_的比，叫做这种燃料的热值．符号：\_\_\_\_\_\_；

（2）单位：\_\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_\_；

（3）意义：热值表示了不同燃料\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_本领大小．如：汽油的热值是4．6×107J/kg，其意义是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

（4）燃料的热值大小只与燃料的\_\_\_\_\_\_有关，与燃料的质量、燃烧状况等\_\_\_\_\_\_；

（5）应用：火箭常用液态氢燃料是因为：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；

3．燃料燃烧的放热公式：*Q*放＝\_\_\_\_\_\_或*Q*放＝\_\_\_\_\_\_．

4．燃气表是对家庭中一段时间内消耗燃气的\_\_\_\_\_\_进行计量的仪表，其单位是\_\_\_\_\_\_，燃气表的后三位读数是\_\_\_\_\_\_．一段时间内消耗的燃气量等于前后两次示数\_\_\_\_\_\_．

**二、易错分析**

1．内能与机械能不同：

（1）机械能是宏观的，是物体作为一个整体在做机械运动时具有的动能和势能的总和．它的大小与机械运动有关（取决于物体的质量，相对位置和速度）；（2）内能是微观的，是物体内部所有分子动能和势能的总和．内能大小与分子做无规则运动的剧烈程度及分子间的作用有关（取决于物体的温度、质量、种类、结构和状态）；（3）分子的无规则运动是分子在物体内的运动，而不是物体的整体运动；（4）一切物体在任何情况下都具有内能，物体内能永不为零．在一定条件下，机械能可能为零．

2．温度、热量、内能区别：

（1）温度表示物体的冷热程度．温度升高，内能增加，但不一定吸收热量（如摩擦生热）；

（2）热量是一个过程．吸收热量，温度不一定升高（如熔化、沸腾），内能不一定增加（吸热的同时可能正在对外做功）；

（3）内能是一个状态量．内能增加，温度不一定升高（如熔化、沸腾）．也不一定吸收热量（如摩擦生热）；

3．知道“热”所表示的含义．如：指出下列各物理名词中“热”的含义：热传递中的“热”是指：热量；热现象中的“热”是指：温度；热膨胀中的“热”是指：温度；摩擦生热中的“热”是指：内能（热能）

