

Latihan soal **teori kinetik gas** dan **termodinamika**

1. Gas ideal berada dalam wadah tertutup pada mulanya mempunyai tekanan P dan volume V. Apabila tekanan gas dinaikkan menjadi 4 kali semula dan volume gas tetap maka perbandingan energi kinetik awal dan energi kinetik akhir gas adalah...

Tekanan Awal (P1) = P
Tekanan Akhir (P2) = 4P
Volume Awal (V1) = V
Volume Akhir (V2) = V
Ditanya : EK1 : EK2
$$\frac{3PV}{2N} : \frac{3(4P)V}{2N}$$
$$\frac{3}{2} : \frac{3(4)}{2}$$
$$\frac{2}{2} : \frac{12}{3}$$
$$1 : 4$$

2. Suatu gas bersuhu 27°C berada dalam suatu wadah tertutup. Agar energi kinetiknya meningkat menjadi 2 kali energi kinetik semula maka gas harus dipanaskan hingga mencapai suhu...

Suhu Awal (T1) = 27°C = 300k
Energi Kinetik Awal = EK
Energi Kinetik Akhir = 4.EK
Maka :
EK Awal :
$$EK = \frac{3}{2} kT$$
$$EK = \frac{3}{2} k(300)$$

$$EK \text{ Akhir} = \frac{3}{2} kT$$
$$EK = 2 \times EK \text{ Awal}$$
$$\frac{3}{2} kT = 2 \times \frac{3}{2} k(300)$$
$$T = 600k$$
$$T = 327^\circ c$$

3. Sebuah ruang tertutup berisi gas ideal dengan suhu T dan kecepatan partikel gas di dalamnya v. Jika suhu gas itu dinaikkan menjadi 2T maka kecepatan partikel gas tersebut menjadi ...

T1 = T
T2 = 2T

$$V_1 = v$$

$$V_2 = \dots?$$

Jawab :

$$v = \sqrt{\frac{3kT}{M_0}}$$

$$\text{Sehingga : } \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sqrt{\frac{3kT_2}{M_0}}}{\sqrt{\frac{3kT_1}{M_0}}} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \times v_1 = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} \times v = \sqrt{2} \cdot v$$

4. Suatu gas memiliki volume awal 2,0 m³ dipanaskan dengan kondisi isobaris hingga volume akhirnya menjadi 4,5 m³. Jika tekanan gas adalah 2 atm, tentukan usaha luar gas tersebut!
(1 atm = 1,01 x 10⁵ Pa)

Diketahui :

$$V_2 = 4,5 \text{ m}^3$$

$$V_1 = 2,0 \text{ m}^3$$

$$P = 2 \text{ atm} = 2,02 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Isobaris → Tekanan Tetap

$$W = P (\Delta V)$$

$$W = P(V_2 - V_1)$$

$$W = 2,02 \times 10^5 (4,5 - 2,0) = 5,05 \times 10^5 \text{ joule}$$

5. 1,5 m³ gas helium yang bersuhu 27°C dipanaskan secara isobarik sampai 87°C. Jika tekanan gas helium 2 x 10⁵ N/m², gas helium melakukan usaha luar sebesar....

Daiketahui:

$$V_1 = 1,5 \text{ m}^3$$

$$T_1 = 27^\circ\text{C} = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 87^\circ\text{C} = 360 \text{ K}$$

$$P = 2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

$$W = P\Delta V$$

Mencari V₂ :

$$\frac{V_2}{T_2} = \frac{V_1}{T_1}$$

$$V_2 = \left(\frac{V_1}{T_1} \right) \times T_2 = \left(\frac{1,5}{300} \right) \times 360 = 1,8 \text{ m}^3$$

$$W = P\Delta V = 2 \times 10^5 (1,8 - 1,5) = 0,6 \times 10^5 = 60 \times 10^3 = 60 \text{ kJ}$$

6. Mesin Carnot bekerja pada suhu tinggi 600 K, untuk menghasilkan kerja mekanik. Jika mesin menyerap kalor 600 J dengan suhu rendah 400 K, maka usaha yang dihasilkan adalah....

$$\eta = (1 - T_r / T_t) \times 100 \%$$

Hilangkan saja 100% untuk memudahkan perhitungan :

$$\eta = (1 - 400 / 600) = 1/3$$

$$\eta = (W / Q_1)$$

$$1/3 = W / 600$$

$$W = 200 \text{ J}$$

7. Suatu mesin Carnot, jika reservoir panasnya bersuhu 400 K akan mempunyai efisiensi 40%. Jika reservoir panasnya bersuhu 640 K, efisiensinya.....%

Diketahui:

$$\eta = 40\% = 4 / 10$$

$$T_t = 400 \text{ K}$$

Cari terlebih dahulu suhu rendahnya (T_r) hilangkan 100 % untuk mempermudah perhitungan:

$$\eta = 1 - (T_r / T_t)$$

$$4 / 10 = 1 - (T_r / 400)$$

$$(T_r / 400) = 6 / 10$$

$$T_r = 240 \text{ K}$$

Data kedua :

$$T_t = 640 \text{ K}$$

$$T_r = 240 \text{ K (dari hasil perhitungan pertama)}$$

$$\eta = (1 - T_r / T_t) \times 100\%$$

$$\eta = (1 - 240 / 640) \times 100\%$$

$$\eta = (5 / 8) \times 100\% = 62,5\%$$

8. Suatu gas memiliki volume awal 2,0 m³ dipanaskan dengan kondisi isobaris hingga volume akhirnya menjadi 4,5 m³. Jika tekanan gas adalah 2 atm, tentukan usaha luar gas tersebut!
(1 atm = 1,01 x 10⁵ Pa)

Diketahui :

$$V_2 = 4,5 \text{ m}^3$$

$$V_1 = 2,0 \text{ m}^3$$

$$P = 2 \text{ atm} = 2,02 \times 10^5 \text{ Pa}$$

Isobaris → Tekanan Tetap

$$W = P (\Delta V)$$

$$W = P(V_2 - V_1)$$

$$W = 2,02 \times 10^5 (4,5 - 2,0) = 5,05 \times 10^5 \text{ joule}$$

