

第8期

3 版章节测试

一、选择题

1.AD

提示 A 现象是表面张力使液体表面有收缩趋势,A 正确;B 是不浸润现象,B 错误;C 是阻断毛细现象,防止地下水上升,C 错误;不浸润现象中附着层有收缩趋势,使液体下降,故 D 正确。

2.C

提示 液体很难压缩,说明液体分子间距较小,故 A 错误;液体分子在永不停息地做无规则热运动,单个分子运动无规律,但大量分子运动表现出统计规律,故 B 错误;液体分子在振动,由于流动性,无确定的平衡位置,故 C 正确,D 错误。

3.B

提示 密闭容器中某种蒸汽开始若是饱和的,保持温度不变,增大容器的体积,可能会变成未饱和汽,所以 A 错误;温度一定时,同种液体的饱和汽压与饱和汽的体积无关,随温度的升高而增大,不随饱和汽体积的增大而增大,所以 C 错误,B 正确;相同温度下,不同液体的饱和汽压是不相同的,所以 D 错误。

4.AC

提示 因为水能浸润玻璃,所以 A 正确,B 错误;水银不浸润玻璃,C 正确;D 中外面浸润,里面不浸润,所以是不可能的,故正确选项为 AC。

5.AD

提示 从能量转换的角度分析只要放出热量,就可以使气体液化,但从影响气体液化的因素分析,只要无限度地降低温度或降低温度到某一特定值以下,再增大压强就可以使气体液化。

6.D

提示 岩盐分子按一定规律排列,分子构成一系列大小相同的正方形,则岩盐是晶体,故 A 错误;大块岩盐是

多晶体,表现为各向同性,故 B 错误;根据分子永不停息地做无规则运动,可知固体岩盐中氯离子和钠离子都是运动的,故 C 错误,D 正确。

7.AB

提示 冰熔化吸热,可以用冰袋给高热病人降温,故 A 正确;烧开水时壶嘴冒“白气”,是水蒸气液化成的小水珠,属于液化现象,故 B 正确;放在衣柜里的樟脑丸过一段时间变小了,由固态变为气态,属于升华现象,不属于汽化现象,故 C 错误;洒在教室地面上的水过一会儿变干了,由液态变为气态,属于汽化,不属于升华,故 D 错误。

8.A

提示 因为质量和温度相同,所以冰和水的分子动能相同;但冰在融化成同温度的水时,要吸收热量增加分子势能,所以水的内能多。

9.A

提示 由于容器中的水汽刚好饱和,表示容器中已没有水。上提活塞时,容器中的水汽变为未饱和汽,根据玻意耳定律(近似符合),体积增为 2V 时,压强变为 $\frac{1}{2}p$,故 A 正确;下压活塞时,饱和汽体积减小,但饱和汽压和饱和汽密度不变,故 B、C、D 错。因此选 A。

10.BD

提示 由相对湿度定义 $B = \frac{p}{p_s} \times 100\%$,式中 p 为空气的绝对湿度, p_s 为同一温度下水的饱和汽压, p_s 在不同温度下的值是不同的,温度越高, p_s 越大,故 A 错;相对湿度 $B=100\%$,则 $p=p_s$,即空气中的水汽已达到饱和,B 正确;绝对湿度 p 不变时,气温降低, p_s 减小,相对湿度增加,因此 C 错,D 正确。

二、计算题

11.6kg

提示 冬天在菜窖中放几桶水,水受凝固要放出热量,使菜窖的温度不至于过低而将菜冻坏。

水结冰时放出的热量

$$Q = m\lambda + cm\Delta t = 200 \times 3.35 \times 10^5 \text{J} + 4.2 \times$$

$$10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times 200 \text{kg} \times (10^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 7.54 \times 10^7 \text{J}$$

这些热量相当于完全燃烧了质量为 m' 的干木柴所放出的热量 $Q_{\text{放}} = Q = mq$ 。由 $Q_{\text{放}} = m'q$ 得 $m' = \frac{Q_{\text{放}}}{q} = \frac{7.54 \times 10^7}{1.26 \times 10^7} \text{kg} \approx 6 \text{kg}$

