



②	第 6 期
3 版	章节测试
一、选择题	
1.B	
提示	晶体分为单晶体和多晶体,单晶体的物理性质是各向异性,多晶体的物理性质是各向同性,故 A 错误;液体表面张力的产生是由于液体表面层分子较稀疏,分子间引力大于斥力,合力表现为引力,露珠呈现球状是由于液体表面张力的作用,故 B 正确;布朗运动是指悬浮在液体中的固体微粒所做的无规则运动,它间接反映了液体分子的无规则运动,故 C 错误;当分子间作用力表现为斥力时,分子间作用力和分子势能总是随分子间距离的减小而增大,故 D 错误。
2.A	
提示	温度是分子平均动能的量度(标志),A 正确;内能是物体内所有分子的分子动能和分子势能的总和,B 错误;气体压强不仅与分子的平均动能有关,还与分子的密集程度有关,C 错误;温度降低,则分子的平均动能变小,D 错误。
3.BC	
提示	所有晶体都有固定的熔点,A 错误;物体的温度越高,分子热运动越剧烈,分子平均动能越大,B 正确;同种元素构成的固体可能会由于原子的排列方式不同而形成不同的晶体,如金刚石和石墨,C 正确;分子的运动是永不停息的,D 错误。
4.CD	
提示	假设升温后,水银柱不动,则压强要增加,由查理定律有,压强的增加量 $\Delta p=\frac{p\Delta T}{T}$ ,而各管原 $p$ 相同,所以 $\Delta p\propto\frac{1}{T}$ ,即 $T$ 越高, $\Delta p$ 越小,也可以确定水银柱应向温度高的方向移动,故 C、D 项正确。

5.BD	
提示	以 $A$ 管中的水银为研究对象,则有 $pS+h\cos\theta\cdot S=p_0S$ , $B$ 管内压强 $p=p_0-h\cos\theta$ ,显然 $p<p_0$ ,则 $B$ 管内水银面要比槽内水银面高出 $h\cos\theta_0$ 。故本题 BD 正确。
6.AC	
提示	由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T}=C$ 可知,A、C 正确;若温度不变, $p$ - $V$ 图像应该是双曲线的一支,而题图乙不一定是双曲线的一支,故 B 错误;题图丁中理想气体从 $P$ 到 $Q$ ,经过了温度先升高后降低的过程,D 错误。
7.A	
提示	一定质量的理想气体,在压强不变的情况下发生等压变化,根据盖-吕萨克定律得 $\frac{V}{T}=C$ ,由数学知识可得 $\frac{V}{T}=\frac{\Delta V}{\Delta T}=C$ ,则 $\Delta V=C\Delta T$ ,由 $T=+$ 273.15 K,知 $\Delta T=\Delta t$ , $\Delta V=C\Delta t$ ,据题给条件知,从 0℃升到 5℃温度的变化量等于从 10℃升到 15℃温度的变化量,所以可得 $\Delta V_1=\Delta V_2$ 。故选 A。
8.C	
提示	假定水银柱不动,升高相同的温度,对气体 A: $\frac{p_A}{T_1}=\frac{p_A'}{T_2}$ ,得 $\frac{p_A'-p_A}{T_2-T_1}=\frac{p_A}{T_1}$ ,同理知 $\frac{p_B'-p_B}{T_2-T_1}=\frac{p_B}{T_1}$ ,又因 $p_A>p_B$ ,所以 $p_A'-p_A>p_B'-p_B$ ,即 $\Delta p_A'>\Delta p_B'$ ,水银柱向上移动。向上移动后,水银柱上、下液面高度差更大,则 $p_A-p_B<p_{A2}-p_{B2}$ ,最终 $\Delta p_A>\Delta p_B$ ,且有 $\Delta F_A>\Delta F_B$ ,因此选项 C 正确,A、D 错误;因为水银不可压缩,所以 $\Delta V_A=\Delta V_B$ ,选项 B 错误。
二、计算题	
9.(1) $\frac{\rho g H}{p_0+\rho g H}h$ (2) $\frac{\rho g S H h}{p_0}$	
