

SJJ 2403
TUTORIAL 3 (GAS UNGGUL)

1. Pada keadaan manakah anggapan gas unggul sesuai untuk gas sebenar?
2. Satu belon sfera bergarispusat 6 m diisi dengan Helium pada 20°C dan 200 kPa. Tentukan jisim dan bilangan mol Helium di dalam belon itu.
3. Udara di dalam sebuah tayar berisipadu 0.70 m³ adalah pada 30°C dan 150 kPa (Tolok). Tentukan jisim udara yang perlu ditambah untuk menaikkan tekanan kepada 200 kPa (tolok). Anggap $P_{\text{atm}} = 98$ kPa dan suhu dan isipadu tayar sebagai malar
4. Nitrogen (N₂) memenuhi isipadu 90 liter pada 27 mPa dan 200k. Tentukan jisim nitrogen, dalam kg.
5. Sebuah tangki tegar mengandungi 0.5 kg Oksigen (2) yang mulanya pada 40 bar dan 180 k. Gas ini disejukkan dan tekanannya turun kepada 33 bar. Tentukan isipadu tangki dalam m³, dan suhu akhir, dalam K.
6. Sebuah tangki tegar berisipadu 0.5m³ mengandungi Hidrogen pada 20°C dan 600 kPa disambungkan dengan sebuah injap kepada sebuah tangki tegar lain berisipadu 0.5m³ dan mengandungi Hidrogen pada 30C dan 150 kPa. Injap dibuka dan sistem akhirnya mencapai keseimbangan pada 15°C. Tentukan tekanan akhir di dalam tangki.
7. Sebuah tangki berisipadu 20m³ mengandungi Nitrogen pada 25C dan 800 kPa. Sedikit gas dibiarkan keluar sehingga tekanan tangki jatuh kepada 600 kPa. Jika suhu pada keadaan akhir ini 20°C, tentukan jisim Nitrogen yang terbebas.
8. Satu kilomol udara memenuhi 25 m³ ruang pada 100 kPa. Tentukan sehungnya dalam K, dan ketumpatannya, dalam kg/m³.
9. Apakah kepentingan faktor kebolehmampatan Z?
10. Tentukan faktor keblehmampatan wap air pada 6 MPa dan 600K, menggunakan :-
 - a) Data dari carta kebolehmampatan
 - b) Data dari jadual stim
11. Bandingkan nilai-nilai untuk isipadu tentu (m³/kg) wap Amonia NH₃ pada 100 b dan 420 K yang didapati dari :-
 - a) Carta kebolehmampatan
 - b) Model gas unggul
12. Tunjukkan wap air boleh dianggap gas unggul pada suhu si bawah 60°C.
13. Tentukan suhu (K) 5 kg udara pada 200 kPa dan isipadu 1.8 m³. Pastikan anggapan gas unggul boleh dibuat untuk udara pada keadaan ini (dengan membandingkan dengan jadual untuk udara).
14. Tentukan isipadu tentu wap R-12 pada 1.6.MPa dan 120°C berdasarkan
 - a) Persamaan gas unggul

- b) Carta kebolehmampatan am
 - c) Data daripada jadual R-12
- Tentukan juga ralat (sisihan) untuk kes (a) dan (b)

15. Samdol mendakwa bahawa gas Oksigen pada 140 K dan 2 MPa boleh dianggap sebagai gas unggul dengan sisihan (ralat) kurang dari 10%. Adakah pendapat Samsol benar?
16. Berapa peratus sisihan yang didapati dengan menganggap CO₂ pada 3 MPa dan 10°C sebagai gas unggul?
17. Adakah perhubungan $U = mC_{v,ray} \Delta T$ terhadap kepada proses-proses seisipadu saja, atau bolehkan ia digunakan untuk apa-apa proses bagi gas unggul?
18. Adakah tenaga yang diperlukan untuk memanaskan udara dari 295 K kepada 305 K sama dengan yang diperlukan untuk memanaskan dari 345 k ke 355 K? Anggap tekanan tetap untuk kedua-dua kes ini.
19. Manakah unit yang betul untuk C_v dalam perhubungan $U = mC_v \Delta T$; KJ/(kg°C) atau KJ/(kg.K)?
20. Satu unit jisim gas unggul dipanaskan dari 50°C ke 80°C pada isipadu tetap (a) m³ dan (b) 3 m³. Kes manakan yang memerlukan lebih banyak tenaga? Mengapa?
21. Dengan anggapan gas unggul, kirakan perubahan tenaga dalaman tentu dan entalpi tentu, dalam kJ/Kg, untuk gas metana (CH₄) dari 320 k ke 800 k.
22. Tentukan perubahan entalpi Δh untuk Oksigen, dalam KJ./kg, bila ia dipanaskan dari 500 K ke 800 K, menggunakan
 - (a) Data entalpi h untuk oksigen (Jadual A – 19)
 - (b) Persamaan haba tentu dalam rangkap suhu (Jadual A – 2C)
 - (c) Nilai C_p pada suhu purata (Jadual A – 2b)
 - (d) Nilai C_p pada suhu bilik (Jadual A – 2a)
23. Tekanan di dalam tayar kereta bergantung kepada suhu udara di dalamnya. Bila suhu udara 25°C, Tolok tekanan memberikan bacaan 210 kPa. Jika isipadu tayar 0.65 m³, tentukan kenaikan tekanan di dalam tayar jika suhu yang perlu dikeluarkan untuk mengembalikan tekanan kepada nilai asal. Anggap tekanan atmosfera 100 kPa.
24. Satu tangki tegar mengandungi 10 kg udara pada 150 kPa dan 20°C. Udara ditambahkan lagi sehingga tekanan dan suhu masing-masing naik kepada 250 kPa dan 30°C. Tentukan jumlah udara yang ditambahkan ini.
25. Satu sistem mengandungi 2 kg CO₂ yang keadaan awalnya $P_1 = 1$ bar dan $T_1 = 300$ K. Sistem menjalani proses berikut :
 - 1 – 2 seisipadu kepada $p_2 = 4$ bar
 - 2 – 3 pengembangan dengan $pv^{1.28} = \text{malar}$
 - 3 – 1 pemampatan setekanan ke keadaan asal
 - a. Lakarkan kitar pada rajah p-v
 - b. Tentukan nilai-nilai p, V dan T pada semua keadaan
26. Dari persamaan gas sempurna $pV = mRT$, dapatkan persamaan-persamaan berikut ;
 - i) $p_v = RT$,

$$\begin{aligned} \text{j)} \quad p &= \rho T, \\ \text{k)} \quad pV &= NR_u T \end{aligned}$$

27. Terangkan keadaan-keadaan di mana anggapan gas sempurna boleh digunakan.
28. Tekanan di dalam sebuah tayar kenderaan didapati berganrung kepada suhu udara di dalam tayar. Apabila suhu udara adalah 25°C bacaan tekanan tolok didapati 210 kPa. Jika isipadu tayar ialah 0.65 m³, tentukan kenaikan tekanan yang berlaku apabila suhu udara di dalam tayar naik kepada 50°C. Tentukan juga jumlah udara yang perlu dikeluarkan dari tayar supaya tekanan sistem dapat kembali kepada tekanan asal pada suhu 50°C. Tekanan atmosfera adalah 100 kPa.