

# 学习讲义参考答案与详解

## 第十三章 内能 第1节 分子热运动

### 知识梳理

#### 知识点1

- 分子 原子
- 百亿分  $10^{-10}$  m

#### 知识点2

- ①接触 彼此进入对方 ②气体 液体 固体 ③越高
- 无规则的运动

#### 知识点3

- 引力 斥力 斥力 引力 十分微弱
- 体积 形状 流动性 压缩 形状 流动性
- 大量的分子 热运动 引力 斥力

### 课堂互动

#### 合作探究

- (1)②均匀 ③永不停息地运动着  
(2)②均匀 ③永不停息地运动着  
(3)永不停息地运动着 运动着  
(4)温度 温度 剧烈
- (1)①不能 ②不容易 (2)拉开 引力 压缩 斥力

#### 典例分析

[例题1] D 空气的流动属于宏观物体的机械运动,故A错误;打扫卫生时,灰尘在空中飞舞,也属于宏观物体在外力作用下的机械运动,也不是分子的无规则运动,故B错误;将一滴墨水滴入水中,沿途拉成一长串墨迹,主要是墨水滴在重力作用下的运动,也是宏观机械运动的产物,而不是分子的无规则运动,故C错误;将一勺蔗糖放入水中,蔗糖分子和水分子都在不停地做无规则运动,因而造成水分子进入蔗糖中,蔗糖分子进入水中,最后形成糖水溶液,整杯水变甜了,是分子的无规则运动,故D正确。

[例题2] A 分子间同时存在引力和斥力,引力和斥力的大小与分子间的距离有关系。

物体很难被拉开,说明分子间存在引力。物体很难被压缩,说明分子间存在斥力。

[例题3] A 海绵很容易被压缩,是由于海绵受力时形状发生改变,与分子动理论无关,A符合题意;湿衣服在阳光下晾晒时,由于温度较高,衣服上的水分子运动速度加快,所以衣服逐渐变干,与分子动理论有关,B不符合题意;校园里花香扑鼻,是有花香味的分子扩散到空气中的结果,与分子动理论有关,C不符合题意;分子之间存在间隙,所以酒精和水混合后总体积变小,与分子动理论有关,D不符合题意。

### 课后演练

#### 基础达标

- A 由于组成物质的分子在永不停息地做无规则运动,固体中的分子和0℃所有物质的分子也都永不停息地做无规则运动,故B、C错误;固体和液体的分子间也有空隙,只不过它们分子间的空隙比气体的小罢了,故D错误;分子间存在着相互作用的引力和斥力,故A正确。
- B 雪花纷飞、灰尘飞舞、粉笔灰飘落,都是宏观物体的机械运动,不是分子的运动,故A、C、D不符合题意;有花香味的分子不停地做无规则运动,人们就闻到了花的香味,故B符合题意。
- C 刚装修过的房间会闻到很重的油漆味,是油漆中的分子在不停地运动,运动到了待在房间里人的鼻子中的缘故,这说明分子在永不停息地运动,故选C。

4. A 四溢的花香引来长喙天蛾,是由于有花香味的分子在不停地做无规则运动,扩散到空气中,长喙天蛾闻到花香飞来,故选A。

5. D 房间里充满烟味,是分子扩散到房间内各个角落造成的,这是因为分子在不停地运动,D正确。

6. 小于 间隙

解析:酒精和水都是由分子构成的物质,它们的分子之间都存在一定的间隙。酒精和水混合后,两物质不发生化学反应,两种物质的分子相互穿插渗透,进入彼此的分子间隙,所以总体积会小于二者的体积之和。

7. 引力 不属于

解析:起重机工作时,钢丝绳未被拉断,是因为组成钢丝绳的物质分子间存在引力;尽管空气是看不见的,但它的运动是宏观的机械运动,不是分子的运动,因此风的形成不是扩散现象。

8. 分子在不停地运动(固体也能扩散) 引力 较大 较小

解析:刮去一层墙的表皮,可以看到墙的里面还有黑色,这是煤分子运动到墙里面的结果,属于扩散现象,说明分子是不停地运动的;两滴水银靠近时能自动结合成一滴较大的水银,这说明分子间存在着相互作用的引力;分子间作用力的大小与分子间的距离有关,破镜接触处绝大多数分子距离较大,此时分子间作用力就非常小了。