提示	(1)设潜水钟在水面上方时和放入水下后筒内气体的体积分别为 $V_0$ 和 $V_1$ ,放入水下后筒内气体的压强为 $p_1$ ,由玻意耳定律和题给条件有

$p_1V_1=p_0V_0$	①
$V_0=hS$	②
$V_1=(h-l)S$	③
$p_1=p_0+\rho g(H-l)$	④
联立以上各式并考虑到 $H\gg h,h>l$ ,解得	
$l=\frac{\rho g H}{p_0+\rho g H}h$ ;	⑤
(2)设水全部排出后筒内气体的压强为 $p_2$ ,此时筒内气体的体积为 $V_0$ ,这些气体在其压强为 $p_0$ 时的体积为 $V_3$ ,由玻意耳定律有	
$p_2V_0=p_0V_3$	⑥
其中 $p_2=p_0+\rho g H$	⑦
设需压入筒内的气体体积为 $V$ ,依题意知	
$V=V_3-V_0$	⑧
联立②⑥⑦⑧式得	
$V=\frac{\rho g S H h}{p_0}$ 。	⑨
10.(1) $\frac{2L_0}{3}$ (2) $3L_0S$	
提示	(1)以密封气体为研究对象,初态压强为 $p_0$ ,体积为 $L_0S$ 。假设没有限位装置 $A$ 、 $B$ ,末态时压强为 $p$ ,气柱长度为 $L$ ,则
$p=p_0+\frac{3p_0S}{S}=4p_0$	
气体做等温变化,根据玻意耳定律可得	
$p_0L_0S=pLS$	
解得 $L=\frac{L_0}{4}$	
因 $\frac{L_0}{4}<\frac{L_0}{3}$ ,故活塞停在限位装置 $A$ 、 $B$ 处,活	
塞下降高度为 $h=L_0-\frac{L_0}{3}=\frac{2L_0}{3}$ 。	
(2)以活塞回到初始位置时的气体为研究对象,把原来气体和打入的气体作为整体,气体发生等温变化。	
初态: $p_2=p_0$ , $V_2=L_0S+V$	
末态: $p_3=4p_0$ , $V_3=L_0S$	
根据玻意耳定律可得 $p_2V_2=p_3V_3$	
解得 $V=3L_0S$ 。	

物理人教	
第 7 期	
2 版	随堂练习
§3.1 功、热和内能的改变	
1.B	
提示	双手摩擦做功,使手的内能增加,感到暖和;A、C、D 都是通过热传递来改变系统的内能,选项 B 正确。
2.BD	
提示	汽缸绝热,封闭气体膨胀对活塞做功,气体的内能减少。理想气体的内能只与气体的温度有关,可知气体内能减少,温度降低,故 B、D 正确。
3.AD	
提示	冬天,室外的铁块温度低,手温度高,用手拿铁块时,手上的热量直接通过热传导的方式传到铁块上。用暖水袋暖手,道理同上。开空调后整个房间内温度降低,是空气通过对流的方式使热空气降温。晒小麦是依靠太阳辐射来吸收热量的,故 A、D 正确。
4.A	
提示	物体吸收热量,温度不一定就升高,例如晶体熔化、液体沸腾这些过程,B 错误;热量是在热传递过程中传递能量的多少,是过程量,因此不能说物体含有热量,C 错误;在热传递的过程中,传递的是能量,不是温度,温度变化是能量变化的表象,D 错误。故本题 A 正确。
§3.2 热力学第一定律	
§3.3 能量守恒定律	
1.ABD	
提示	根据热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ ,做功和传热都可以改变物体的内能,故 A、B、D 正确,C 错误。
2.C	
提示	气体等压膨胀过程对外做功 $W_{外}=p\Delta V=1.0\times10^5\text{Pa}\times(30-20)\times10^{-3}\text{m}^3=1.0\times10^3\text{J}$ 。这一过程气体从外界吸热 $Q=4\times10^3\text{J}$ 。热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ ,气体对外做功, $W$ 应取负值,可得 $\Delta U=-1.0\times10^3\text{J}+4.0\times10^3\text{J}=3.0\times10^3\text{J}$ ,即气体内能增加了 $3\times10^3\text{J}$ 。故选项 C 正确。
