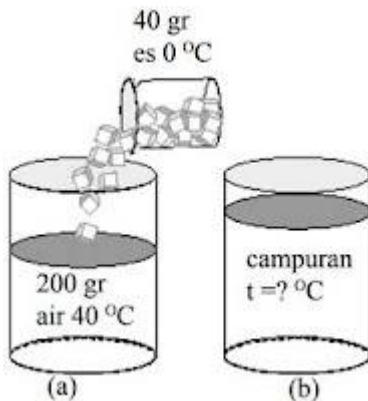


CONTOH SOAL ASAS BLACK SMP

A. Jawaban pertanyaan dibawah ini!

1. Dalam gelas berisi 200 cc air 40°C kemudian dimasukkan 40 gram es 0°C . Jika kapasitas kalor gelas $20 \text{ kal}/^{\circ}\text{C}$ dan kalor lebur es adalah 80 kal/g , maka berapakah suhu seimbangnya?



2. Botol termos berisi 230 gram kopi pada suhu 80°C . Kemudian ditambahkan susu sebanyak 20 gram bersuhu 5°C . Jika tidak ada kalor pencampuran maupun kalor yang terserap botol termos dan kalor jenis kopi = susu = air = $1,00 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, maka berapakah suhu keseimbangan campuran?
3. Sebuah kompor listrik yang dayanya 500 watt dan daya gunanya 40% digunakan untuk memanaskan 1 liter air yang suhu awalnya 20°C . Jika kalor jenis air adalah $4 \text{ J/g}^{\circ}\text{C}$, maka berapakah suhu air setelah $\frac{1}{4}$ jam?



CONTOH SOAL ASAS BLACK SMP

B. Kunci jawaban diatas.

1. *Penyelesaian:*

Diketahui:

$$T_{\text{air}} = 40^{\circ}\text{C}$$

$$V_{\text{air}} = 200 \text{ cc} = 200 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{air}} = \rho_{\text{air}} \times V_{\text{air}}$$

$$m_{\text{air}} = (1 \text{ g/cm}^3)(200 \text{ cm}^3)$$

$$m_{\text{air}} = 200 \text{ g}$$

$$C_{\text{gelas}} = 20 \text{ kal/}^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{gelas}} = T_{\text{air}}$$

$$T_{\text{es}} = 0^{\circ}\text{C}$$

$$m_{\text{es}} = 40 \text{ g}$$

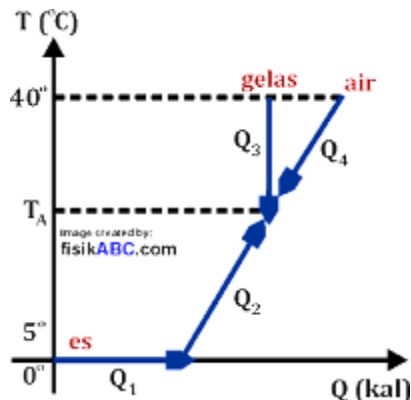
$$L_{\text{es}} = 80 \text{ kal/g}$$

$$c_{\text{air}} = 1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$$

Ditanyakan: suhu akhir (T_A)= ...?

Jawab:

Dari massa dan suhu air dibandingkan dengan massa dan suhu es dapat diprediksi bahwa suhu akhir campuran akan melebihi 0°C , sehingga dapat digambarkan grafik Q-T seperti pada gambar di bawah ini.



Pada proses tersebut, berlaku azas Black sebagai berikut.

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$$

CONTOH SOAL ASAS BLACK SMP

$$\begin{aligned} &\gg (m_{es} \times L_{es}) + (m_{es} \times c_{air} \times \Delta T_{es}) = (C_{gelas} \times \Delta T_{air}) + (m_{air} \times c_{air} \times \Delta T_{air}) \\ &(m_{es} \times L_{es}) + [m_{es} \times c_{air} \times (T_A - T_{es})] = [C_{gelas} \times (T_{air} - T_A)] + [m_{air} \times c_{air} \times (T_{air} - T_A)] \\ &\gg (40 \times 80) + [40 \times 1 \times (T_A - 0)] = [20 \times (40 - T_A)] + [200 \times 1 \times (40 - T_A)] \\ &\gg 3200 + 40T_A = 20(40 - T_A) + 200(40 - T_A) \\ &\gg 320 + 4T_A = 2(40 - T_A) + 20(40 - T_A) \\ &\gg 320 + 4T_A = 80 - 2T_A + 800 - 20T_A \\ &\gg 4T_A + 2T_A + 20T_A = 80 + 800 - 320 \\ &\gg 26T_A = 560 \\ &\gg T_A = 560/26 \\ &\gg T_A = 21,54 \end{aligned}$$

Jadi, suhu seimbangya adalah 21,54°C.

