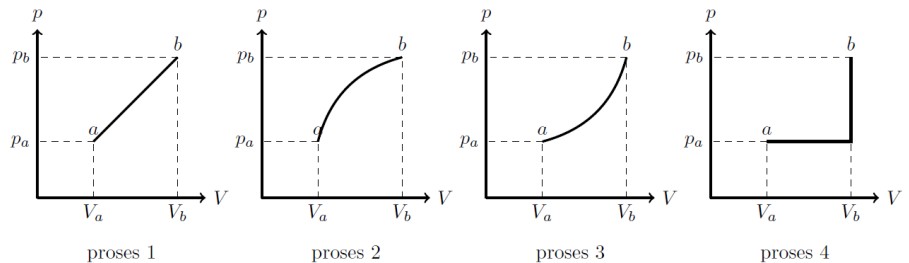




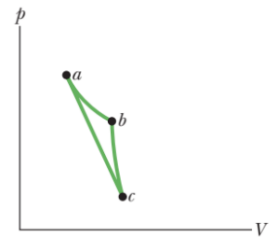
MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE-8
Semester 1 Tahun 2021-2022
TOPIK : Teori Kinetik Gas

A. PERTANYAAN

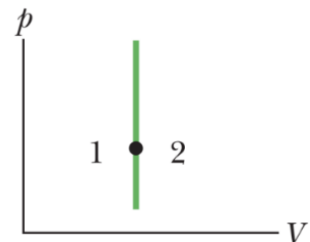
1. Di antara proses yang ditunjukkan dengan diagram pV berikut, urutkanlah proses berdasarkan besar kerja yang dihasilkan oleh sistem dari keadaan a menjadi keadaan b (urutkan dari yang paling besar)



2. Gambar di samping menunjukkan diagram p - V suatu gas ideal. Gas melakukan usaha 5 J melalui proses isotermik $a \rightarrow b$ dan 4 J melalui proses adiabatik $b \rightarrow c$. Berapakah perubahan energi dalam gas tersebut jika gas mengalami proses sepanjang garis lurus $a \rightarrow c$?

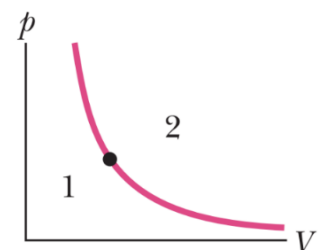


3. Sebuah titik pada gambar di samping menunjukkan keadaan awal suatu gas dan sebuah garis vertikal yang melalui titik tersebut membagi diagram p - V menjadi dua area yaitu area 1 dan 2. Untuk proses berikut ini, tentukan kerja yang dilakukan oleh gas apakah positif, negatif atau nol: (a) gas mengalami proses ke atas sepanjang garis vertikal (b) gas mengalami proses ke bawah sepanjang garis vertikal (c) gas mengalami proses ke manapun dalam area 1 (d) gas mengalami proses ke manapun dalam area 2



4. Apakah temperatur gas ideal bertambah, berkurang atau tetap selama proses (a) ekspansi isotermik (b) ekspansi pada tekanan tetap (c) ekspansi adiabatik (d) tekanan bertambah pada volume konstan.

5. Sebuah titik pada gambar di samping menunjukkan keadaan awal suatu gas dan sebuah garis proses adiabatik yang melalui titik tersebut membagi diagram p - V menjadi dua area yaitu area 1 dan 2. Untuk proses berikut ini, tentukan kalor Q apakah positif, negative atau nol: (a) gas mengalami proses ke atas sepanjang garis adiabatik (b) gas mengalami proses ke bawah sepanjang garis adiabatik (c) gas mengalami proses ke manapun dalam area 1 (d) gas mengalami proses ke manapun dalam area 2.