3.D	
提示	根据能量守恒定律得知,某种形式的能减少,其他形式的能一定增加,故 A 正确;某个物体的总能量减少,根据能量守恒定律得知,必然有其他物体的能量增加,故 B 正确;对物体做功,但若物体同时向外界放热,物体的内能可能减小,故 C 正确;石子在运动和碰撞中机械能转化为物体及周围物体的内能,能量并没有消失,故 D 错误。
4.A	
提示	对一定质量的气体,由热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ 可知, $\Delta U=800\text{J}+(-200\text{J})=600\text{J}$ , $\Delta U$ 为正表示内能增加了 600J,对气体来说,分子间距较大,分子势能为零,内能等于所有分子动能之和,内能增加,气体分子的平均动能增加,温度升高,且体积减小,选项 A 正确,B、C、D 错误。
§3.4 热力学第二定律	
1.BD	
提示	这四个过程都是与热现象有关的宏观过程,根据热力学第二定律可知,它们都是不可逆的,故 A、C 错误,B、D 正确。
2.C	
提示	热力学第二定律反映了所有与热现象有关的宏观过程都具有方向性,A、D 错误;热量是不能从低温物体传给高温物体,关键是会不会产生其他影响,B 错误;气体扩散过程具有方向性,C 正确。

3.BC	
提示	“温室效应”的产生是由于石油和煤炭燃烧时产生的二氧化碳增加了大气中二氧化碳的含量。它的危害是使地面气温上升、两级冰雪熔化、海平面上升淹没沿海城市等,故本题选 BC。
3 版	同步检测
A 卷	
一、选择题	
1.C	
提示	物体的温度升高时,可能是外界对物体做了功,不一定吸收热量,选项 A 错误;物体沿光滑斜面下滑时,没有摩擦力做功,则物体的内能不会增大,选项 B 错误;物体沿斜面匀速下滑时,有摩擦力做功转化为物体的内能,则物体的内能可能增大,选项 C 正确;热量总是从高温物体传递给低温物体,当温度相等时传热停止,选项 D 错误。
2.D	
提示	温度相同则说明分子平均动能相同,但相同质量的氢气和氧气的分子数不同,因此质量和温度相同的氢气和氧气的内能不同,故 A 错误;水变成相同温度的水蒸气需要吸收热量内能增加,因此 1g100℃水的内能小于 1g100℃水蒸气的内能,故 B 错误;内能少的物体温度可能高,内能多的物体温度可能低,因此内能少的物体也可以自发地将一部分内能转移给内能多的物体,故 C 错误;温度是物体内部分子热运动平均动能的标志,温度越高,分子平均动能越大,故 D 正确。
3.B	
提示	布朗运动是悬浮在液体中的固体小颗粒受到液体分子无规则的撞击而产生的无规则运动,反映了液体分子无规则运动,A 错误;温度是物体分子热运动平均动能的标志,B 正确;改变内能的方式有做功和热传递,所以从外界吸收能量,没有说明是否还对外做功,内能不一定增加,C 错误;两种方式在改变内能的效果上是相同的,但本质不同,做功是通过能量间的转化来实现内能的变化,热传递是通过能量的转移实现内能的变化,D 错误。
4.D	
提示	电流通过电阻,电阻发热,它的内能增加是通过“电流做功”方式实现的,A 错误;在对气体加热的同时,如果气体体积变大,对外做功,根据热力学第一定律,其内能的变化情况不能确定,B 错误;由热力学第一定律可知 $U=Q+W$ ,所以仅仅气体膨胀对外做功,它的内能不一定减小,C 错误;拉伸橡皮筋时,外界对橡皮筋做了功,由于橡皮筋温度几乎不变,不需要考虑传热,则橡皮筋的内能应该增加,D 正确。
5.D	
提示	维尔金斯“永动机”不消耗能量,又能源源不断对外做功,这是第一类永动机,其违背了能量转化和守恒定律,不可能实现。
6.C	
提示	虽然能量是守恒的,但能被人们利用,方便使用的能源在减少,故我们仍需要节约能源,A 错误;化石能源是不可再生能源,水能和风能都是可再生能源,B 错误;华龙一号(核电技术电站)工作时,它能把核能转化为电能,C 正确;有些能量的转化、转移具有方向性,如机械能和内能的相互转化,D 错误。

