

中学物理题解

下 册

株洲市科协物理学会编

650

目 录

第二篇 热学.....	(279)
第一章 热量和热膨胀.....	(279)
第二章 物态变化.....	(291)
第三章 气体定律和气态方程.....	(297)
第四章 热力学第一定律.....	(324)
第三篇 电学.....	(331)
第一章 电场.....	(331)
第二章 直流电路.....	(361)
第三章 磁场 磁场对电流的作用.....	(405)
第四章 电磁感应.....	(424)
第五章 交流电.....	(435)
第六章 电子技术和电磁波.....	(461)
第四篇 光学.....	(481)
第五篇 原子和原子核物理.....	(512)

第二篇 热学

第一章 热量和热膨胀

347. 试用分子运动论来说明气体的体积和气体的压强这两个概念。

【解】因为气体的分子是在永远不停地作无规则的热运动，而气体分子之间的相互作用力又可忽略不计。所以气体能够充满整个容器的空间，即气体的体积等于容器的容积。

气体的压强是由于气体分子对器壁的碰撞而产生的。决定气体压强大小的条件主要有两个：（1）温度越高，气体分子运动的速度越快，撞击器壁表面时的动量越大，它所产生的压强也愈大；（2）在单位时间内撞击到器壁表面上的分子数目愈多，器壁表面上所受压强就愈大。因此，当气体分子的密度（单位体积内的分子数）越大，气体的温度越高，气体的压强就越大。

348. 在应用量热器、天平、温度计、碎冰块和水，测定冰的溶解热的实验中：

（1）应该记录哪些温度？什么时候记录？

（2）怎样测定冰的质量？

（3）放入量热器的冰的质量如不合适，过多有什么不好？过少有什么不好？

【解】(1) 实验时要记录量热器内水的温度；冰未投入量热器前的冰的温度；冰投入量热器水中完全熔解后水的温度。

(2) 把冰上的水除去后，将冰投入量热器中去称，前后质量之差就是冰的质量。

(3) 放入量热器冰的质量过多，有使量热器中的冰不能完全熔解的可能，这样实验就难处理。放入的冰过少，水的温度变化不显著，故影响实验的精确度。

349. 把温度为 80°C 、质量为1千克的物体投入温度为 20°C 质量为100克的水中，混合后温度为 50°C ，求该物质的比热。

【解】设该物质的比热为 C_1 ，那么

1000克的这种物质，温度由 80°C 降低至 50°C 放热 Q_1 为

$$\begin{aligned} Q_1 &= C_1 m_1 \Delta t_1 = C_1 \times 1000 \times (80 - 50) \\ &= 30000 C_1 (\text{卡}) \end{aligned}$$

100克的水，温度由 20°C 升高到 50°C 吸热 Q_2 为

$$Q_2 = C_2 m_2 \Delta t^2 = 1 \times 100 \times (50 - 20) = 3000 (\text{卡})$$

根据热平衡方程式 $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$

$$\text{得} \quad 3000 = 30000 C_1$$

$$\therefore C_1 = 0.01 (\text{卡/克} \cdot \text{度})$$

350. 为了测定煤油的比热，在质量为120克，比热为 $0.093 \text{卡/克} \cdot \text{度}$ 的钢量热器里盛有 20°C 的煤油100克，然后向量热器里投入质量为200克，温度为 96°C 的铁块，最后煤油的温度升高到 40°C ，已知铁的比热为 $0.11 \text{卡/克} \cdot \text{度}$ ，求

煤油的比热。

【解】设煤油的比热为 C ，那么

100克煤油温度由 20°C 升高到 40°C 吸热 Q_1 为

$$Q_1 = C \times 100 \times (40 - 20) = 2000C \text{ (卡)}$$

120克量热器温度由 20°C 升高到 40°C 吸热 Q_2 为

$$Q_2 = 0.093 \times 120 \times (40 - 20) = 232.2 \text{ (卡)}$$

200克铁块温度由 96°C 降低到 40°C 放热 Q_3 为

$$Q_3 = 0.11 \times 200 \times (96 - 40) = 1232 \text{ (卡)}$$

$$\text{由 } Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}} \quad \text{得 } Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$\text{即 } 2000C + 232.2 = 1232 \quad \therefore C = 0.51 \text{ (卡/克}\cdot\text{度)}$$