即相当于燃烧 6kg 的干木柴所放出的热量。

12.第二天中午人感觉较潮湿

提示 气温 30°C 时,水的饱和汽压 $p_{s1} = 4.242 \times 10^3 \text{Pa}$,而这时水蒸气的实际压强 $p_{11} = 15.84 \text{mmHg} = 2.111 \times 10^3 \text{Pa}$

则第一天中午空气的相对湿度

$$B_1 = \frac{p_{11}}{p_{s1}} \times 100\% = \frac{2.111 \times 10^3 \text{Pa}}{4.242 \times 10^3 \text{Pa}} \times$$

$$100\% \approx 49.76\%$$

气温 20°C 时,水的饱和汽压 $p_{s2} = 2.338 \times 10^3 \text{Pa}$,而这时水蒸气的实际压强 $p_{12} = 10.92 \text{mmHg} = 1.455 \times 10^3 \text{Pa}$

则第二天中午空气的相对湿度

$$B_2 = \frac{p_{12}}{p_{s2}} \times 100\% = \frac{1.455 \times 10^3 \text{Pa}}{2.338 \times 10^3 \text{Pa}} \times$$

$$100\% \approx 62.23\%$$

显示 $B_2 > B_1$,即可知第二天中午人感觉较潮湿。

13.4g

提示 铅由液态变为固态放出的热量

$$Q_1 = \lambda m_1 = 0.247 \times 10^5 \times 0.5 \text{J} \approx 1.24 \times 10^4 \text{J}。$$

铅由 327°C 降低到 27°C 放出的热量

$$Q_2 = c_1 m_1 \Delta t_1 = 126 \times 0.5 \times (327 - 27) \text{J} = 1.89 \times 10^4 \text{J}$$

设有质量为 m 的水变成 100°C 的水蒸气,这些水升温吸收的热量为

$$Q_3 = c_2 m \Delta t_2 = 4.2 \times 10^3 \text{J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}) \times m \times (100^\circ\text{C} - 22^\circ\text{C})$$

这些水汽化吸收的热量为

$$Q_4 = Lm = 2.26 \times 10^6 \text{J}/\text{kg} \times m$$

余下的水吸收的热量为

$$Q_5 = c_2 m_2 \Delta t_3 = 4.2 \times 10^3 \times (1 - m) \times (27 - 22) \text{J}$$

因此有 $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 + Q_5$,解得 $m \approx 0.004 \text{kg} = 4 \text{g}$ 。

第5期

2 版随堂练习

§8.3 理想气体的状态方程

一、选择题

1.CD 2.C 3.D

二、填空题

4.等容 查理 等压 盖-吕萨克 等温 玻意耳

§8.4 气体热现象的微观意义

一、选择题

1.BC 2.C

二、填空题

3.平均动能 小于

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.B

提示 虽然分子的运动杂乱无章,在某一时刻,与容器各侧面碰撞的气体分子数目基本相同,不能说一定相同,故 A 错误;大量气体分子的速率有大有小,但是按“中间多,两头少”的规律分布,故 B 正确;气体压强跟气体分子的平均动能、分子的密集程度这两个因素有关,故 C 错误;当某一容器自由下落时,虽然处于失重状态,但分子热运动不会停止,所以分子仍然不断撞击容器壁产生压力,故压强不为零,故 D 错误。