9. (1)混合 小

(2)分子在不停地运动 高

(3)大 分子间存在引力

#### 能力提升

1. C 打开一盒香皂,很快就会闻到香味,说明了分子在不停地做无规则运动,故A不符合题意;空气容易被压缩,说明了分子间有空隙,故B不符合题意;湿衣服在炎热的夏天比在阴冷的冬天更容易干,因为夏天温度高,分子运动快,说明分子运动快慢跟温度有关,故C符合题意;两块用水刚洗干净的平板玻璃板紧压在一起不易分开,说明分子间存在引力,故D不符合题意。

2. B 固体分子对应的是“紧密有序”状态,分子有固定位置,与A、D情景相似。液体分子对应的是“相对松散”状态,分子无固定位置,与B情况相似。气体分子几乎是“完全的自由者”,相互之间几乎无约束,与C情况相似。

3. C 气体分子极度散乱,分子间距离很大,作用力几乎为0,可以自由运动,宏观上没有固定的体积和形状,具有流动性。据此判断应是图丙。

4. 下 在不停地做无规则运动 ④

解析:二氧化氮气体的颜色是红棕色,而且密度比空气大,若将其放在上面,会因其密度较大而下沉并与空气混合,产生和扩散类似的结果,为防止密度关系对实验结果造成干扰,必须将二氧化氮放在下面的瓶子中,将两个瓶口对在一起,因为分子在不停地做无规则运动,所以二氧化氮气体分子会向空气中运动,所以下面瓶内的气体颜色会变淡,上面瓶内的气体颜色会变成红棕色,而且温度越高,变化越快。

5. 分子之间存在相互作用的引力 大于

解析:当玻璃板和水接触时,水分子和玻璃分子之间的相互作用表现为引力;当

向上拉玻璃板时,弹簧测力计的示数等于玻璃板的重力加上分子间的引力,因此弹簧测力计的示数大于玻璃板自身的重力。

#### 核心素养

(1)分子不停地做无规则运动 (2)分子间存在引力 (3)温度越高,分子运动越剧烈

解析:(1)抽出玻璃板后,二氧化氮气体进入上面的空气瓶中,说明分子在不停地做无规则运动;(2)两铅块紧密接触后很难分开,说明了分子间存在引力;(3)墨水在热水中比在冷水中扩散得快,说明温度越高,分子运动越剧烈。

## 第2节 内能

### 知识梳理

#### 知识点1

- 分子动能 高 快
- 作用力 分子势能
- 动能 分子势能 焦耳(J)
- 具有 减少 增加

#### 知识点2

- 减少 增加 改变
- 热量 焦耳
- 可以改变

### 课堂互动

#### 合作探究

1. (1)分子动能:同一切运动着的物体一样,做无规则运动的分子也具有动能。

分子势能:物体和地球之间相互吸引产生重力势能,与此类似,分子间存在着相互作用的引力和斥力,这种作用就好像分子之间连着一个看不见的弹簧。因为弹簧在被压缩和拉伸时具有弹性势能,当分子间距离发生变化时,分子间的看不见的弹簧就会被压缩或拉伸,所以分子之间也就具有势能,称为分子势能。

(2)物体的内能:物体内部所有分子无规则运动的动能,以及分子势能的总和叫做物体的内能。

单位:焦耳(J),各种形式能量的单位都是焦耳。

2. 升高 增加 暖和 升高 降低 热传递 可以改变

3. (2)①增大 ②减少 (3)可以改变 增加 减少

#### 典例分析

[例题1] D 内能和机械能是两种不同的能量,机械能的大小与整个物体的机械运动情况有关,而内能的大小与物体内部分子热运动的激烈程度和分子间的作用力有关。所有物体内部的分子都在不停地做无规则的热运动,且分子间都有相互作用力,因此任何物体都具有内能。

[例题2] C 物体温度越高,分子运动越剧烈,A项错误;物体温度越高,具有的内能越大,不能说含有的热量越多,B项错误;水沸腾时吸收热量,温度不变,内能增加,C项正确;任何物体都具有内能,D项错误。

[例题3] 减小 做功

解析:小明从滑梯上下滑的过程中,他的质量不变,高度减小,重力势能减小;小明感觉到臀部发热,这是由于在下滑过程中,臀部与滑梯相互摩擦,克服摩擦做功,使臀部的内能增加,温度升高。