**三、达标训练**

1．将两块相同的方糖分别投入到两个质量相同，温度不同的装水烧杯中，发现温度高的烧杯中方糖消失的快，以下分析不正确的是（ ）

A．方糖吸收热量熔化了 B．方糖的消失是分子热运动的结果

C．温度越高，分子的热运动越快 D．方糖的分子大小保持不变

2．下面成语中：①漫天飞舞②狼烟滚滚③花香袭人④入木三分．可以说明分子的热运动的是（ ）

A．①③②④ B．③④ C．只有③ D．②④

3．下列说法正确的是（ ）

A．温度从高温物体传递到低温物体 B．温度为0℃的物体没有内能

C．温度高的物体含有热量多 D．晶体熔化吸热，温度保持不变

4．下列关于物体内能的说法中正确的是（ ）

A．物体运动速度越大，内能越大 B．静止的物体没有动能，也没有内能

C．物体具有内能，也可以同时具有机械能 D．具有机械能的物体不一定具有内能

5．现有甲、乙两杯温度分别为40℃和80℃的水，则下列说法正确的是（ ）

A．只有加热才能使水的温度升高 B．甲杯中水的内能一定比乙杯中水的内能少

C．乙杯中水的温度降低，水的内能一定减小 D．甲杯中的水分子运动一定比乙杯中的剧烈

6．泡茶时茶香四溢，下列说法正确的是（ ）

A．茶香四溢是扩散现象，说明分子间有力的作用

B．泡茶的水温度越高，分子热运动越剧烈

C．茶水冷却过程中，茶水的内能不断增加

D．茶水冷却过程中，茶水的内能是通过做功的方式改变的

7．下列事例中，改变物体内能的方式与其它三个不同的是（ ）

A．用力搓手，手会发热 B．用炉灶烧水，水温升高

C．气缸内气体被压缩，温度升高 D．用锯条锯木头，锯条温度升高

8．下列关于温度、内能和热量的说法，正确的是（ ）

A．0℃的冰没有内能 B．冬天搓手取暖是利用做功来改变内能

C．物体温度越高，所含热量越多 D．物体的机械能越多，其内能就越多

9．如图所示，酒精灯对烧杯中一定质量0℃的冰水混合物加热，至沸腾后继续加热一段时间．下列说法正确的是（ ）

*v*

A．冰水混合状态，冰和水的总内能不变

B．温度升高过程中，烧杯中水的机械能增加

C．温度升高过程中，烧杯中水的内能不变

D．沸腾过程中，烧杯中水的内能减少

10．如图所示，瓶内有一些水，用带孔的橡皮塞把瓶口塞住，向瓶内打气一会儿后，瓶塞跳起，在瓶塞跳起的过程中，下列关于瓶内气体说法正确的是（ ）

A．气体对瓶塞做功，气体的内能减少 B．瓶塞对气体做功，气体的内能减少

C．气体对瓶塞做功，气体的内能增加 D．瓶塞对气体做功，气体的内能增加

11．下面几个例子中，属于内能转化为机械能的是（ ）

A．点燃爆竹，使爆竹腾空而起 B．给烧杯加热，使杯内水的温度升高

C．冬天，人站在阳光下感到暖和 D．用锤敲石头，石头和锤都要发热

12．下列现象利用内能做功的是（ ）

A．冬天在户外，两手相互搓一会儿就暖和了 B．车刀在砂轮的高速摩擦下溅出火花

C．烈日之下柏油马路会被晒化 D．火箭在熊熊烈火中冲天而起

13．街头的传统的手摇“爆米花机”，如图所示．唤起了人们童年的记忆．爆米花是将玉米放入密闭的铁锅内，边加热边翻动一段时间后，当铁锅突然打开时，随着“砰”的一声，玉米变成玉米花．下列说法正确的是（ ）

A．玉米粒主要通过翻动铁锅对其做功，使其内能增加

B．玉米粒主要通过与铁锅间的热传递，使其内能增加

C．玉米粒内水份受热膨胀对粒壳做功爆开，内能不变

D．玉米粒内水份受热膨胀对粒壳做功爆开，内能增加

14．下列关于热量的说法，正确的是（ ）

A．同一物体，温度高时，含有的热量多 B．物体的内能越大，含有的热量就越多，温度也越高

C．热量总是从内能大的物体传给内能小的物体 D．热量总是从温度高的物体传给温度低的物体

15．关于温度、内能和热量，下列说法正确的是（ ）

A．物体的温度越高，具有的热量越多 B．物体从外界吸收了热量，温度一定升高

C．热量可以从内能小物体传给内能大的物体 D．物体的内能增加，则一定是从外界吸收了热量

16．关于内能、温度和热量，下列说法正确的是（ ）

A．物体的内能跟物体的运动速度、物体的温度和物质状态都有关系

B．不同燃料燃烧时，放出热量越多的热值越大

C．燃料的热值与燃料是否完全燃烧无关

D．内能总是从内能多的物体向内能少的物体转移

17．关于热值的下列说法中正确的是（ ）

A．燃料燃烧时，随着不断放热，它的热值越来越小

B．采取措施使燃料燃烧更充分，就可以提高燃料的热值

C．任何燃料实际燃烧时放出的热量，都比按热值计算出来的数值小

D．煤油的热值比酒精大，就是说煤油完全燃烧放出的热量比酒精多

18．“花气袭人知骤暖，鹊声穿树喜新情”，这是南宋诗人陆游《村居书喜》中的两句诗，写春情天暖，鸟语花香的山村美景．对于前一句，从物理学的角度可以理解为花朵分泌出的芳香油\_\_\_\_\_\_加快，说明当时周边的气温突然\_\_\_\_\_\_．

结冰前

结冰后

19．小丽将一瓶矿泉水放入冰箱冷冻室里，结冰后取出发现瓶子底部凸出，如图所示，这是因为冰的密度\_\_\_\_\_\_水的密度的缘故．水结冰属于\_\_\_\_\_\_（填物态变化名称）现象，在此过程中水的内能\_\_\_\_\_\_．

20．“热”字有的时候表示温度、有的时候表示热量、有的时候表示内能，热传递的热表示\_\_\_\_\_\_，天气热的热表示\_\_\_\_\_\_．

21．过桥米线是云南人爱吃的食物，路过米线馆可以闻见汤的香味，这是\_\_\_\_\_\_现象；“汤钵烫手”是汤钵和手之间发生了\_\_\_\_\_\_．

22．关于图所示的两个情景：甲图中两个底面削平的铅块紧压在一起后能吊住重物，说明\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_；乙图中将红墨水分别滴入冷、热水中，观察到的现象是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，说明\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_．

23．火箭加速升空过程中，对于火箭搭载的卫星来说，动能\_\_\_\_\_\_，重力势能\_\_\_\_\_\_，卫星的机械能是由火箭燃料的\_\_\_\_\_能转化而来的．