351. 甲、乙、丙三种液体，它们的质量分别是200克、300克和400克，它们的比热依次是1卡/克·度，0.8卡/克·度和0.58卡/克·度，它们的初温依次是 80°C 、 50°C 和 10°C ，把它们混合起来，求混合后的温度。

【解】为了列出热平衡方程式，需要假定混合后的温度为 θ ，这个温度，可根据题设大约介于哪两个温度之间，应当指出，这种估计不一定准确，但是，不会影响得出正确的结论。

如果我们估计混合后的温度为 θ ，且介于 80°C 与 50°C 之间，那么

$$\text{放热 } Q_1 = C_1 m_1 (t_1 - \theta) = 1 \times 200 \times (80 - \theta)$$

$$\text{吸热 } Q_2 = C_2 m_2 (\theta - t_2) = 0.8 \times 300 \times (\theta - 50)$$

$$Q_3 = C_3 m_3 (\theta - t_3) = 0.58 \times 400 \times (\theta - 10)$$

$$\text{由 } Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$\text{得 } 1 \times 200 \times (80 - \theta) = 0.8 \times 300 (\theta - 50)$$

$$+ 0.58 \times 400(\theta - 10)$$

$$\therefore \theta = 45 (^\circ\text{C})$$

352. 三种不同的液体A、B和C，温度各为 15°C 、 25°C 和 35°C ，当A和B混合时，结果温度为 21°C ，B和C混合时，终温为 32°C ，如果把A和C混合，结果温度是多少？

【解】设液体A、B、C的质量分别为 m_A 、 m_B 、 m_C ，比热分别为 C_A 、 C_B 和 C_C 。

根据 $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$ ，分别列出下列方程：

$$\text{当A和B混合时，得 } m_A C_A (21 - 15) = m_B C_B (25 - 21)$$

$$\therefore m_A C_A = \frac{2}{3} m_B C_B \quad (1)$$

$$\text{当B和C混合时，得 } m_B C_B (32 - 25) = m_C C_C (35 - 32)$$

$$\therefore m_B C_B = \frac{3}{7} m_C C_C \quad (2)$$

$$\text{当A和C混合时，设混合后的温度为 } t^\circ\text{C}，\text{得 } m_A C_A (t - 15) = m_C C_C (35 - t) \quad (3)$$

将(1)、(2)代入(3)得

$$\frac{2}{7} m_C C_C (t - 15) = m_C C_C (35 - t)$$

$$9t = 275 \quad \therefore t = 30.56 (^\circ\text{C})$$

353. 有一凸透镜其直径为10厘米，设通过透镜的全部阳光集合于焦点处的铜质量热器上，量热器的质量为50克，内盛水50克，如果通过透镜的辐射热有80%为量热器所吸收，问10分钟后量热器和水的温度升高几度？已知地球表面所受太阳的辐射热为 $1.8 \text{卡/分} [\text{厘米}]^2$ ，铜的比热为 0.1卡/

克·度。

【解】设量热器和水升高的温度为 $t^{\circ}\text{C}$ 。

因地球表面所受太阳的辐射热为 $1.8\text{卡}/\text{分}[\text{厘米}]^2$ ，那么，直径为10厘米的凸透镜在10分钟所接受的太阳辐射热为

$$Q = 1.8 \times 10 \times \frac{1}{4} \pi \times 10^2$$

这些热量的80%为量热器和水吸收使温度升高 Δt 度。

量热器吸热 $Q_1 = C_1 m_1 \Delta t = 0.1 \times 50 \times \Delta t = 5 \Delta t (\text{卡})$

水吸热 $Q_2 = C_2 m_2 \Delta t = 1 \times 50 \times \Delta t = 50 \Delta t (\text{卡})$

由 $Q_1 + Q_2 = Q 80\%$

即 $5 \Delta t + 50 \Delta t = 1.8 \times 10 \times \frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 80\%$