课后演练  
基础达标

1. D 运动的物体有机械能,也有内能,故 A 错误;冰在熔化过程中吸热,温度不变,但内能增大,故 B 错误;物体没有吸热,但外界物体对它做功,也可以使其内能增加,故 C 错误;内能大小跟物体的质量、状态、温度、物质种类有关,在温度、状态和物质种类均相同的情况下,物体的质量越大,内能越大,故 D 正确。
2. A 石凳被太阳晒,石凳吸收太阳的热量,使石凳的温度升高,内能增大,这是通过热传递改变物体的内能;铁丝弯折时,对铁丝做功,使铁丝内能增大;两手互相摩擦、刀具在砂轮上磨时,都是克服摩擦做功,使手、刀具的内能增大,温度升高。
3. D A 中,热水的热量传递给茶杯;B 中,水的热量传递给冰冻食物;C 中,煮熟的鸡蛋的热量传递给冷水;D 中,双手互搓,克服摩擦做功,使手的内能增加,温度升高。
4. B 一切物体都有内能,无论温度高低,故 A 错误;物体的温度越高,其内部分子的热运动越激烈,内能越大,故 B 正确;热量是物体热传递过程中传递能量的多少,只能说物体有内能,不能说物体含有热量,故 C 错误;物体的内能大小除了与温度有关外,还与物体的质量、状态、体积、物质种类等有关,所以温度不变,物体的内能不一定不变,故 D 错误。
5. C
6. 做功 热传递

**解析:**把图钉帽在课桌上来回摩擦几下后,发现图钉帽变烫了,这是用做功的方法改变了物体的内能,在这一过程中,机械能转化为内能;把瓶装水放在冰箱里,一会儿变凉了,这是用热传递的方法改变了物体的内能,在这一过程中,内能发生了转移。

7. 液化 做功
8. (1)内能 (2)热量 (3)内能 (4)温度 (5)温度
9. (1)60 (2)小于 (3)减小 做功

能力提升

1. D 一切物体在任何时候都有内能,因此在 0℃ 时,内能不为 0,故 A 错误;把冰雪放在水壶里加热取水,是利用热传递的方式改变物体内能的,故 B 错误;在加热过程中,冰雪熔化时,温度不变,内能增加,故 C 错误;分子运动的快慢与温度有关,水的温度越高,水分子运动越剧烈,故 D 正确。
2. D 由题图知,a 与 b、c 与 d 烧杯中水的质量相同,a 与 c、b 与 d 烧杯中水的温度相同,所以 d 烧杯中水的内能最大,c 烧杯中水的内能比 a 的大,b 烧杯中水的内能比 a 的大,D 正确。
3. D 热传递的条件是物体间存在温度差,0℃ 的冰和 0℃ 的水的温度相同,不能发生热传递,A 错误;内能的大小除了跟温度有关,还与物体的质量、体积、状态有关,B 错误;热量是一个过程量,不能说物体“具有”或“含有”热量,C 错误;任何物体都有内能,D 正确。
4. 升高 增大

**解析:**在烈日照射下,通过热传递的方式增加车胎内空气的内能,从而使车胎内空气的温度升高,体积增大,达到一定的程度时,就会将车胎胀破。

5. (1)降温先快后慢 (2)B (3)将杯子浸在冷水里冷却(合理即可)
- 解析:**(1)从图象分析可以看出,热奶温度随时间的变化情况是:开始的 5 min 内

温度快速降低,5~10 min 内降低得比较缓慢,所以热奶温度随时间的变化特点是降温先快后慢。(2)参考这个实验的图象,沸水放在房间里,和热奶的奶瓶放入室温的水中温度自然降低的规律应该相似,即先快后慢,故选 B。(3)一杯刚倒的热水,想要能够尽快地饮用,可以将杯子浸在冷水里冷却,或再拿一个杯子相互倒水。

核心素养

- (1)①分子势能 ②分子动能 ③分子动能和分子势能 (2)0℃ 的水 0℃ 的冰熔化成 0℃ 的水需要吸收热量 分子势能
- 解析:**(1)①慢慢压缩针筒里的气体,分子间的距离变小,气体内能中分子势能发生变化;②加热针筒里的气体,分子运动加剧,所以气体内能中分子动能变大;③金属块在受热膨胀时,分子间的距离变大,分子运动加剧,金属块内能中分子动能和分子势能都变化。(2)因为 0℃ 的冰熔化成 0℃ 的水需要吸收热量,所以质量相同的 0℃ 的水比 0℃ 的冰的内能大;内能包括分子动能和分子势能,温度不变,分子平均动能不变,因此,多出的这部分能量应该是分子势能。