24．装着开水的暖水瓶，有时瓶内的水蒸气会把瓶塞顶起．在这个过程中，暖水瓶内的水蒸气对瓶塞做功，温度\_\_\_\_\_\_（填“升高”或“降低”），内能\_\_\_\_\_\_（填“增大”或“减小”）．

25．如图所示，在空气压缩引火仪的玻璃筒底部，放入一小团干燥的棉花，用力将活塞迅速下压，玻璃筒内的空气温度升高，空气的内能\_\_\_\_\_\_（填“增加”或“减少”），空气的内能是通过\_\_\_\_\_\_方式改变的；筒内的棉花由于温度升高到着火点而燃烧，棉花的内能是通过\_\_\_\_\_\_方式改变的．

26．在图的漫画中，老人和小孩的感觉虽然不同，但从科学的角度看，两幅图都说明了\_\_\_\_\_\_可以改变物体能的内能．图中的小孩从滑梯上滑下，他的机械能\_\_\_\_\_\_（选填“增加”、“不变”或“减少”）．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 棉花 | 搓搓手有点暖好烫哟 |  |
| 第25题图 | 第26题图 | 第27题图 |

27．“旋转焊接”是一种先进的焊接技术．如图所示，不旋转的铝块在强大压力作用下顶住高速旋转的铜块，通过\_\_\_\_\_\_（选填“做功”或“热传递”）的方式，把机械能转化为\_\_\_\_\_\_，使两者接触处温度急剧升高，分子热运动加剧，\_\_\_\_\_\_现象加快，从而使两者相互渗透，紧密结合在一起．

28．如图所示为生活中常用的热水瓶，其外壁采用镀银的双层玻璃，并将中间抽成真空，这是为了减少\_\_\_\_\_\_．注入一定量的热水后，立即盖上软木塞，软木塞会跳起来．这一过程中瓶内气体的\_\_\_\_\_\_能转化为软木塞的机械能．

29．某学校物理小组设计实验，探究“酒精、煤油、汽油”的热值（如图），甲、乙、丙装置完全相同，水的质量和初温及待测燃料的质量也相同．通过测量全部燃料充分燃烧后水的末温（均未达到沸点）*t*甲＜*t*乙＝*t*丙，可以粗略知道它们的热值*q*大小关系为：\_\_\_\_\_\_\_\_．（填选项编号）

A．*q*甲＞*q*乙＞*q*丙B．*q*甲＞*q*乙＝*q*丙C．*q*甲＜*q*乙＝*q*丙

30．2017年5月18日，我国在南海海域“可燃冰”试采成功，“可燃冰”作为新型能源，有着巨大的开发使用潜力．同等条件下，“可燃冰”完全燃烧放出的热量达到煤气的数十倍，说明“可燃冰”的\_\_\_\_\_\_很大．以10倍的关系粗略计算，1kg“可燃冰”完全燃烧出的热量为\_\_\_\_\_\_J．（*q*煤气＝4.2×107J/kg）

31．质量为2.5t的小型载重汽车，额定功率为100kW，车上装有5t的砂石，已知汽车在平直公路上匀速行驶时所受阻力是汽车总重的0.02倍，汽车先以15m/s的速度在平直公路上匀速行驶到山坡底，消耗汽油2kg，然后又以额定功率行驶100s的时间，将砂石从坡底运送到50m高的坡顶施工现场（g＝10N/kg），求：

（1）2kg的汽油完全燃烧放出多少热量？（汽油的热值取4.5×107J/kg）

（2）汽车在平直公路上匀速行驶的功率为多少？

（3）汽车从坡底向坡顶运送砂石的机械效率是多少？

**四、能力提升**

32．某种巧克力的营养成分表上标有“每100g能量2361kJ”，该标识的含义与下列物理量含义类似的是（ ）

A．热量 B．内能 C．热值 D．比热容

1.2

1．A2．B3．D4．C5．C6．B7．B8．B9．D10．A

11．A12．D13．B14．D15．C16．C17．C

18．分子无规则运动、升高；

19．小于、凝固、减小；

20．热量、温度；

21．扩散、热传递；

22．分子间存在引力、整杯水变红、分子在永不停息的做无规则运动；

23．增大、增大、化学；

24．降低、减小；

25．增加、做功、热传递；

26．做功、减少；

27．做功、内能、扩散；

28．热传递（热量损失）、内；

29．C；

30．热值、4.2×108J；

31．（1）9×107J；（2）2.25×105W；（3）25%；

32．C；