2.A

提示 水柱上升是结果,要找到原因。外界温度降低,热胀冷缩内部体积减小水柱上升;外界大气压上升托起更高的水柱。

3.B

提示 由 $\frac{pV}{T} = C$ 得 $T_1:T_2:T_3 = 3:6:5$,故选项 B 正确。

4.AC

提示 温度是物体所处热运动状态的一个重要参量。从分子动理论的角度看,温度是物体分子热运动的平均动能大小的标志。温度升高,气体分子的平均动能增大,气体分子的平均速率增大,因此,选项 A 正确;温度相同时,一定质量的各种理想气体平均动能相同,但是由于是不同气体,分子质量不同,所以各种气体分子的平均速率不同,所以选项 C 正确,选项 B 错误;各种理想气体的温度相同,只说明它们的平均动能相同,气体的内能大小还和气体的质量有关,即便是相同质量的气体,由于是不同气体,所含分子数不同,其内能也不相同,所以选项

D 错误。

5.CD

提示 根据 $\frac{pV}{T} = K$ (恒量) 则 $T =$

$\frac{pV}{K}$,先等压膨胀,体积(V)将增大,再等容降温,则压强 p 又减小,但 pV 的值难以确定其是否增减,故 A 错;同理, $V = \frac{T}{p} \cdot K$,等温膨胀时,压强 p 减小,等压压缩时,温度(T)又减小,则难以判定 $\frac{T}{p}$ 的值是否减小或增大,故 B

错;同理 $T = \frac{pV}{K}$,先等容升温,压强 p 增大,再等压压缩时, V 将减小,则 $p \cdot V$ 值可能不变,即 T 可能等于起始温度,故 C 正确;先等容加热,再绝热压缩,气体的温度始终升高,则内能必定增大,即 D 正确。

6.D

提示 以活塞和汽缸整体为研究对象可知,重力等于弹簧弹力,跟外界大气压无关,即弹簧压缩量不变,A 错;以汽缸为研究对象,若外界大气压增大,则汽缸的上底面距地面的高度将减小,B 错;若气温升高,因为弹力不变活塞距地面的高度不变,C 错;若气温升高,气体压强增大,故汽缸上升,所以上底面距地面的高度将增大,D 对。

7.AC

提示 根据 $\frac{p_a V_a}{T_a} = \frac{p_b V_b}{T_b}$,由图知

$$\frac{p_a}{T_a} = 8 \frac{p_b}{T_b} \text{ 即 } V_a = \frac{1}{8} V_b, \text{ 质量不变, } \rho_a =$$

$$8\rho_b, \text{ 分子间平均距离之比为 } \frac{r_a}{r_b} = \frac{\sqrt[3]{V_a}}{\sqrt[3]{V_b}}$$

$$= \frac{1}{2}。$$

8.C

提示 设弹簧的劲度系数为 k ,当气柱高为 h 时,弹簧弹力 $F = kh$,由此产生的压强 $\frac{F}{S} = \frac{kh}{S}$ (S 为容器的横截面积)。取封闭的气体为研究对象,初状态为 $(T, hS, \frac{kh}{S})$;末状态为 $(T', h'S, \frac{kh'}{S})$,由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} =$

$$\frac{kh'}{S} \cdot h'S, \text{ 得 } h' = h \sqrt{\frac{T'}{T}}, \text{ 故选项 C 正}$$

确。

二、计算题

9.(1) $1.8 \times 10^5 \text{Pa}$ (2) 见提示

提示 (1) 由题意知气体做等温变化,则有 $p_a V = p_b V$

代入数据得 $p_b = 1.8 \times 10^5 \text{Pa}$;
(2) 在缓慢下压过程中,温度不变,气体分子的平均动能不变,但单位体积内的气体分子数增多,单位时间内气体分子碰撞器壁的次数增多,气体的压强变大。

10. $p + n \frac{p_0 V_0}{V}$ 打入气的次数越多,轮胎内气体压强越大,再次将气体打入时,需用力越大,即越费劲。

提示 取胎内原有气体和 n 次打入的气体为研究对象,由玻意耳定律知 $pV + np_0 V_0 = p_n V$

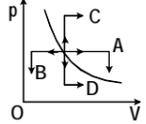
$$\text{所以 } p_n = p + n \frac{p_0 V_0}{V}$$

p_0, V_0, V, p 各量不变, p_n 越大即打气的次数越多,需要克服胎内气体对气筒(活塞)的压力越大,感觉越费劲。

B 卷

1.AD

提示 由于此题要经过一系列状态变化后回到初始温度,所以先在 $p-V$ 坐标中画出等温变化图线,然后在图线上任选中一点代表初始状态,根据各个选项中的过程画出图线,如图所示。从图线的趋势来看,有可能与原来的等温线相交说明经过变化后能够回到原来的温度。选项 A、D 正确。