$\therefore \Delta t = 20.6 (^{\circ}\text{C})$

354. 一间房子的容积是 $60[\text{米}]^3$ ，空气的比重是 $0.0013\text{克}/[\text{厘米}]^3$ ，空气的比热是 $0.24\text{卡}/\text{克}\cdot\text{度}$ ，把这间房子里的空气从 0°C 加热到 22°C ，需要多少热量？若燃烧煤来加热，需燃烧值为 $7000\text{千卡}/\text{公斤}$ 的煤若干？

【解】房子里的空气质量

$$m = V \cdot D = 6 \times 10^7 \times 0.0013 = 7.8 \times 10^4 (\text{克})$$

把这些空气的温度由 0°C 升高到 22°C 所需要的热量为

$$Q = C m \Delta t = 0.24 \times 7.8 \times 10^4 \times 22 \approx 412 (\text{千卡})$$

设需燃烧煤 m' 公斤，由公式 $Q' = G m'$ 得

$$412 = 7000 m' \quad \therefore m' \approx 0.6 (\text{公斤})$$

355. 汽车的发动机的功率是90马力，效率是25%，它的汽油还有20公斤，如果以36公里/小时的速度前进，问这些汽油还能走多远（汽油的燃烧值是 $11000\text{千卡}/\text{公斤}$ ）？

【解】效率为 η 的发动机，燃烧 m 公斤汽油转变成有用热量 Q 为

$$Q = \eta G m \text{ (千卡)}$$

发动机功率为 N 的汽车，以速度 V 前进，在 t 时间内走的路程为 S 米，则汽车的发动机所做的功 A 为

$$A = N \cdot t = N \cdot \frac{S}{V}$$

根据热功当量 $A = JQ$ 得 $S = \frac{J \eta G m V}{N}$

已知 $N = 90 \times 75 = 6750$ 公斤重 · 米 / 秒

$\eta = 0.25$ $V = 36$ 公里 / 小时 = 10 米 / 秒

$J = 427$ 公斤重 · 米 / 千卡 $G = 11000$ 千卡 / 千克

所以汽车还能行驶路程为：

$$S = \frac{427 \times 0.25 \times 11000 \times 20 \times 10}{6750} \approx 34793 \text{ (米)}$$

356. 汽车以 108 公里 / 小时的速度行驶时的功率为 140 马力，如果它行驶 1 公里，消耗油 0.3 公斤（设油的燃烧值 $G = 11000$ 千卡 / 公斤），求发动机的效率。

【解】设发动机的效率为 η

由题可知发动机的耗油率为 $108 \times 0.3 = 32.4$ 公斤 / 小时，在 1 秒钟内转变成有用的热量 Q 为

$$Q = \frac{11000 \times 32.4 \eta}{3600} = 99 \eta \text{ (千卡)}$$

发动机的功率 $N = 140 \times 75$ 公斤力 · 米 / 秒，那么，在 1 秒钟内发动机所作的功 $A = 140 \times 75 = 10500$ 公斤力 · 米。

根据发动机所做的功与有用的热量之间的关系 $A = JQ$ 得

$$10500 = 427 \times 99 \eta \quad \therefore \eta = \frac{10500}{427 \times 99} = 0.25$$

357. 一铜棒在 0°C 时的长度是 2 米, 在 100°C 时的长度是 2.0038 米, 求铜的面胀系数和体胀系数。

【解】因为各向同性的固体, 它的面胀系数 γ , 体胀系数 β 与线胀系数 α 之间的关系是

$$\gamma = 2\alpha \qquad \beta = 3\alpha$$

由线胀系数的公式, 得

$$\alpha = \frac{L - L_0}{L_0 t} = \frac{2.0038 - 2}{2 \times 100} = 1.9 \times 10^{-5} (\text{度}^{-1})$$

$$\text{所以 } \gamma = 2\alpha = 3.8 \times 10^{-5} (\text{度}^{-1})$$

$$\beta = 3\alpha = 5.7 \times 10^{-5} (\text{度}^{-1})$$

358. 一把钢尺在 0°C 时校准。如果在 42°C 时量度一根铁棒, 量出的长度是 88 厘米, 试计算 (1) 这根铁棒在 42°C 时的真正长度; (2) 这根铁棒在 0°C 时的长度应为多少厘米。 ($\alpha_{\text{钢}} = 1.7 \times 10^{-5} \text{度}^{-1}$, $\alpha_{\text{铁}} = 1.2 \times 10^{-5} \text{度}^{-1}$)