第 3 节 比 热 容

知识梳理

- 知识点 1**
- 不同
  - 温度升高时吸收的热量 它的质量 升高的温度乘积
  - $c$  焦每千克摄氏度  $J/(kg \cdot ^\circ C)$
  - 物质自身性质
- 知识点 2**
- $cm(t-t_0)$   $cm(t_0-t)$   $cm\Delta t$
  - 物质的比热容 物体的质量 物体升高的温度 表示物体降低的温度

课堂互动

合作探究

1. (1)吸收的热量是否相同
- (2)①天平、停表、相同规格的温度计两个、适量的水和食用油、相同规格的烧杯两个、相同规格的电加热器两个等
- (3)③两个相同的 (4)水
2. (1)①水的比热容比较大
- ②同种物质,状态不同,比热容一般不同,比如水和冰的比热容不同。
- ③一般来说,固体比热容比液体小。
- (2)①利用水的吸热或放热本领强,冬天下方地区用水当暖气设备的工作介质;用水当汽车发动机的冷却剂。
- ②解释内陆沙漠地区与沿海地区昼夜温差相差很大的原因,砂石、干泥土等物质比热容较小,吸收(或放出)相同的热量,水升高(或降低)的温度比与其质量相等的干泥土升高(或降低)的温度幅度小得多。因此沿海地区昼夜温差小,内陆和沙漠地区昼夜温差较大。

典例分析

- 【例题 1】** C 比热容是物质本身的一种特性,在状态和物质种类一定时,比热容大小与物体吸放热、温度变化大小、质量多少都没有关系,故 A、B、D 不正确。
- 【例题 2】** C 海水的比热容比沙子的大,相同质量的海水和沙子,吸收或放出相同的热量,沙子温度变化大,海水温度变化小,故 C 符合题意。
- 【例题 3】** B 由题知,用两个相同的电加热器加热,在相同的时间内液体吸收的热量相等,故 C 错误;由图象可以看出,当加热时间相同时,即吸收的热量相同时,甲液体升高的温度大于乙液体升高的温

度,故 B 正确;由图象可以看出,升高相同的温度,乙加热的时间长,乙吸收的热量多,故 D 错误;根据  $c = \frac{Q_{吸}}{m\Delta t}$  可知,在质量相等、初温相同、吸热相同时,甲液体升高的温度较高,所以甲液体的比热容小于乙液体的比热容,故 A 错误。

【例题 4】  $9.45 \times 10^6 J$

**解析:**把水的温度升高了 45℃,当成了从 25℃ 升高到 45℃ 来计算,这是审题不清的结果。实际上,在本题中  $\Delta t = 45^\circ C$ ,  $Q_{吸} = cm\Delta t = 4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C) \times 50 kg \times 45^\circ C = 9.45 \times 10^6 J$ 。

