

Molekulsko – kinetička teorija topline

1. Plin argon se nalazi u spremniku na temperaturi $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i na atmosferskom tlaku. Promjer atoma argona iznosi $2,9 \cdot 10^{-10}\text{ m}$. Odredite:
 - a) srednji slobodni put
 - b) tlak kada srednji slobodni put iznosi 1 m .
2. Dušik se nalazi u kugli volumena $0,1\text{ m}^3$. Pri kojoj gustoći plina srednji slobodni put postaje veći od promjera kugle ako je masa molekule dušika $2,34 \cdot 10^{-26}\text{ kg}$, a promjer molekule $3,1 \cdot 10^{-10}\text{ m}$?
3. Balon u obliku sfere volumena 4000 cm^3 sadrži plin helij na (unutarnjem) tlaku $1,2 \cdot 10^5\text{ Pa}$. Koliko je atoma u balonu ako svaki helijev atom ima srednju kinetičku energiju $3,6 \cdot 10^{-22}\text{ J}$?
4. Izračunajte promjenu unutarnje energije 3 mola plina helija ako mu povećamo temperaturu za 2 K .
5. Izračunajte masu jednog mola plina u kojem na temperaturi 300 K srednja kvadratna brzina molekula iznosi 330 m s^{-1} .
6. Kolika je gustoća plina pri temperaturi $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ i tlaku 1 atm ako razlika njegovih specifičnih toplinskih kapaciteta $c_p - c_v$ iznosi $297\text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$?
7. Razlika specifičnih toplinskih kapaciteta nekog dvoatomnog plina $c_p - c_v$ iznosi $260\text{ J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$. Izračunajte:
 - a) molnu masu ovog plina
 - b) specifične toplinske kapacitete.
8. Jedan mol ugljikovog dioksida ima volumen 2 l na temperaturi 315 K . Izračunajte tlak prema:
 - a) jednadžbi stanja idealnog plina
 - b) jednadžbi stanja realnog plina (van der Waalsovoj jednadžbi). Van der Waalsovi koeficijenti iznose $a = 0,364\text{ N m}^4\text{mol}^{-2}$ i $b = 42,8 \cdot 10^{-6}\text{ m}^3\text{mol}^{-1}$.
9. Odredite van der Waalsove koeficijente a i b jednadžbe stanja realnog plina kisika, čiji kritični tlak iznosi $5,02\text{ MPa}$, a kritična temperatura $153,5\text{ K}$.