【解】(1) 钢尺是在 0°C 时校准的, 也就是在 0°C 时, 尺上刻度线间的距离才真正是 88 厘米 (即 $L_0 = 88$ 厘米) 温度升高到 42°C 时, 两刻度线间的距离为

$$\begin{aligned} L_{42} &= L_0 (1 + \alpha_{\text{钢}} t) = L_0 + \alpha_{\text{钢}} t L_0 \\ &= 88 + 1.7 \times 10^{-5} \times 42 \times 88 = 88.063 (\text{厘米}) \end{aligned}$$

此长度也即为 42°C 时, 铁棒的真正长度

(2) 设铁棒在 0°C 时的长度为 L_0'

则 $L_{42} = L_0' (1 + \alpha_{\text{铁}} t)$

$$\begin{aligned} L_0' &= \frac{L_{42}}{1 + \alpha_{\text{铁}} t} = \frac{88.063}{1 + 1.2 \times 10^{-5} \times 42} \\ &= \frac{88.063}{1.0005} = 88.019 \text{ (厘米)} \end{aligned}$$

359. 原来是 20°C 的金属，温度降到 0°C 时，密度增加 $\frac{1}{3000}$ ，求这种金属的线胀系数。

【解】设金属的质量为 m 克，在 20°C 和 0°C 时的密度分别为 D_t 和 D_0 ，体积分别为 V_t 和 V_0 。

由题可知 $D_0 - D_t = \frac{1}{3000} D_t$

所以 $D_0 = (1 + \frac{1}{3000}) D_t$

当温度改变时，它的质量是不会发生变化的，即

$$V_t = \frac{m}{D_t} \qquad V_0 = \frac{m}{D_0}$$

所以 $V_t = (1 + \frac{1}{3000}) V_0 \qquad (1)$

根据物体的体胀公式 $V_t = V_0 (1 + \beta t) \qquad (2)$

其中 β 为体胀系数，它与线胀系数 α 的关系是 $\beta = 3\alpha$

由(1)、(2)得 $(1 + \frac{1}{3000}) V_0 = V_0 (1 + 3\alpha t)$

将 $t = 20^\circ\text{C}$ 代入上式，得 $60\alpha = \frac{1}{3000}$

$$\therefore \alpha \approx 0.55 \times 10^{-5} (\text{度}^{-1})$$

360. 一铁球的直径在 0°C 时为 10.01 厘米，一铝环的内径在 0°C 时为 10 厘米，已知铁的线胀系数为 $0.000012^\circ\text{C}^{-1}$ ，铝的线胀系数为 $0.000023^\circ\text{C}^{-1}$ ，问在什么温度，铁球刚能穿过铝环？

【解】设温度为 $t^\circ\text{C}$ 时，铁球刚能穿过铝环，此时铁球的直径和铝环的内径相等。

$$\text{铁球的直径 } L_1 = 10.01 \times (1 + 0.000012t)$$

$$\text{铝环的内径 } L_2 = 10 \times (1 + 0.000023t)$$

$$\text{由 } L_1 = L_2$$

$$\text{得 } 10.01 \times (1 + 0.000012t) = 10 \times (1 + 0.000023t)$$

$$\therefore t \approx 91(^\circ\text{C})$$

361. 圆柱形的大贮油铁桶在 0°C 时高为 4 米，底的直径为 8 米，内装石油、油面离桶口 10 厘米。问温度为多少时，石油恰好充满铁桶（铁的线胀系数是 $1.2 \times 10^{-5}^\circ\text{C}^{-1}$ ，石油的体胀系数是 0.001°C^{-1} ）？