课后演练

基础达标

1. A 比热容是物质的一种特性,它反映了物质吸收或放出热量的本领大小,故 A 正确。物体吸收热量的多少除了与温度升高多少、比热容有关外,还与物体的质量有关,故 B 错误。比热容是物质本身的一种特性,与物质的种类和状态有关,与物体温度的变化、质量的大小无关,故 C、D 错误。
2. D 把一瓶酒精倒去一半后,质量变为原来的一半,但是密度和比热容是不会改变的,因为物质的密度和比热容与质量无关,故 A、B、C 错误,D 正确。
3. B 因为水的比热容较大,相同质量的水和其他物质比较,升高相同的温度,水吸收的热量多,所以用水冷却汽车发动机,A 不符合题意。空调房间放盆水增加湿度,是利用水的蒸发,与比热容无关,B 符合题意。因为水的比热容较大,白天,相同质量的水和沙石吸收相同的热量,水的温度升高得少;夜晚,放出相同的热量,水的温度降低得少,使得海边昼夜温差小,C 不符合题意。因为水的比热容较大,相同质量的水和其他物质比较,降低相同的温度,水放出的热量多,所以冬天暖气设备用水供暖,D 不符合题意。
4. D 水银的比热容小,在相同情况下,吸热升温快,容易与人体达到热平衡,故体温计用水银来测测温物质;比热容大的物质的特点就是在温度变化相同的情况下,吸收或放出的热量多,作为传热的介质比较合适,故 A、B、C 正确。冷却食品时,水虽然比冰的比热大,但 0℃ 的冰熔化成 0℃ 的水时,要另外吸收大量的热,所以冰的冷却效果好。
5. D 两种液体虽然质量和初温相同,但是不同的物质,内能多少不能比较,A 错误;物体温度升高,内能增加,分子无规则运动更剧烈,B 错误;由  $Q_{吸} = cm\Delta t$  可知,在质量相等、初温相同、吸收热量也相同的情况下,甲的温度升高得快,所以甲的比热容较小,乙的比热容较大,C 错误,D 正确。
6.  $4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C)$  1 kg 水温度升高(或降低)1℃,吸收(或放出)的热量是  $4.2 \times 10^3 J$
7. 做功 大
- 解析:**钻孔时,克服钻头与墙之间的摩擦力做功,使钻头的内能增加,温度升高;在不断往钻头上注水时,根据  $Q_{吸} = cm\Delta t$ ,在  $m$ 、 $\Delta t$  相同情况下,由于水的比热容  $c$  较大,所以  $Q_{吸}$  也较大,即水能从钻头上吸收较多的热量,使其温度降低。
8.  $8.4 \times 10^{10}$
- 解析:**由题意可知,地热水经过散热器后温度降低了  $\Delta t = 85^\circ C - 35^\circ C = 50^\circ C$ 。根据放热公式可得  $Q_{放} = c_{地热水} m \Delta t = 4.2 \times 10^3 J/(kg \cdot ^\circ C) \times 4 \times 10^8 kg \times 50^\circ C = 8.4 \times 10^{10} J$ 。

9.  $8.4 \times 10^6 \text{ J}$

解析:由  $Q = cm\Delta t$  可得,水吸收的热量  
为: $Q_{\text{吸}} = cm(t_2 - t_1) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 40 \text{ kg} \times (70^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}) = 8.4 \times 10^6 \text{ J}$ .

能力提升

1. C 水的比热容大于铜块的,由  $Q = cm\Delta t$  可知,质量和初温都相同的水和铜块,当它们吸收相同的热量后,水的末温低,铜块的末温高.根据热传递的条件,将铜块投入水中后,热量由高温的铜块传给低温的水,故铜块的内能减少,温度降低,水的内能增加,温度升高,因不计热量损失,则水增加的内能和铜块减少的内能相等,故 C 正确,A、B、D 错误.

2. 3:1

解析:甲、乙吸收的热量相同,即  $Q$  相同,根据  $Q = cm\Delta t$ ,所以  $c_{\text{甲}} m_{\text{甲}} \Delta t_{\text{甲}} = c_{\text{乙}} m_{\text{乙}} \Delta t_{\text{乙}}$ ,则  $\frac{c_{\text{甲}}}{c_{\text{乙}}} = \frac{m_{\text{乙}} \Delta t_{\text{乙}}}{m_{\text{甲}} \Delta t_{\text{甲}}} = \frac{3 \times 5}{5 \times 1} = \frac{3}{1}$ .

3. 甲  $2.1 \times 10^3$

解析:已知两种液体在相同时间内放出的热量  $Q$  相等,由题图可知在相同时间内甲液体温度下降得少,乙液体温度下降得多,而两种液体的质量  $m$  是相等的,根据公式  $c = \frac{Q}{m\Delta t}$  可知在放出热量  $Q$  和质量  $m$  相等时,下降的温度  $\Delta t$  越小,其比热容  $c$  越大,因为水的比热容大,故甲物质是水;由题图可知,当时间  $t = 15 \text{ min}$  时,水下降的温度是  $60^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$ ,而另一种液体下降的温度是  $60^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 40^\circ\text{C}$ ,即  $\Delta t_{\text{液}}$  是  $\Delta t_{\text{水}}$  的 2 倍,又因为两物质对应的  $Q$  和  $m$  都相等,故  $c_{\text{液}} = \frac{1}{2} c_{\text{水}} = 2.1 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ .

4. (1)用加热时间长短间接反映水吸收热量的多少 (2)1 2 3 (3)水升高的温度 (4)水的质量 水升高的温度  
解析:(1)在该实验中,用加热时间长短间接反映水吸收热量的多少.