2.(1) $1.5 \times 10^5 \text{Pa}$ (2) 500K

提示 (1) 以 A 部分气体为研究对象,设原来 A 的体积是 V ,则初态: $p_{A0} = 1.0 \times 10^5 \text{Pa}, V_{A0} = V$

$$\text{末态: } p_A = ?, V_A = \frac{2V}{3}$$

根据玻意耳定律 $p_{A0} V_{A0} = p_A V_A$

$$\text{解得 } p_A = 1.5 \times 10^5 \text{Pa};$$

(2) 对 B 部分气体,其三个状态参量 p, V, T 均发生变化。

初态: $p_{B0} = 2.0 \times 10^5 \text{Pa}, V_{B0} = V$

$$T_{B0} = (27 + 273) \text{K} = 300 \text{K}$$

$$\text{末态: } V_B = V + \frac{V}{3} = \frac{4V}{3}, T_B = ?$$

$$p_B = p_A + (p_{B0} - p_{A0}) = 2.5 \times 10^5 \text{Pa}$$

由理想气体状态方程

$$\frac{p_{B0} V_{B0}}{T_{B0}} = \frac{p_B V_B}{T_B}$$

$$\text{解得 } T_B = \frac{T_{B0} p_B V_B}{p_{B0} V_{B0}} = 500 \text{K}。$$

一、选择题

1.B

提示 由于气体分子间的距离较大,分子间距离不能忽略,所以气体体积要比所有气体分子的体积之和要大,A 错误;气体分子的热运动越剧烈,分子的平均速率就越大,平均动能越大,温度就越高,B 正确;理想气体的内能只与气体的温度有关,只要气体的温度不变,则内能不变,C 错误;气体压强是由气体分子对容器壁频繁地撞击而产生的,与气体的重力没有关系,所以在失重的情况下,气体对器壁仍然有压强,D 错误。

2.A

提示 由图知 a→b 为等温膨胀过程,b→c 为等压压缩过程,c→a 为等容升压过程,所以 A 选项正确。

3.D

提示 此过程可以看做等温过程,设原来气体压强为 p, p1V1=p2V2, 1.2p(V-ΔV)=p2(V-2ΔV)=pV,解得 p2=1.5p,所以选 D。

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 Δp=ΔT/T,而各管原 p 相同,所以 Δp ∝ 1/T,即 T 越高,Δp 越小,也就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 气体的压强是由大量气体分子频繁地碰撞器壁而产生的,所以 A 错误,B 正确;微观上影响压强的因素有气体分子的平均动能和分子的密集程度,一定质量的气体,温度不变,压强增大,一定是分子的密集程度增大,

则体积一定减小,所以分子间平均距离减小,C 错误;一定质量气体,温度升高,分子运动剧烈,压强不变,则分子密集程度减小,即单位体积内分子个数减少,则 D 正确。故本题选 BD。

6.ACD

提示 对于左端封闭气体,温度升高,由理想气体状态方程可知,气体发生膨胀,h 增大,故 A 对;大气压升高,气体压强将增大,体积减小,h 减小,故 B 错;向右管加水银,气体压强增大,内、外压强差增大,h 将增大,所以 C 对;当管自由下落时,水银不再产生压强,气压压强减小,h 变大,故 D 正确。

7.C

提示 状态 a 到 b,由理想气体状态方程有 3p0×Va/T0 = p0×Vb/3T0, 则 Va/Vb = 1/9, 则 ρa/ρb = Va/Vb = 9/1。故本题选 C。

