# 新课练 17 热机的效率

**一、单选题**

1.“感恩，是中华民族的传统美德！”周末，小丽和弟弟怀着一颗感恩的心一起为家人精心准备了一桌美食，也感受到了劳动的辛苦和快乐。家中使用液化天然气做燃料是利用了天然气的（　　）

A.比热容较大　　B.热值大　　C.内能多　　D.热量多

【答案】B

【解析】天然气的热值较大，完全燃烧相同质量的天然气和其他燃料相比，天然气放出的热量多。

故选 B。

2.关于热机，下列说法正确的是（　　）

A.随着科学技术的发展，热机的效率可达到 100%

B.四冲程汽油机在工作过程中，进气门和排气门同时关闭的冲程是做功冲程和压缩冲程

C.汽油机顶部有喷油嘴，柴油机顶部有火花塞

D.柴油机的效率比汽油机的高，这是因为柴油的热值比汽油的大

【答案】B

【解析】A.通过技术改造只能提高热机的效率，但不可能达到 100%，故 A 错误；

B.压缩冲程是进气门和排气门都关闭，活塞向上运动，做功冲程是在压缩冲程结束时，火花塞产生电火花，是燃料猛烈燃烧，高温高压的气体推动活塞向下运动，对外做功，此时进气门和排气门都关闭，故 B 正确；

C.汽油机顶部有火花塞，柴油机顶部有喷油嘴，故 C 错误；

D.柴油机的效率比汽油机的高，主要是因为柴油机为压燃式，压缩的程度更高，气缸内温度更高，能量转化的程度更高，和热值无关，故 D 错误。

故选 B。

3.煤炭是一种重要能源，区别煤质优劣最科学的物理办法是检测下列的（　　）

A.比热容　　B.热值　　C.密度　　D.温度

【答案】B

【解析】煤的热值愈大，意味着同等质量的煤，充分燃烧后产生的热量越多，这是对工业生产有重要意义的，其他属性则不妥当，所以 B 符合题意.

4.一瓶酒精用去一半后，剩下的酒精（　　）

A.热值不变，比热容不变　　B.热值和比热容都减小一半

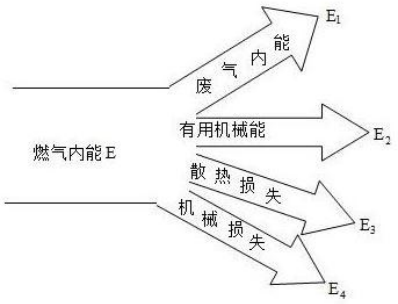
C.热值不变，比热容减小一半　　D.热值减小一半，比热容不变

【答案】A

【解析】A.酒精的比热容、热值两个物理量，都是表示酒精的某种特性，只与物质的种类和状态有关，与质量和体积无关，所以，一瓶酒精用去一半后，剩下的酒精的热值和比热容不变，故 A 符合题意；

BCD.酒精的比热容、热值两个物理量，都是表示酒精的某种特性，只与物质的种类和状态有关，与质量和体积无关，故 BCD 不符合题意；

5.如图所示为内燃机的能量流向图，热机效率等于（　　）




A. $\frac{E_1}{E_4}\times 100\%$　　B. $\frac{E_4}{E_1}\times 100\%$　　C. $\frac{E_3+E_4}{E_1}\times 100\%$　　D. $\frac{E_4}{E_1+E_2+E_3+E_4+E_5}\times 100\%$

【答案】B

【解析】由图知道，做有用功的能量是 $E_4$，燃料完全燃烧放出的能量 $E_1$，所以，内燃机的热机效率是：

$\eta=\frac{E_4}{E_1}\times 100\%$，故选 B.

6.关于燃料的热值，下列说法正确的是（　　）

A.燃料燃烧越充分热值越大

B.2kg 的煤完全燃烧比 1kg 的煤完全燃烧热值大

C.1kg 煤燃烧放出 $3\times10^6$ J 的热量，则煤的热值为 $3\times10^6$ J/kg

D.热值是燃料的一种属性与燃料的质量无关，不同燃料的热值一般不同。

【答案】D

【解析】ABD.热值是燃料的一种属性与燃料的质量无关，与是否充分燃烧无关，不同燃料的热值一般不同，故 AB 错误，D 正确；

C.煤的热值大小应为充分燃烧 1kg 所放出的热量，故 C 错误。

故选 D。

7.热机的效率越高，说明（　　）

A.它做的有用功越多

B.燃料的热值越大

C.这台热机的功率大

D.机器对燃料的利用率高

【答案】D

【解析】 A.热机的有用功多，与燃料完全燃烧放出的能量之比不一定多，故A不符合题意；B. 燃料的热值大，说明燃料完全燃烧放出的热量多，但用来做有用功的能量不一定多，故B不符合题意；C. 功率是物体做功快慢的物理量，与效率是两个完全不同的概念.故C不符合题意；D. 热机的效率越高，说明热机用来做有用功的能量与燃料完全燃烧产生的能量之比越大，则机器对燃料的利用率越高.故D符合题意.故选D.