$$\text{【解】铁桶在 } 0^\circ\text{C} \text{ 时的体积 } V_0 = \frac{1}{4} \pi d^2 H_1$$

$$\text{石油在 } 0^\circ\text{C} \text{ 时的体积 } V_0' = \frac{1}{4} \pi d^2 H_2$$

铁桶受热到 $t^\circ\text{C}$ 时的体积为

$$V_t = V_0 (1 + 3\alpha t) = \frac{1}{4} \pi d^2 H_1 (1 + 3\alpha t)$$

石油受热到 $t^\circ\text{C}$ 时的体积为

$$V_t' = V_0' (1 + \beta t) = \frac{1}{4} \pi d^2 H_2 (1 + \beta t)$$

当石油充满铁桶时，即 $V_t = V_t'$

$$\text{所以 } H_1 (1 + 3\alpha t) = H_2 (1 + \beta t)$$

因此
$$t = \frac{H_1 - H_2}{\beta H_2 - 3 \alpha H_1}$$

$$= \frac{4 - 3.9}{0.001 \times 3.9 - 3 \times 1.2 \times 10^{-5} \times 4} = 26.5(^{\circ}\text{C})$$

362. 钟摆在温度 t_0 时的长度 L_0 ，这时，钟走得很准，钟摆物质的线胀系数 $\alpha = 1.85 \times 10^{-5} \text{度}^{-1}$ 。

假如室温比 t_0 高 10°C ，那么，钟在一昼夜里要慢多少或快多少？

【解】当温度改变 t 度时，钟摆的长度变成

$$L = L_0 (1 + \alpha t)$$

钟摆的振动周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ 温度升高，摆长增长，周期增大，故该钟在比 t_0 高 10°C 时较 t_0 时为慢，且周期的增加量是

$$\begin{aligned} T - T_0 &= 2\pi \left(\sqrt{\frac{L}{g}} - \sqrt{\frac{L_0}{g}} \right) \\ &= \frac{2\pi}{g} \cdot \frac{L - L_0}{\sqrt{\frac{L}{g}} + \sqrt{\frac{L_0}{g}}} \approx \frac{\pi}{g} \cdot \frac{L - L_0}{\sqrt{\frac{L_0}{g}}} \\ &= \frac{2\pi}{g} \cdot \frac{\alpha L_0 t}{\sqrt{\frac{L_0}{g}}} \end{aligned}$$

设时针转两周，钟摆摆动 N 次，钟走得准确时，这 N 次振动就在 24 小时完成，按题意得

$$N = \frac{24 \times 60 \times 60}{2 \pi \sqrt{\frac{L_0}{g}}}$$

在一昼夜里所慢的时间

$$\begin{aligned} \Delta t &= N (T - T_0) = \frac{24 \times 60 \times 60}{2 \pi \sqrt{\frac{L_0}{g}}} \cdot \frac{\pi}{g} \cdot \frac{\alpha L_0 t}{\sqrt{\frac{L_0}{g}}} \\ &= 12 \times 60 \times 60 \alpha t \\ &= 12 \times 60 \times 60 \times 1.85 \times 10^{-5} \times 10 = 8 \text{ (秒)} \end{aligned}$$

363. 在气温为 30°C 时架电线，如将截面积为 0.2 〔厘米〕²的铜线几乎近水平紧张的固定于相距 20 米的电杆上，问在气温为 -10°C 时铜线所受的胁强为多大（不计线重，铜的线胀系数 $\alpha = 1.9 \times 10^{-5}$ 度⁻¹，铜的弹性模量 $E = 1.1 \times 10^6$ 公斤重/〔厘米〕²）？并分析可能发生何种事故。

【解】在不受约束的情况下，铜线由 30°C 降至 -10°C 时，其长度的缩短量是

$$\begin{aligned} L_2 - L_1 &= \alpha L_1 \Delta t = 1.9 \times 10^{-5} \times 20 \times (30 + 10) \\ &= 1.52 \times 10^{-2} \text{ 米} = 15.2 \text{ (毫米)} \end{aligned}$$