二、计算题

8. 4p10S/5g

提示 设活塞的质量为 m,汽缸倒置前下部气体的压强为 p20,倒置后上下气体的压强分别为 p2、p1,由力的平衡条件有 p20=p10+mg/S; p1=p2+mg/S

倒置过程中,两部分气体均经历等温过程,设气体的总体积为 V0,由玻意耳定律得 p10 V0/2 = p1 V0/4; p20 V0/2 = p2 3V0/4

解得 m=4p10S/5g

9.(1)2×10^5Pa (2)18cm

提示 (1)气体体积不变,由查理定律得 p1/T1 = p2/T2

即 1.5×10^5Pa/300K = p/400K

解得 p=2×10^5Pa;

(2)p3=p0+mg/S=1.2×10^5Pa

T3=360K

由理想气体状态方程得

p1V1/T1 = p3V3/T3

即 1.5×10^5×12/300 = 1.2×10^5×l3/360

解得 l3=18cm。

10.4 次

提示 取原来氧气瓶中的氧气为研究对象,因为温度不变,故 p1V1=p2V2

V2=p1V1/p2 = 1.5×10^7×12/1.0×10^6 L=180L

这些氧气一部分留在氧气瓶中,压强为 1.0×10^6Pa,另一部分被使用,选取被使用的那部分氧气为研究对象。

p2(V2-V1)=p3V3

V3=p2(V2-V1)/p3 = 1.0×10^6×(180-12)/1×10^5 L=

1680L

驯养师可以使用的次数

n=1680L/400L=4.2 次 ≈ 4 次。

11.(1)86.63℃ (2)19.04cm

提示 (1)初状态压强为

p1=p0-16cmHg=60cmHg

体积为 V1=V0+h0S, T1=273K

末状态 p2=p0, V2=V1+h1/2 S, T2=(273+t)K

由理想气体状态方程有

p1V1/T1 = p2V2/T2

代入数据得 t ≈ 86.63℃;

(2)当往左管注入水银后,末状态压强为 p

体积为 V1=V0+h0S

由玻意耳定律 p2V2=pV1

解得 p=79.04cmHg

则 Δh=(79.04-76)cm=3.04cm

可知往左管注入水银的高度为

h=h1+Δh=19.04cm。



第 7 期

2 版随堂练习

§9.1 固体

§9.2 液体

一、选择题

1.C 2.D 3.D 4.D 5.A

二、填空题

6.显示器 光学 定向排列 各向异性 薄片状 生物薄膜

§9.3 饱和汽和饱和气压

1.D 2.B 3.D

§9.4 物态变化中的能量交换

一、选择题

1.D 2.B

二、计算题

3.2.6×10^7J

3 版同步检测

A 卷

一、选择题

1.BC

提示 因冬天的气温比夏天的低,对应的水的饱和汽压小,根据相对湿度公式可知,冬天的绝对湿度小,夏天的绝对湿度大,所以 B、C 选项正确。

2.AB

提示 A、B 反映的是毛细现象,C 是蒸发现象,D 是自来水笔外部的压强大于笔内部的压强使墨水吸进笔中。所以本题选 AB。

3.A

提示 用多用电表的欧姆挡沿两个对称轴 O1O1'、O2O2'方向测量结果均相同,说明该物体沿 O1O1'和 O2O2'方向电阻率(即导电性能)不同,即表现出各向异性的物理性质,所以 A 正确,如果是普通金属,可以分析出沿 O1O1'方向电阻比较大。

4.A

提示 饱和汽压是指空气中水蒸气的压强,而饱和汽压只与温度有关,空气温度不变,但温度计示数减小,说明纱布中的水蒸发时带走部分热量,从而使温度减小,故说明空气中的绝对湿度减小,而由于温度不变,故饱和汽压不变,相对湿度减小,故 A 选项正确,B、C、D 选项错误。