8.下列关于物理概念及其含义的说法正确的是（　　）

A.酒精的比热容是2.4X $10^3$J /（kg·℃），表示1kg酒精吸收的热量是2.4x$10^3$J

B.一台机器的输出功率为1kW，表示这台机器1s内对外做的功是1000J

C.酒精的热值是3.0 X $10^7$J/kg，表示1 kg酒精具有的能量是3.0x$10^7$J

D.一台机器的机械效率是40%，表示这台机器可以省掉40%的功

【答案】B

【解析】A.酒精的比热容是2.4×$10^3$J/（kg·℃）表示1kg酒精温度每升高（或降低）1℃,吸收（或放出）的热量是2.4×$10^3$J，故A错误；B.一台机器的功率为1000W，表示这台机器1s内做的功为1000J，故B正确；C.酒精的热值是3.0 X $10^7$J/kg，表示1 kg酒精完全燃烧放出的热量是3.0x$10^7$J，故C错误；D.一台机器的机械效率是40%，表示这台机器所做的有用功占总功的40%，故D错误.故选B.

9.（多选）下列说法中正确的是（　　）

A.燃料燃烧时放出的热量越多，燃料的热值越大

B.水和酒精吸收相同的热量，酒精升高的温度一定高

C.用干手器吹出的热风吹刚洗过的手，可以加快手上水的蒸发

D.花开的时候，周围的人都能闻到香味，说明分子在不停地运动

【答案】CD

【解析】A.燃料燃烧时放出的热量多少与燃料的质量和热值有关，不能确定燃料的热值大小；

B.不同物质吸热升温快慢不仅与物质的质量有关还与物质的比热容有关，故水和酒精吸收相同的热量，因没有说明质量的多少，无法判断哪种物质升高的温度高；

C.蒸发的快慢与温度、液体的表面积、液体表面空气流动的速度等因素有关，用干手器吹出的热风吹刚洗过的手，升高温度、加快空气流动，故可以加快手上水的蒸发；

D.花开的时候，周围的人都能闻到香味，是因为花香分子运动到空气中，进而运动到鼻孔中，能说明分子在不停地运动.

10.下列说法正确的是（　　）

A.一块零摄氏度的冰具有内能

B.我们不敢大口的喝热气腾腾的汤，是因为汤含有的热量较多

C.提高热机的效率可以节约能源，减少污染

D.人们在生活中用热水取暖，主要是利用水的比热容较大这一特性

【答案】ACD

【解析】A.内能是组成物质分子的动能与势能之和，而组成物质的分子永不停息地做无规则运动，故任何物体在任何温度下均具有内能，A 说法正确；

B.热量是热传递过程中能量的改变量，物体本身具有的分子能量和叫做内能，热量不能含有多少来修饰，B 说法错误；

C.提高热机的效率，在做相同的有用功时，减少总功从而可以节约能源，特别是化石能源减少使用可以减少污染，C 说法正确；

D.水的比热容较大，相同质量的液体在降低相同温度时，水放出热量较多，人们用水取暖就是利用水的比热容较大的特性，D 说法正确。

故选 ACD。

**三、填空题**

11.内燃机是一种将内能转化为_____能的机器。四冲程汽油机工作时，将机械能转化为内能的冲程是_____冲程。

【答案】机械　　压缩

【解析】[1]内燃机就是将内能转化为机械能的机器。

[2]四冲程汽油机工作时，将机械能转化为内能的冲程是压缩冲程。

12.氢的热值为$1.4\times10^{8}$J/kg，该热值的物理意义是_____。

【答案】完全燃烧 1kg 的氢放出的热量是$1.4\times10^{8}$J

【解析】氢的热值的物理意义是完全燃烧 1kg 的氢放出的热量是$1.4\times10^{8}$J。

13.煤油的热值是 4.6×$10^{7}$J/kg，其物理意义是：_____；一块冰的比热容是 2.1×$10^{3}$J/（kg·℃），其物理意义是：_____。

【答案】完全燃烧 1kg 煤油放出的热量是 4.6×$10^{7}$J　　质量为 1kg 的冰，温度升高或降低 1 摄氏度，吸收

或放出的热量是 $2.1\times10^3$J

【解析】[1]煤油的热值是 $4.6\times10^7$J/kg，其物理意义是：完全燃烧 1kg 的煤油放出的热量是 $4.6\times10^7$J。[2]一块的冰的比热容是 $2.1\times10^3$J/（kg·℃），其物理意义是：1kg 的冰，温度升高或降低 1℃时，吸收或放出的热量为 $2.1\times10^3$J。

14.汽油的燃烧值是 $4.6\times10^7$焦 / 千克，氢的燃烧值是 $1.4\times10^8$焦 / 千克.在燃烧相同质量的两种燃料时，_____放出的热量多，因此，发射火箭时常用_____做燃料.