2. **Penyelesaian:**

Diketahui:

$$T_K = 80^\circ\text{C}$$

$$m_K = 250 \text{ g}$$

$$T_S = 5^\circ\text{C}$$

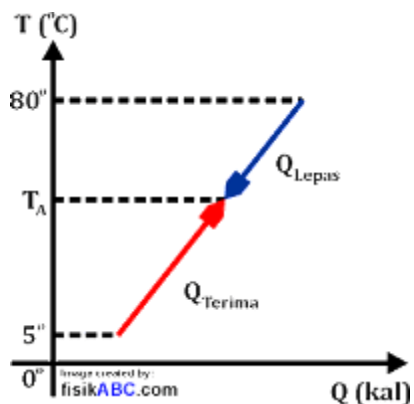
$$m_S = 20 \text{ g}$$

$$c = 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$$

Ditanyakan: suhu akhir (T_A)= ...?

Jawab:

Untuk mempermudah perhitungan dapat digambar grafik hubungan Q-T seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Dari grafik terlihat bahwa kopi akan melepas kalor (Q_{Lepas}) dan susu akan menyerap

CONTOH SOAL ASAS BLACK SMP

kalor (Q_{Terima}). Besarnya memenuhi Asas Black sebagai berikut.

$$Q_{\text{Terima}} = Q_{\text{Lepas}}$$

$$Q_S = Q_K$$

$$\gg m_S \times c_S \times \Delta T_S = m_K \times c_K \times \Delta T_K$$

$$\gg m_S \times c_S \times (T_A - T_S) = m_K \times c_K \times (T_K - T_A)$$

$$\gg 20 \times 1 \times (T_A - 5) = 230 \times 1 \times (80 - T_A)$$

$$\gg 20(T_A - 5) = 230(80 - T_A)$$

$$\gg 2(T_A - 5) = 23(80 - T_A)$$

$$\gg 2T_A - 10 = 1840 - 23T_A$$

$$\gg 2T_A + 23T_A = 1840 + 10$$

$$\gg 25T_A = 1850$$

$$\gg T_A = 1850/25$$

$$\gg T_A = 74$$

Jadi, suhu keseimbangan atau suhu akhir campuran antara kopi dan susu tersebut adalah 74°C .

3. **Penyelesaian:**

Diketahui:

$$P = 500 \text{ watt}$$

$$\text{Daya guna} = 40\%$$

$$m_{\text{air}} = 1 \text{ liter} = 1000 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ g}$$

$$c_{\text{air}} = 4 \text{ J/g}^\circ\text{C}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C}$$

$$t = \frac{1}{4} \text{ jam} = \frac{1}{4} \times 3600 \text{ s} = 900 \text{ s}$$

Ditanyakan: suhu akhir (T_A) = ...?

Jawab:

Pada pemanasan air dengan kompor listrik ini terjadi perubahan energi listrik menjadi kalor. Karena daya gunanya 40% maka dapat berlaku:

Kalor = energy

$$Q = 40\%W$$

$$\gg m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times \Delta T = 0,4 \times P \times t$$

$$\gg m_{\text{air}} \times c_{\text{air}} \times (T_A - T_0) = 0,4 \times P \times t$$

$$\gg 1000 \times 4 \times (T_A - 20) = 0,4 \times 500 \times 900$$

CONTOH SOAL ASAS BLACK SMP

$$\gg 4000(T_A - 20) = 180000$$

$$\gg 4(T_A - 20) = 180$$

$$\gg 4T_A - 80 = 180$$

$$\gg 4T_A = 180 + 80$$

$$\gg 4T_A = 260$$

$$\gg T_A = 260/4$$

$$\gg T_A = 64$$

Jadi, suhu akhir air setelah $\frac{1}{4}$ jam atau 900 detik adalah 65°C .