

Soal Perhitungan

1. Hitung volume 2 mol gas ideal pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm menggunakan hukum gas ideal.
2. Sebuah gas terkondensasi dalam ruang 5 L pada suhu 300 K dan tekanan 2 atm. Berapa jumlah mol gas tersebut?
3. Sebuah gas mengembang dari volume 1 L ke 3 L pada suhu tetap. Tekanan awal adalah 2 atm. Berapa tekanan akhir gas tersebut?
4. Hitung usaha yang dilakukan oleh gas ideal selama ekspansi isotermal ketika volume berubah dari 1 L ke 2 L pada suhu 300 K dan tekanan awal 2 atm.
5. Sebuah gas dipanaskan dari 300 K menjadi 500 K. Jika tekanan tetap, bagaimana perubahan volume gas tersebut?
6. Menggunakan persamaan van der Waals, hitung tekanan gas pada volume 5 L dan suhu 300 K. Asumsikan gas memiliki konstanta berikut: $a = 0,9 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$, $b = 0,05 \text{ L/mol}$.
7. Jika suhu 1 mol gas ideal meningkat dari 25°C menjadi 75°C pada volume tetap, hitung perubahan energi internal gas tersebut.
8. Sebuah gas didinginkan dari suhu 300 K menjadi 200 K dengan volume tetap. Apa yang terjadi pada tekanan gas tersebut?
9. Sebuah gas mengalami ekspansi adiabatik kuasi-statik. Jika volume awal 1 L dan volume akhir 4 L, hitung usaha yang dilakukan oleh gas.
10. Jika 5 mol gas ideal pada suhu 300 K dikompresi dari volume 4 L ke 1 L pada suhu tetap, hitung usaha yang dilakukan pada gas tersebut.

Soal Essay

1. Jelaskan perilaku gas ideal dalam hal gerakan molekulnya dan asumsi yang digunakan dalam model gas ideal.
2. Diskusikan pentingnya Hukum Boyle dan Hukum Charles dalam memahami hubungan antara tekanan, volume, dan suhu pada gas ideal.
3. Deskripsikan persamaan van der Waals dan keterbatasannya dibandingkan dengan hukum gas ideal.
4. Bagaimana hukum gas ideal berhubungan dengan teori kinetik gas? Berikan penjelasan secara rinci.
5. Diskusikan konsep usaha yang dilakukan oleh gas ideal selama ekspansi dan kompresi. Gunakan contoh untuk mengilustrasikan penjelasan Anda.
6. Jelaskan perbedaan antara proses isotermal, isobarik, dan adiabatik dalam konteks gas ideal. Sertakan persamaan dan representasi grafiknya.
7. Bagaimana energi internal gas ideal berubah dengan suhu? Diskusikan untuk gas monoatomik dan diatomik.
8. Apa saja asumsi yang mendasari hukum gas ideal, dan bagaimana gas nyata menyimpang dari asumsi tersebut?
9. Diskusikan peran suhu dalam perilaku gas ideal. Bagaimana suhu mempengaruhi kecepatan molekul dan volume gas?
10. Bagaimana perubahan tekanan, volume, dan suhu mempengaruhi sifat-sifat gas menurut hukum gas ideal?

Soal Perhitungan

1. Hitunglah tekanan yang diperlukan untuk 1 mol gas karbon dioksida (CO_2) yang berada pada suhu 300 K dan volume 10 L menggunakan persamaan van der Waals. Diketahui bahwa untuk CO_2 , $a = 3,59 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,0427 \text{ L/mol}$.
2. Sebuah gas oksigen (O_2) berada pada suhu 350 K dan volume 5 L. Hitung tekanan gas menggunakan persamaan van der Waals jika diketahui bahwa $a = 1,36 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,0318 \text{ L/mol}$.
3. Hitung volume gas ideal yang terukur pada kondisi yang sama dengan gas nyata (seperti nitrogen) menggunakan persamaan van der Waals, dengan suhu 273 K, tekanan 1 atm, dan volume 22,4 L. Berikan perbandingannya dengan volume gas ideal.
4. Jika sebuah gas nitrogen (N_2) berada pada tekanan 5 atm dan suhu 350 K, tentukan volume gas menggunakan persamaan van der Waals. Diketahui bahwa $a = 1,39 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,0391 \text{ L/mol}$.
5. Sebuah gas ideal berperilaku seperti gas nyata dengan menggunakan persamaan van der Waals. Jika suhu gas tersebut adalah 300 K dan volumenya 20 L, hitung tekanan gas dengan menggunakan persamaan van der Waals. Diketahui bahwa $a = 0,244 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,0266 \text{ L/mol}$.
6. Hitunglah tekanan gas ideal yang berada pada volume 10 L dan suhu 200 K menggunakan persamaan van der Waals, jika $a = 1,00 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,035 \text{ L/mol}$.
7. Tentukan perubahan tekanan gas yang terjadi jika suhu gas tetap pada 350 K, volume tetap pada 10 L, tetapi gas tersebut beralih dari keadaan ideal ke keadaan nyata menggunakan persamaan van der Waals.
8. Tentukan tekanan gas helium pada volume 15 L dan suhu 300 K. Diketahui bahwa helium memiliki nilai $a = 0,0341 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,0237 \text{ L/mol}$. Gunakan persamaan van der Waals.
9. Sebuah gas ideal dan gas nyata (tergantung pada interaksi antar molekulnya) memiliki keadaan yang sama dalam hal volume dan suhu. Hitung perubahan tekanan jika volume gas tersebut dikurangi setengahnya pada suhu tetap.
10. Pada suhu 400 K dan volume 12 L, hitung tekanan gas metana (CH_4) menggunakan persamaan van der Waals. Diketahui bahwa $a = 2,25 \text{ L}^2 \text{ atm/mol}^2$ dan $b = 0,0428 \text{ L/mol}$.

Soal Essay

1. Jelaskan mengapa gas nyata tidak mengikuti persamaan gas ideal dan bagaimana persamaan van der Waals memperbaiki model gas ideal.
2. Apa pengaruh faktor a dan b dalam persamaan van der Waals terhadap perilaku gas nyata? Berikan contoh dan penjelasan singkat.
3. Bandingkan perilaku gas pada tekanan rendah dengan tekanan tinggi berdasarkan persamaan van der Waals dan berikan contoh gas yang berperilaku hampir ideal pada tekanan rendah.
4. Jelaskan bagaimana persamaan van der Waals digunakan untuk menghitung volume gas dalam keadaan kritis. Apa peran suhu kritis dalam persamaan ini?
5. Persamaan van der Waals memodifikasi hukum gas ideal dengan memasukkan koreksi terhadap interaksi antar molekul. Jelaskan bagaimana pengaruh gaya tarik-menarik dan gaya tolak-menolak molekul terhadap keadaan gas nyata.

6. Bagaimana pengaruh volume molar gas terhadap hasil perhitungan menggunakan persamaan van der Waals jika dibandingkan dengan gas ideal?
7. Jelaskan perbedaan utama antara gas ideal dan gas nyata, terutama dalam konteks penggunaan persamaan van der Waals untuk gas nyata.
8. Berikan contoh pengaplikasian persamaan van der Waals dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam penyimpanan gas cair atau penggunaan gas di industri.
9. Mengapa persamaan van der Waals lebih cocok digunakan pada gas dengan suhu rendah dan tekanan tinggi? Jelaskan secara rinci.
10. Bandingkan persamaan gas ideal dan persamaan van der Waals dalam hal penerapannya untuk gas-gas yang memiliki interaksi antar molekul yang kuat, seperti gas cair.