【答案】氢　　液氢

【解析】氢的热值大于汽油的热值,在燃烧单位质量这两种燃料时，氢完全燃烧放出的热量大于汽油完全燃烧放出的热量，因此射火箭时常用液氢做燃料.

15.木炭的热值是 $3.4\times10^7$J/kg,一箱质量为 10kg 的木炭烧掉一半后,剩下的木炭的热值是_____J/kg，这半箱木炭燃烧时最多能放出_____J 的热量。

【答案】$3.4\times10^7$J/kg　　$1.7\times10^8$

【解析】热值是燃料的特性，不随质量改变而改变，所以，用掉一半，剩下木炭的热值仍然是 $3.4\times10^7$ J/kg；半箱木炭完全燃烧放出的热量最多，由 $Q=qm$ 知道，放出的最多的热量是：$Q=qm=3.4\times10^7$ J/kg×5kg=$1.7\times10^8$ J。

**四、计算题**

16.一辆轿车在平直的高速公路上匀速行驶 0.9km，所受阻力为 $1.6\times10^3$N，求在此过程中：

（1）轿车所受牵引力大小以及牵引力所做的功；

（2）若轿车消耗汽油 0.125kg，其发动机的效率多大？（$q_{汽油}=4.6\times10^7$J/kg，结果保留整数）

【答案】（1） $1.6\times10^3\text{N}$；$1.44\times10^5\text{J}$；（2）25%

【解析】（1）轿车匀速直线行驶时，处于平衡状态，在水平方向上，牵引力与其所受的阻力相等，即

$$F=f=1.6\times10^3\text{N}$$

牵引力所做的功为

$$W=Fs=1.6\times10^3\text{N}\times0.9\times10^3\text{m}=1.44\times10^6\text{J}$$

（2）轿车消耗汽油产生的总功为

$$W_{总}=q_{汽油}m=4.6\times10^7\text{J/kg}\times0.125\text{kg}=5.75\times10^6\text{J}$$

其发动机的效率为

$$\eta=\frac{W_{总}}{W}\times100\%=\frac{1.44\times10^{6}\mathrm{J}}{5.75\times10^{6}\mathrm{J}}=25\%$$

答：（1）轿车所受牵引力大小为$1.6\times10^{3}\mathrm{N}$，牵引力所做的功为$1.44\times10^{5}\mathrm{J}$；

（2）发动机的效率为 25%。

17. 燃气灶烧水时，把质量为 2kg、初温为 20℃的水加热到 100℃，共燃烧了 0.02$m^3$天然气（假设天然气完全燃烧）。已知水的比热容为 4.2×$10^3$J/$(kg\cdot℃)$，天然气的热值为 8.4×$10^7$J/$m^3$。求：天然气完全燃烧放出的热量。

【答案】1.68×$10^6$J

【解析】由热量计算公式可得

$$Q=qV=8.4\times10^{7}\ \mathrm{J/m^3}\times0.02\ \mathrm{m^3}=1.68\times10^{6}\mathrm{J}$$

答：天然气完全燃烧放出的热量 1.68×$10^6$J。

18. 我国自主研制的“红旗 HQ3”无人驾驶汽车在某段平直公路上进行测试，汽车匀速行驶 5.4km，消耗汽油 0.3kg，已知汽车发动机的牵引力是 1000N，汽油的热值为 4.5×$10^7$J/kg，试求：

（1）消耗的汽油若完全燃烧，产生的热量为多少 J?

（2）发动机的效率是多少？

【答案】（1） 1.35×$10^7$J；（2） 40%.

【解析】（1）汽油完全燃烧放出的热量：

$$Q_{放}=mq=0.3\mathrm{kg}\times4.5\times10^{7}\mathrm{J/kg}=1.35\times10^{7}\mathrm{J}$$；

（2）汽车发动机所做的有用功：

$$W=Fs=1000\mathrm{N}\times5.4\times10^{3}\mathrm{m}=5.4\times10^{6}\mathrm{J}$$；

汽油机的效率：

$$\eta=\frac{W}{Q_{放}}\times100\%=\frac{5.4\times10^{6}\mathrm{J}}{1.35\times10^{7}\mathrm{J}}\times100\%=40\%$$.

答：（1）消耗的燃油完全燃烧产生的热量是 1.35×$10^7$J；（2）发动机的效率是 40%.