5.B

提示 水的饱和汽压随温度的变化而变化,温度升高,饱和汽压增大,选项 A 错误;当液体处于饱和汽状态时,液体与气体达到了一种动态平衡,液体蒸发现象不会停止,选项 C 错误;在实际问题中,水面上方含有水分子、空气中的其他分子,但我们所研究的饱和汽压只是水蒸气的气压,选项 D 错误。

6.B

提示 由题知 m甲:m乙=4:1,放出的热量 Q甲:Q乙=3:1,结合 Q放=cmΔt,可得 c甲t甲 = Q甲m乙 / Q乙m甲 = 3/4。将①中 c甲/c乙 = 3/4 代入式子,可知符合要求,

1:1、t甲/t乙=3:4 代入式子,可知符合要求,故①正确;将②中 c甲/c乙=2:1、t甲/t乙=1:3 代入式子,可知不符合要求,故②错误;

将③中 c甲/c乙=1:2、t甲/t乙=3:2 代入式子,可知符合要求,故③正确;将④中 c甲/c乙=1:1、t甲/t乙=9:4 代入式子,可知符合要求,

故④正确。则 B 正确。

3、t甲/t乙=9:4 代入式子,可知符合要求,故④正确。则 B 正确。

7.C

提示 沸腾的条件是:(1)达到沸点;(2)能继续吸热。对烧杯 A 加热到水的沸点后,若继续加热,烧杯 A 中的水会沸腾。由于沸腾时水的温度保持在沸点不变,即烧杯 B 中的水也达到沸点,但由于它与烧杯 A 中的水处于热平衡状态,两者无温度差,无法再从烧杯 A 的水中吸收热,因此烧杯 B 中的水只能保持在沸点而不会沸腾。

8.AD

提示 温度是分子平均动能的标志,因而在相同的温度下,分子的平均动能相同,又 1g 水与 1g 水蒸气的分子数相同,因而分子总动能相同,A 正确,B 错误;当从 100℃的水变成 100℃的水蒸气的过程中,分子距离变大,要克服分子引力做功,因而分子势能增加,所以 100℃的水的内能小于 100℃水蒸气的内能,C 错误,D 正确。

二、计算题

9.60℃ 1×10^5J/kg

提示 由熔化曲线上温度不变的部分可找出熔点,根据熔化时间和电炉功率可知电流做功的多少,这些功全部转化为热并全部用于样品的熔化。样品的熔点为 60℃,熔化时间 t=2min,电流做功 W=Pt,设样品的熔化热为 λ,样品熔化过程中共吸收热量 Q=λm。

由 W=Q,即 Pt=λm。得

λ = Pt/m = 200×2×60 / (240×10^-3) J/kg = 1×10^5 J/kg。

10.1.01×10^3mm

提示 一年中地球表面的水用于蒸发所吸收的总能量为

Q=W×0.93×0.65 ≈ 1.13×10^21J

解得蒸发的水量 m = 1.13×10^21 / (2.2×10^6) kg ≈

5.14×10^17kg

设降雨量为 h(降到地面的水层的厚度),由 m=ρ(4πR^2h)

得 h ≈ 1.01×10^3mm。

B 卷

一、选择题

1.B

提示 水滴在弯管口处受重力的作用而向下凸出,这时表面张力的合力竖直向上,使水不能流出,故选项 B 正确。

2.C

提示 铁丝在刚离开液面时和液面之间形成一层膜,膜中分子密度小,分子稀疏,分子间距离较大,分子力表现为引力,对铁丝产生向下的拉力作用,使天平左端下降,故 C 正确。

二、计算题

3.(1)8 (2)4.5

提示 (1)设冰的质量为 m1,水蒸气的质量为 m2,则有

m1λ=m2L+cm2Δt

所以 m1/m2 = (L+cΔt)/λ =

(2.25×10^6+4.2×10^3×100) / (3.34×10^5) ≈ 8;

(2)同(1)可得方程式如下

m1λ+m1cΔt'=m2L+cm2Δt'

即 m1/m2 = (L+cΔt') / (λ+cΔt') ≈ 4.5。