

Soojusõpetus

3. tund

Ülesanded

1. Võrrelda 1 m³-s oleva vase, volframi ja süsiniku moolide ning vastavate elementide aatomite arvu. Vase molaarmass on 63,6 g/mol, tihedus on 8960 kg/m³, volframi molaarmass on 183,9 g/mol, tihedus on 19200 kg/m³ ning süsiniku molaarmass on 12,0 g/mol ja tihedus grafiidina 2160 kg/m³, teemantina 3510 kg/m³.
2. Kui palju tõmbub terassild kokku või paisub temperatuuride vahemikus -30°C kuni +40°C? Silla pikkus 0°C juures on 200,0 m, terase joonpaisumistegur on $\alpha = 11 \cdot 10^{-6} 1/K$.
3. 10,0 m pikkused betoonplokid ristlõikepindala 0,4m² on pandud tihedalt üksteise järele. Milline on soojuspaisumisest tingitud mehaaniline pinge kui temperatuur tõuseb 50°C võrra? Kas betoonplokid hakkavad purunema? Betooni soojuspaisumistegur on $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} 1/K$. Betooni purunemispinge on 8MPa.
4. 80 liitriline terasest anum valati ääreni täis bensiini temperatuuril 5°C. Kui palju bensiini voolas üle ääre kui temperatuur tõusis 20°C võrra? Terasse joonpaisumistegur on $11 \cdot 10^{-6} 1/K$, bensiini ruumpaisumistegur on $9,5 \cdot 10^{-4} 1/K$.
5. Õhumulli ruumala 43,5 m sügavuse järve põhjas on 1,00 cm³. Milline on mulli ruumala veepinnale jõudes, kui järve põhjas on temperatuur 5,5°C ning pinnal 20°C?
6. 20 liitriline bensiinkanister täideti bensiiniga temperatuuril -20°C ning rõhul 101,3 kPa ning suleti õhukindlalt. Kanistrisse jäi veel vaba ruumi 1,5 l. Kui suureks tõusis õhu rõhk kanistris, kui temperatuur tõuseb +25°C-ni?
7. Kahte ballooni ühendab kraaniga toru. Kraan on suletud. Esimeses balloonis on rõhk 0,1 MPa, teises balloonis ligikaudu 0. Esimese ballooni maht on 2 l, teisel 7 l.
a) Leida rõhk balloonides, kui ühendustoru kraan avada. b) Lahendada sama ülesanne tingimusel, et teises balloonis on algselt rõhk 0,05MPa.
8. Vesinikuga täidetud balloonist, mille maht on 10 l, voolas rikkis ventiili tõttu osa gaasi välja. Temperatuuril 7°C näitas manomeeter rõhku 5 MPa. Mõne aja pärast (kui osa gaasi oli välja voolanud), näitas manomeeter sama rõhku temperatuuril 17°C. Kui palju gaasi oli välja voolanud?
9. Auto rehvides on 10°C korral rõhk 2 at. Pärast 100 km läbimist on temperatuur tõusnud 30°C võrra. Milliseks on tõusnud õhurõhk rehvides?
10. Tänapäeva tehnoloogiaga on madalaim rõhk, mida on võimalik saavutada 10⁻¹² Pa. Kui palju gaasi molekule on sellise rõhu korral 1 cm³-s 0°C korral. Võrdlus – galaktikatevahelises ruumis on keskmiselt 6 osakest ühes kuupsentimeetris.
11. Soojenemisel 1 K võrra konstantsel rõhul suurenes tema ruumala 1/300 võrra esialgse ruumalaga võrreldes. Milline oli gaasi algtemperatuur?
12. Raudteevagunite pidurid töötavad suruõhuga. Millise rõhu all on õhk pidurisüsteemis, kui temperatuuril 20°C on õhu tihedus 8 kg/m³? Õhu molaarmass on ligikaudu 29 g/mol.
13. Gaas on suletud anumask rõhul 5 at. Kui suur on gaasi rõhk anumask pärast seda, kui anumast on väljunud 80% gaasi massist?
14. Tühja terasballooni maht on 40 l ja mass 40 kg. Kui suur on ballooni mass

koos hapnikuga, mille temperatuur on 15°C ja rõhk 15MPa?

15. 100m pikkune alumiiniumtraat läbimõõduga 3 mm on kinnitatud postide vahele vertikaalselt ning tõmmatud pingule temperatuuril 0°C. Hinnata, kui palju vajub traat keskkohast allapoole kui temperatuur tõuseb 40°C-ni. Alumiiniumi soojuspaisumistegur on $23,2 \cdot 10^{-6} 1/K$. Kas traat hakkab purunema, kui temperatuur langeb -40°C-ni? Alumiiniumi purunemispinge on 300MPa.