2023—2024 学年	
学习周报	
7.D	
提示	水具有循环性,属于可再生能源,A 错误;能量是守恒的,但如果都转化为不可利用或者不易被利用的能源,就会减少可利用资源的数量,所以应该节约能源,B 错误;加强发展科技,提高能源的利用率,会更多的节约能源,C 错误;煤、石油、天然气等化石燃料,是由古代动植物的遗体转化来的,而动植物体内的能量最初都可以追溯到太阳能,D 正确。
8.ACD	
提示	由图示图像可知,从 $a$ 到 $b$ 过程气体体积不变而温度升高,气体内能增大,外界对气体不做功, $\Delta U>0$ , $W=0$ ,由热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ ,可知 $Q=\Delta U-W=\Delta U>0$ ,气体从外界吸收热量,故 A 正确;由图示图像可知,从 $b$ 到 $c$ 与从 $d$ 到 $a$ 过程气体体积的变化量 $\Delta V$ 相等,从 $b$ 到 $c$ 过程气体压强的变化量大于从 $d$ 到 $a$ 过程气体压强的变化量,所以从 $b$ 到 $c$ 过程中气体对外界做的功大于从 $d$ 到 $a$ 过程中外界对气体做的功,故 B 错误;由图示图像可知,从 $c$ 到 $d$ 过程气体体积 $V$ 不变而温度 $T$ 降低,外界对气体不做功,气体内能减小, $\Delta U<0$ , $W=0$ ,由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T}=C$ 可知,气体压强 $p$ 减小,由热力学第一定律 $\Delta U=W+Q$ 可知, $Q=\Delta U-W=\Delta U<0$ ,气体向外放出热量,故 C 正确;从 $d$ 到 $a$ 过程气体体积减小,气体分子数不变而体积减小,单位体积内的气体分子数目增多,故 D 正确。
二、计算题	
9.(1)39cm 30cm	
(2)正功 放热	
提示	(1)假设两管中水银面相平时右管中空气柱长度为 $L_2$ 。由玻意耳定律有 $p_1V_1=p_2V_2$ 即 $(p_0-h)SL_1=p_0SL_2$ 解得 $L_2=30\text{cm}$ 需要再注入的水银柱长度为 $x=2(L_1-L_2)+19\text{cm}=39\text{cm}$ ;
(2)在注入水银的过程中右管中气体体积减小,故外界对封闭空气做正功;由于气体温度保持不变,故内能不变,由热力学第一定律可知气体一定是放热。	
B 卷	
1.BCD	
提示	一定量的理想气体从 $a$ 到 $b$ 的过程,由理想气体状态方程 $\frac{p_aV_a}{T_a}=\frac{p_bV_b}{T_b}$ 可知, $T_b>T_a$ ,即气体的温度一直升高,选项 A 错误;根据理想气体的内能只与温度有关,可知气体的内能一直增加,选项 B 正确;由于从 $a$ 到 $b$ 的过程中气体的体积增大,所以气体一直对外做功,选项 C 正确;根据热力学第一定律,从 $a$ 到 $b$ 的过程中,气体一直从外界吸热,选项 D 正确。
2.(1) $2.0\times10^4\text{Pa}$ (2)100N (3)吸热,理由见提示	
提示	(1)吸盘恢复原状过程中,由玻意耳定律有 $p_0V_1=p_2V_2$ ,得 $p_2=\frac{p_0V_1}{V_2}=\frac{1.0\times10^5\times2.0\times10^{-6}}{1.0\times10^{-5}}\text{Pa}=2.0\times10^4\text{Pa}$ ;
(2)设最多挂重为 $G$ 的物体,对吸盘有 $p_0S=G+p_2S$ ,其中 $S=\pi r^2$ ,解得 $G\approx100\text{N}$ ;	
(3)盘内气体内能不变,体积增大,气体对外做功,由热力学第一定律可知,气体必吸热。	