(2)分析第 1、2、3 次实验的数据,可知水升高的温度相同时,水的质量越大,需要加热的时间越长,吸收的热量越多,因此探究的是水吸收的热量与水的质量是否有关.

(3)分析第 3、4、5 次实验的数据,可知水的质量相同时,水升高的温度越高,需要加热的时间越长,吸收的热量越多,因此探究的是水吸收的热量与水升高的温度是否有关.

(4)由(2)(3)得出的结论:水吸收的热量与水的质量和升高的温度都有关.

5.  $70^\circ\text{C}$

解析:解答此类题目一定要弄清“升高”“升高了”“升高到”和“降低”“降低了”“降低到”的含义.

求水的温度升高到多少摄氏度是求水的末温,求出水温的变化量后再加水的初温就可以,由  $Q = cm\Delta t$  可得

$$\Delta t = \frac{Q_{\text{吸}}}{c_{\text{水}} m_{\text{水}}} = \frac{1.05 \times 10^6 \text{ J}}{4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 5 \text{ kg}} = 50^\circ\text{C},$$

所以  $t = t_0 + \Delta t = 20^\circ\text{C} + 50^\circ\text{C} = 70^\circ\text{C}$ .

核心素养

(1)  $3.36 \times 10^8 \text{ J}$  (2)  $2.592 \times 10^7 \text{ J}$   
(3)地面装饰层材料、散热管材料.  
解析:(1)水吸收的热量  $Q_{\text{吸}} = cm(t - t_0) = 4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 2 \times 10^3 \text{ kg} \times (45^\circ\text{C} - 5^\circ\text{C}) = 3.36 \times 10^8 \text{ J}$ ;(2)由题可知,散热管材料为聚丁烯,用木地板,该家庭地面单位面积的散热功率  $P = 90.0$

$\text{W}/\text{m}^2$ ,该供暖系统每小时的散热量  $Q = PSt = 90.0 \text{ W}/\text{m}^2 \times 80 \text{ m}^2 \times 3600 \text{ s} = 2.592 \times 10^7 \text{ J}$ ;(3)“水地暖”散热量除与散热时间、面积有关外,还与地面装饰层材料、散热管材料、装饰层厚度、供水温度、管间距离等有关.

第十四章 内能的利用  
第 1 节 热机

知识梳理

知识点 1

- 1. 内能做功的机械 蒸汽机 内燃机 汽轮机 喷气发动机
- 2. 发动机汽缸内燃烧产生动力
- 3. 汽油机 柴油机

知识点 2

- 1. 进气门 曲轴 火花塞 排气门
- 2. 吸气 压缩 做功 排气
- 3. 汽油和空气的混合物

知识点 3

- 1. 喷油嘴 活塞 连杆 曲轴
- 2. 空气
- 3. 大于 更大
- 4. 载重汽车 拖拉机 坦克 火车 轮船

课堂互动

合作探究

- 1. 飞出 内能 做功 机械能
- 2. 打开 关闭 关闭 关闭 关闭 关闭 关闭 打开 向下 向上 向下 向上 空气和汽油混合物 火花塞 废气 内能 内能 内能 机械能
- 3. 打开 关闭 向下 关闭 向上 机械能 内能 关闭 向下 内能 机械能 关闭 打开 向上

典例分析

[例题 1] C 由图可以看出,活塞向下运动,B 错;该冲程可能是吸气或做功冲程,图中气门关闭则图中为做功冲程,A 错;做功冲程中内能转化为机械能,故 D 错;正确答案为 C.

[例题 2] C 汽油机顶部有火花塞,采用点燃式点火,柴油机顶部有喷油嘴,采用压燃式点火,A 错误,C 正确;吸气冲程中,汽油机吸入汽缸的是汽油和空气的混合物,柴油机吸入汽缸的是空气,B 错误;在做功过程中,汽油机里的燃气温度和压强比柴油机里的低,D 错误.

[例题 3] 2 2400 600

解析:在四冲程汽油机一个工作循环中,完成四个冲程,曲轴和飞轮转动两周,所以飞轮转动一周汽油机经过两个冲程.该汽油机 1 min 内转 1200 r,有 600 个工作循环,即要经过 2400 个冲程,由于一个工作循环对外做功一次,所以要做功 600 次.