B. SOAL

1. Emas memiliki massa molar sebesar 197 g/mol. Sebuah sampel emas murni memiliki massa 2,5 g. (a) Berapa mol sampel emas tersebut? (b) Berapa banyak atom dalam sampel emas tersebut?
2. Sejumlah gas ideal pada 10,0°C dan 100 kPa menempati ruang dengan volume 2,50 m³.
a. Berapa mol gas tersebut?
b. Jika tekanan dinaikkan hingga 300 kPa dan temperatur dinaikkan hingga 30,0°C, berapa volume ruang yang ditempati oleh gas sekarang? Asumsikan tidak ada kebocoran.
3. Tentukan (a) jumlah mol (b) jumlah molekul dari gas yang memiliki volume 1,00 cm³ pada tekanan 100 Pa dan temperatur 220 K.

4. Temperatur dan tekanan pada permukaan Matahari adalah $2,00 \times 10^6$ K dan 0,0300 Pa. Hitung kelajuan rms dari elektron bebas (massa $9,11 \times 10^{-31}$ kg) yang berada di permukaan tersebut. Asumsikan elektron-elektron membentuk gas ideal.

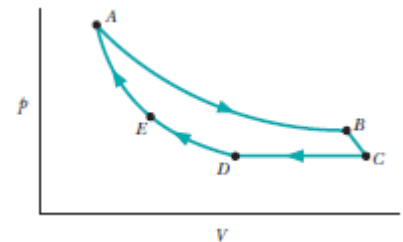
5. Pada rentang temperatur 310 K hingga 330 K, tekanan p dari gas nonideal dihubungkan dengan temperatur T dan volume V oleh persamaan berikut.

$$p = (24,9 \text{ J/K}) \frac{T}{V} - (0,00662 \text{ J/K}^2) \frac{T^2}{V}$$

Berapa kerja yang dilakukan oleh gas jika temperatur dinaikkan dari 315 K hingga 324 K pada tekanan konstan?

6. Tentukan nilai rata-rata energi kinetik translasi dari molekul gas ideal pada temperatur (a) 0°C (b) 100°C . Berapakah nilai rata-rata energi kinetik translasi per mol untuk gas ideal pada temperatur (c) 0°C (d) 100°C

7. Gambar di samping menunjukkan siklus yang tersusun atas lima proses: AB isothermal pada 300 K, BC adiabatik dengan usaha $W = 5,0$ J, CD pada tekanan konstan 5 atm, DE isothermal, dan EA adiabatik dengan perubahan energi dalam sebesar 8,0 J. Berapa besar perubahan energi dalam gas pada proses CD?



8. Tekanan awan gas antar bintang bertemperatur $50,0$ K adalah $1,00 \times 10^{-8}$ Pa. Asumsikan diameter molekul gas adalah $20,0$ nm, berapakah jalan bebas rata-ratanya (*mean free path*)?

9. Sebuah container berisikan campuran tiga jenis gas yang tidak saling bereaksi: $2,40$ mol gas 1 dengan $C_{v1} = 12,0$ J/mol.K, $1,50$ mol gas 2 dengan $C_{v2} = 12,8$ J/mol.K, dan $3,20$ mol gas 3 dengan $C_{v3} = 20,0$ J/mol.K. Berapakah nilai C_v campuran gas gas tersebut ?

10. Gambar di samping menunjukkan siklus dari $1,00$ mol gas ideal monoatomic dengan temperatur $T_1 = 300$ K, $T_2 = 600$ K dan $T_3 = 455$ K. Untuk proses $1 \rightarrow 2$, berapa (a) kalor Q (b) perubahan energi dalam dan (c) kerja W ? Untuk proses $2 \rightarrow 3$ berapa (d) kalor Q , (e) perubahan energi dalam dan (f) kerja W ? Untuk proses $3 \rightarrow 1$ berapa (g) kalor Q (h) perubahan energi dalam dan (i) kerja W ? Untuk satu siklus, berapa (j) kalor Q (k) perubahan energi dalam dan (l) kerja W . Tekanan awal pada titik 1 adalah $1,00$ atm ($1,013 \times 10^5$ Pa). Berapa (m) volume (n) tekanan pada titik 2 dan (o) volume dan (p) tekanan pada titik 3?

