



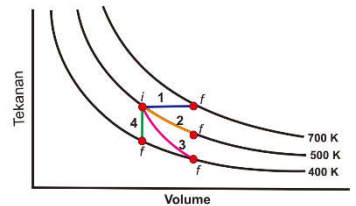
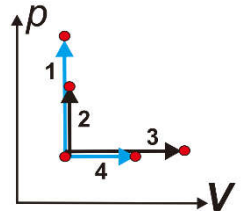
MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE-8
Semester 1 Tahun 2019-2020
TOPIK : Teori Kinetik Gas

A. PERTANYAAN

1. Empat situasi gas ideal ditunjukkan pada tabel di samping. Kalor Q adalah energi panas yang ditransfer ke atau dari gas, W adalah kerja yang dilakukan oleh gas dan W_{on} adalah kerja pada gas, semuanya dalam joule. Urutkan empat situasi tersebut berdasarkan perubahan temperatur gas, mulai dari terbesar positif.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>
Q	-50	+35	-15	+20
W	-50	+35		
W_{on}			-40	+40

2. Untuk setiap kenaikan temperatur sebesar ΔT_1 , sejumlah gas ideal membutuhkan 30 J ketika dipanaskan pada volume konstan dan 50 J ketika dipanaskan pada tekanan konstan. Berapa kerja W yang dilakukan oleh gas pada kondisi kedua?
3. Sejumlah energi tertentu ditransfer sebagai panas ke dua system yang masing masing terdiri dari 1 mol gas monoatomik dan 1 mol gas diatomik. Gambar di samping menunjukkan 4 proses untuk masing masing gas tersebut yaitu (a) pada tekanan konstan dan (b) pada volume konstan untuk 1 mol gas monoatomik, (c) pada tekanan konstan dan (d) pada volume konstan untuk 1 mol gas diatomik. Pasangkan proses-proses tersebut dengan nomor pada gambar di samping. (e) Apakah molekul gas diatomik tersebut berotasi?
4. (a) Urutkan empat proses pada gambar di samping berdasarkan kerja yang dilakukan oleh gas. (b) Urutkan proses 1, 2, dan 3 berdasarkan perubahan energi dalam gas, dimulai dari paling positif ke paling negatif.



5. Gas diatomik ideal yang berotasi tetapi tanpa osilasi kehilangan sejumlah energi dalam bentuk kalor Q . Pada proses mana penurunan energi dalam system yang lebih besar, proses volume konstan atau tekanan konstan?

B. SOAL

1. Tentukan massa $7,50 \times 10^{24}$ atom arsenik dalam kg , jika massa molar arsenik adalah 74,9 g/mol.
2. Pada temperatur 273 K dan tekanan $1 \times 10^{-2} atm$, densitas sebuah gas adalah $1,24 \times 10^{-5} g/cm^3$. Tentukanlah:
- Kecepatan v_{rms} molekul gas
 - Massa molar gas
3. Temperatur terendah yang mungkin dicapai di luar angkasa adalah 2,7 K. Berapa laju rms molekul hidrogen pada temperatur tersebut? (Massa molar hidrogen adalah $2,02 \times 10^{-3} kg/mol$).
4. Tentukan energi kinetik rata-rata gas ideal pada temperatur (a) 0,00°C dan (b) 100°C. Berapakah energi kinetik per mol dari gas ideal pada temperatur (c) 0,00°C and (d) 100°C?

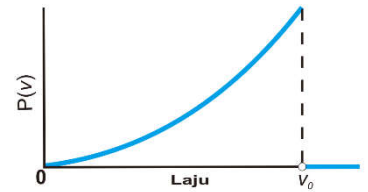
5. Tabel berikut menggambarkan kecepatan 22 buah partikel:

N_i	2	4	6	8	2
v_i (cm/s)	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0

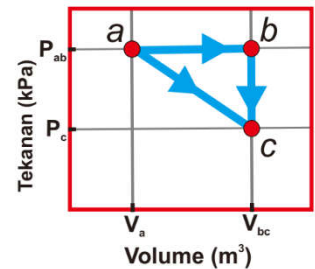
Berapakah nilai:

- Kecepatan rata-rata ($v_{rata-rata}$)
 - Kecepatan rms (v_{rms})
 - Kecepatan yang paling mungkin muncul (*most probable speed*, v_p)
6. Pada sebuah pemercepat partikel, proton bergerak dengan lintasan berbentuk lingkaran dengan diameter 23,0 m pada ruang terisolir yang memiliki *residual gas* dengan temperatur dan tekanan masing masing sebesar 295 K and $1,00 \times 10^{-6}$ torr. (a) Hitung jumlah molekul gas per centimeter kubik pada tekanan tersebut. (b) Berapakah *mean free path* dari molekul gas jika diameter molekul sebesar $2,00 \times 10^{-8}$ cm?

7. Gambar di samping menunjukkan grafik distribusi laju partikel gas yang dinyatakan oleh persamaan $P(v) = Cv^2$ untuk $0 < v \leq v_0$ dan $P(v) = 0$ untuk $v > v_0$. Tentukan (a) konstanta C (nyatakan dalam v_0), (b) laju rata-rata partikel, dan (c) laju rms partikel.



8. Satu mol gas ideal diatomik mengalami proses dari kondisi a ke c sepanjang lintasan diagonal sebagaimana ditunjukkan pada gambar di samping. Diketahui skala dalam sumbu vertikal adalah $p_{ab} = 5,0$ kPa dan $p_c = 2,0$ kPa, sedangkan dalam sumbu horizontal adalah $V_{bc} = 4,0$ m³ dan $V_a = 2,0$ m³. Selama proses tersebut berlangsung, (a) berapa perubahan energi dalam gas, dan (b) berapa energi yang ditambahkan pada gas dalam bentuk kalor Q ? (c) Berapa kalor Q yang dibutuhkan jika gas mengalami proses dari kondisi a ke c melalui kondisi b (proses abc) ?



9. Kalor sebesar 70 J diberikan pada gas diatomik yang kemudian mengembang dalam tekanan konstan. Molekul gas mengalami rotasi tapi tidak berosilasi. Seberapa besar perubahan energi dalam gas?
10. Pada sebuah gas ideal, penambahan panas sebesar 20,9 J membuat volum gas berubah dari 50 cm³ menjadi 100 cm³, sedangkan tekanan gas tersebut sebesar 1 atm tidak berubah.
- Berapa banyak energi internal gas tersebut berubah?
 - Jika jumlah mol gas tersebut adalah 2×10^{-3} mol tentukanlah nilai C_p
 - Jika jumlah mol gas tersebut adalah 2×10^{-3} mol tentukanlah nilai C_v

Reference : Halliday, D., Resnick, R., and Walker, J., *Principle of Physics, 10th ed. Extended*, John Wiley & Sons, 2014, International student version.