课后演练

基础达标

- 1. C 热机并不都是四冲程的,也有六冲程的.
- 2. B 汽油机的吸气冲程吸入汽缸的是汽油和空气的混合物.
- 3. B 本题考查热机的工作原理及内能与机械能的转化.软木塞冲出试管口的过程中,水蒸气对软木塞做功,将内能转化为软木塞的机械能,使软木塞的机械能增加,水蒸气的内能减少,这一过程与热机的做功冲程中能量转化的形式相同.
- 4. C 使汽车获得动力的冲程是做功冲程,这一冲程中,两气门都关闭,火花塞点火,活塞下行,汽缸容积变大,C 符合题意.
- 5. D
- 6. C 甲图中的火花塞产生电火花,活塞向下运动,气体对外做功,是做功冲程;乙图中进气门和排气门都关闭,活塞向上

运动,是压缩冲程;丙图中进气门打开,排气门关闭,活塞向下运动,将汽油和空气的混合物吸入汽缸,是吸气冲程;丁图中,进气门关闭,排气门打开,活塞向上运动,将废气排出汽缸,是排气冲程.四冲程汽油机的一个工作循环包括吸气、压缩、做功、排气四个冲程,且这四个冲程循环进行,所以图示四个冲程的正确排序是丙、乙、甲、丁.

7. B 汽油机和柴油机的一个工作循环中曲轴和飞轮转动两周,对外做一次功,A 错误,B 正确;做功冲程将内能转化为机械能,压缩冲程将机械能转化为内能,C、D 错误.

8. 喷油嘴 火花塞 汽油与空气的混合物 空气

解析:汽油机和柴油机在构造上的主要区别是:汽油机汽缸顶部有个火花塞,柴油机汽缸顶部有个喷油嘴;在吸气冲程中,汽油机吸入汽缸的是汽油和空气的混合物,而柴油机吸入的是空气.

9. 压缩 机械 内

解析:气门都关闭,活塞向上运行,汽缸容积减小,是压缩冲程;汽油机在压缩冲程中将机械能转化为内能.

10. 做功 内 机械

解析:进气门和排气门都关闭,活塞向下运动,说明汽缸里面的气体正在膨胀,这是做功冲程的特征,所以应该是做功冲程.气体膨胀对外做功,内能减小,所以应是内能转化为机械能.

能力提升

1. A 本题考查四冲程汽油机的能量转化过程,在压缩冲程中,活塞压缩气体,把活塞的机械能转化为燃气的内能;在做功冲程中,火花塞产生电火花,使燃料燃烧,产生的高温高压气体推动活塞做功,把高温高压气体的内能转化为活塞的机械能;在汽油机的一个工作循环中,只有压缩、做功两个冲程发生能量变化.所以②③对,①④错.故选 A.

2. C 由题知,飞轮转速为  $n = \frac{1800 \text{ r}}{60 \text{ s}} = 30 \text{ r/s}$ ,每秒完成  $30 \times 2 = 60$  个冲程,对外做功  $\frac{60}{4} = 15$  次,故选 C.

3. 内 机械 乙

解析:酒精灯加热试管中的水,水的内能增加,塞子被试管内的水蒸气推出,水蒸气对塞子做功,塞子机械能增加,即水蒸气的内能转化为塞子的机械能.在两气门均关闭时,图甲中活塞向上运动,属于压缩冲程,其能量转化是机械能转化为内能;图乙中活塞向下运动,属于做功冲程,内能转化为机械能.

4. 塑料盒盖飞出去 内 机械

解析:透明的塑料盒相当于一个汽缸,塑料盒盖相当于活塞,酒精在塑料盒内燃烧,产生高温高压的燃气,推动塑料盒盖运动,把气体的内能转化为盒盖的机械能.

5. 解析:(1)由  $p = \frac{F}{S}$  得,  $F = pS = 8 \times 10^5 \text{ Pa} \times 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 4 \times 10^3 \text{ N}$ .

(2)汽油机的功率  $P = \frac{W}{t} = \frac{1.8 \times 10^6 \text{ J}}{10 \times 60 \text{ s}} = 3 \times 10^3 \text{ W}$ .

核心素养

压缩 2 提高热机的效率(节约能源) 排气

解析:图中的气门都关闭,活塞向上运行,汽缸容积减小,是压缩冲程;比原有的四冲程汽油机多做一次功,因此六冲程中共做功两次,因为是利用排气冲程