因铜线两端是固定的，不允许缩短，则在 -10°C 时，相当于在一个拉力作用下伸长了 15.2 毫米。

根据虎克定律，铜线的所受的胁强是

$$\begin{aligned} \sigma &= E \cdot \frac{L_2 - L_1}{L_1} = 1.1 \times 10^4 \times \frac{15.2}{20 \times 10^3} \\ &= 8.36 \text{ (公斤力/〔毫米〕}^2\text{)} \end{aligned}$$

应当指出， -10°C 时铜线实际上受到的胁强应远大于这

个胁强。因为架线时为了使其维持水平状态，已施与极大的拉力，不难想象，随着温度的下降，铜线所受的胁强将不断增加，有发生断裂的危险，因此，在架线时一定要要求电线有相当的垂度。

364. 将一根截面积为 $20[\text{厘米}]^2$ 的钢棒的两端顶在两块固定得很牢的钢板上，若钢棒的温度升高了 25°C ，那么，钢棒给予两块钢板的力是多大（钢的线胀系数 $\alpha = 1.1 \times 10^{-5} \text{度}^{-1}$ ，钢的弹性模量 $E = 2.1 \times 10^6 \text{公斤重} / [\text{厘米}]^2$ ）？

【解】在不受约束的情况下，钢棒当温度升高 t 度时，其长度的增量是

$$L_2 - L_1 = \alpha L_1 t$$

根据题意，两块钢板之间的距离不会改变，所以增量 $L_2 - L_1$ 就确定了温度升高时钢棒的压缩变形。

根据虎克定律，钢棒的压力是

$$\begin{aligned} F &= \frac{SE}{L_1} (L_2 - L_1) = SE \alpha \Delta t \\ &= 20 \times 2.1 \times 10^6 \times 1.1 \times 10^{-5} \times 25 \\ &= 11550 \text{ (公斤力)} \end{aligned}$$

这个力就是钢棒给予两块钢板的力。

365. 悬挂在天平上的物体放入液体中，然后天平处于平衡状态，问当液体和物体被加热到同一温度时，天平的指示值改变吗？

【解】液体和物体被加热后，物体的体积和液体的密度都要改变，因此物体的浮力也就会发生变化。所以天平必将

失去平衡。

加热前物体所受的浮力：

$$F_0 = D_0 g V_0$$

其中 D_0 是液体的密度， V_0 是物体的体积。

加热后物体的体积

$$V = V_0 (1 + \beta_{\text{物}} t)$$

其中 $\beta_{\text{物}}$ 是物体的体膨胀系数。

加热后液体的密度

$$D = \frac{D_0}{1 + \beta_{\text{液}} t}$$

其中 $\beta_{\text{液}}$ 是液体的体膨胀系数。

加热后物体所受到的浮力则为：

$$F = D g V = D_0 g V_0 \frac{1 + \beta_{\text{物}} t}{1 + \beta_{\text{液}} t} = F_0 \frac{1 + \beta_{\text{物}} t}{1 + \beta_{\text{液}} t}$$

$$\text{但 } \beta_{\text{物}} < \beta_{\text{液}} \text{ 显见 } \frac{1 + \beta_{\text{物}} t}{1 + \beta_{\text{液}} t} < 1$$

所以 $F < F_0$

由于浮力变小，要使天平恢复平衡，必须增加天平另一盘中的砝码。故天平的指示值增大。

第二章 物 态 变 化

366. 已知冰的熔解热 $\lambda = 80 \text{卡/克}$ ，求10克 0°C 的冰和15克 40°C 的水混合后的温度。

【解】15克水的温度由 40°C 降低到 0°C 放出热量

$$Q_{\text{放}} = 1 \times 15 \times (40 - 0) = 600 \text{ (卡)}$$

10克 0°C 的冰全部熔解为 0°C 的水需吸收热量

$$Q_{\text{吸}} = 80 \times 10 = 800 \text{ (卡)}$$

由于 $Q_{\text{吸}} > Q_{\text{放}}$, 说明, 15克 40°C 的水冷却到 0°C 放出的热量不足以使10克 0°C 的冰全部熔化, 这些热量只能熔解冰

$$m_{\text{冰}} = \frac{600}{80} = 7.5 \text{ 克}, \text{ 因此, 还剩下 } 10 \text{ 克} - 7.5 \text{ 克} = 2.5 \text{ 克的冰。}$$

