



**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE - 8**

**Semester 1 Tahun 2022-2023**

**TOPIK : TEORI KINETIK GAS**

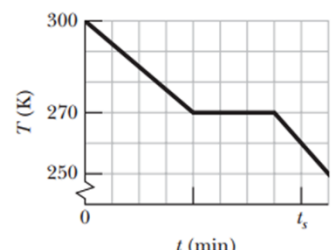
Gunakan  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**A. PERTANYAAN**

1. Sebuah gas dikompresi pada suhu konstan. Apa yang terjadi pada lintasan bebas rerata (mean free path) molekul dalam proses ini?
2. Satu wadah diisi dengan gas helium dan satu lagi diisi dengan gas argon. Jika kedua wadah berada pada suhu yang sama, molekul manakah yang memiliki kecepatan rms yang lebih tinggi? Jelaskan.
3. Ketika alkohol dioleskan ke tubuh Anda, itu menurunkan suhu kulit Anda. Jelaskan efek ini!
4. Apa yang terjadi pada balon berisi helium yang dilepaskan ke udara? Apakah akan berkembang atau menyusut? Akankah berhenti naik pada ketinggian tertentu?
5. Sebuah bejana diisi dengan gas pada kesetimbangan tekanan dan suhu. Bisakah semua molekul gas dalam bejana memiliki kecepatan yang sama?

**B. SOAL**

1. Pemanas celup listrik kecil digunakan untuk memanaskan 100 g air untuk secangkir kopi instan. Pemanas diberi label "200 watt" (mengubah energi listrik menjadi energi panas pada tingkat ini). Hitung waktu yang diperlukan untuk menjadikan semua air dari suhu  $23^\circ\text{C}$  ke  $100^\circ\text{C}$ , dengan mengabaikan kehilangan panas.
2. Berapa massa mentega, yang memiliki kandungan energi yang dapat digunakan sebesar  $6,0 \text{ Kal/g}$  ( $=6000 \text{ kal/g}$ ), yang akan setara dengan perubahan energi potensial gravitasi dari seorang pria seberat  $73,0 \text{ kg}$  yang naik dari permukaan laut ke puncak Gunung Everest? pada ketinggian  $8,84 \text{ km}$ ? Asumsikan bahwa rata-rata  $g$  untuk pendakian adalah  $9,80 \text{ m/s}^2$
3. Sebuah sampel  $0,400 \text{ kg}$  ditempatkan dalam peralatan pendingin yang menghilangkan energi sebagai panas dengan laju konstan. Gambar 1 memberikan suhu  $T$  sampel versus waktu  $t$ ; skala horizontal diatur dengan  $t_s = 80,0$  menit. Sampel membeku selama penghilangan energi. Kalor jenis sampel dalam fase cair awalnya adalah  $3000 \text{ J/kg K}$ . Berapa (a) kalor peleburan sampel dan (b) kalor jenisnya dalam fase beku?
4. Sebuah molekul hidrogen (diameter  $1,0 \times 10^{-8} \text{ cm}$ ), bergerak dengan kecepatan rms, lolos dari tungku  $4000 \text{ K}$  ke dalam ruang yang berisi atom argon dingin (diameter  $3,0 \times 10^{-8} \text{ cm}$ ) dengan kerapatan  $4,0 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ . (a) Berapakah kecepatan molekul hidrogen? (b) Jika ia bertabrakan dengan atom argon, berapa jarak terdekat pusatnya, dengan menganggap masing-masing sebagai bola? (c) Berapa jumlah tumbukan awal per detik yang dialami oleh molekul hidrogen? (Petunjuk: Asumsikan bahwa atom argon diam. Maka jalur bebas rata-rata molekul hidrogen diberikan oleh  $\lambda = \frac{1}{\pi d^2 N/V}$ )
5. Temukan massa dalam kilogram  $7,5 \times 10^{24}$  atom arsenik, yang memiliki massa molar  $74,9 \text{ g/mol}$ .
6. Misalkan  $1,80 \text{ mol}$  gas ideal diambil dari volume  $3,00 \text{ m}^3$  menjadi volume  $1,50 \text{ m}^3$  melalui kompresi isothermal pada  $30^\circ\text{C}$ . (a) Berapa banyak energi yang ditransfer sebagai panas selama kompresi, dan (b) transfer ke atau dari gas?
7. Sebuah gelembung udara bervolume  $20 \text{ cm}^3$  berada di dasar danau sedalam  $40 \text{ m}$ , dengan suhu  $4,0^\circ\text{C}$ . Gelembung naik ke permukaan, yang bersuhu  $20^\circ\text{C}$ . Jika suhu udara gelembung sama dengan suhu air di sekitarnya. Ketika gelembung mencapai permukaan, berapa volumenya?
8. Suhu dan tekanan di atmosfer Matahari adalah  $2,0 \times 10^6 \text{ K}$  dan  $0,0300 \text{ Pa}$ . Hitung kecepatan rms elektron bebas (massa  $9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ) di sana, dengan asumsi mereka adalah gas ideal



Gbr. 1

9. Berapa energi kinetik translasi rata-rata nitrogen molekul pada 1600 K?
10. Ketika 1,0 mol gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) dipanaskan pada tekanan konstan mulai dari  $0^\circ\text{C}$ , berapa banyak energi yang harus ditambahkan ke gas sebagai panas untuk menggandakan volumenya? (Molekul berputar tetapi tidak berosilasi.)