混合后是 0°C 的冰和 0°C 的水的共存状态, 其中有冰 2.5克, 有水 22.5克。

367. 有人需要 3 公斤 44°C 的水, 但手中有 8°C 和 95°C 的水, 那么, 需要把多少 8°C 的水和多少 95°C 的水混合起来, 才能满足需要?

【解】设要 8°C 的水 m 公斤, 则 95°C 的水为 $(3 - m)$ 公斤,

m 公斤 8°C 的水升温至 44°C 吸热为

$$Q_1 = cm(44 - 8) \text{ (千卡)}$$

$(3 - m)$ 公斤 95° 的水降温至 44°C 放热为

$$Q_2 = C(3 - m)(95 - 44) \text{ (千卡)}$$

由 $Q_{\text{吸}} = Q_{\text{放}}$ 得

$$Cm(44 - 8) = C(3 - m)(95 - 44)$$

$$87m = 153$$

$$\therefore m = 1.758 \text{ (公斤)}$$

$$3 - 1.758 = 1.242 \text{ (公斤) (} 95^\circ\text{C} \text{ 的水)}。$$

368. 将 -20°C 的冰 20 克, 变成 150°C 蒸汽, 求所需的

热量为若干？已知冰的比热为0.5卡/克·度，蒸汽的比热为0.5卡/克·度，冰的熔解热为80卡/克，水在100℃时的汽化热为539卡/克·度。

【解】设所需的热量为 Q 卡，其中包括

$$\begin{aligned} & -20^{\circ}\text{C} \text{ 的冰 } 20 \text{ 克变成 } 0^{\circ}\text{C} \text{ 的冰吸热 } Q_1 = 0.5 \times 20 \times 20 \\ & = 200 \text{ (卡)} \end{aligned}$$

$$20 \text{ 克 } 0^{\circ}\text{C} \text{ 的冰变成 } 0^{\circ}\text{C} \text{ 的水吸热 } Q_2 = 80 \times 20 = 1600 \text{ (卡)}$$

$$\begin{aligned} & 20 \text{ 克 } 0^{\circ}\text{C} \text{ 的水变成 } 100^{\circ}\text{C} \text{ 的水吸热 } Q_3 = 1 \times 20 \times 100 \\ & = 2000 \text{ (卡)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 20 \text{ 克 } 100^{\circ}\text{C} \text{ 的水变成 } 100^{\circ}\text{C} \text{ 的蒸汽吸热 } Q_4 = 539 \times 20 \\ & = 10780 \text{ (卡)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 20 \text{ 克 } 100^{\circ}\text{C} \text{ 的蒸汽变成 } 150^{\circ}\text{C} \text{ 的蒸汽吸热 } Q_5 = 0.5 \times 20 \\ & \times 50 = 500 \text{ (卡)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{因为 } Q &= Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 \\ &= 200 + 1600 + 2000 + 10780 + 500 \\ &= 15080 \text{ (卡) (所需热量)} \end{aligned}$$

369. 将 0°C 的冰， 50°C 的水， 100°C 的蒸汽，按质量8 : 4 : 1的比例混合，其结果如何？

【解】设蒸汽的质量为 m 克，则水的质量为 $4m$ 克，冰的质量为 $8m$ 克。

混合后的温度为 t ，介于 0°C 与 50°C 之间，那么：

$8m$ 0°C 的冰，变为 $t^{\circ}\text{C}$ 的水吸热

$$Q_1 = 80 \times 8m + 1 \times 8m(t - 0) = 640m + 8mt \text{ (卡)}$$

$4m$ 克水，温度由 50°C 冷却到 $t^{\circ}\text{C}$ 放热

$$Q_2 = 1 \times 4m \times (50 - t) = 200m - 4mt \text{ (卡)}$$