1. Při které teplotě se střední kvadratická rychlost molekul kyslíku O2 rovná střední kvadratické rychlosti molekul dusíku N2 při teplotě 0 °C? Relativní atomová hmotnost kyslíku je 16 a dusíku je 14?
2. Plyn při tlaku 0,81 MPa a teplotě 12 °C má objem 855 l. Jaký bude mít tlak, jestliže se jeho teplota zvýší o 35 °C a objem se zmenší na 800 l?
3. V nádobě o vnitřním objemu 20 l je oxid uhličitý CO2 o hmotnosti 0,5 kg a tlaku 1,3 MPa. Určete jeho teplotu. Relativní atomová hmotnost uhlíku je 12, kyslíku 16 a molární plynová konstanta 8,31 J.K-1mol-1.
4. Žárovka se při výrobě plní dusíkem pod tlakem 50,6 kPa za teploty 18 °C. Jakou teplotu má dusík v rozsvícené žárovce, jestliže se jeho tlak zvětší na hodnotu 118 kPa?
5. Určete molární objem kyslíku O2 při teplotě 0 °C a tlaku 105 Pa, je-li hustota kyslíku za těchto podmínek 1,41 kg.m-3.
6. V nádobě o objemu 100 cm3 je ideální plyn o teplotě 27 °C. Z nádoby unikne vadným ventilem část plynu, takže jeho tlak se zmenší o 4,14 kPa. Teplota plynu je stálá. Určete počet molekul, které z nádoby unikly.
7. Stlačený plyn v tepelně izolované nádobě působí na píst o hmotnosti 4,7 kg svisle vzhůru tlakovou silou a po uvolnění ho vyzvedne do výšky 0,30 m. Předpokládáme, že píst se pohybuje v nádobě bez tření. Určete: a) přírůstek potenciální tíhové energie pístu, b) úbytek vnitřní energie plynu, c) práci, kterou plyn při tomto ději vykonal.
8. Jakou délku musí mít hliníkový drát zavěšený ve svislé poloze, aby se přetrhl působením vlastní tíhové síly? Hustota hliníku je 2 700 kg.m-3, mez pevnosti hliníku je 130 MPa a tíhové zrychlení 9,81 m.s-2.
9. Hliníkový drát o obsahu příčného řezu 5 mm2 má délku 10 m. Jaká je největší hmotnost břemena, které můžeme na drát zavěsit, abychom nepřekročili mez pružnosti hliníku 98,5 MPa? Tíhové zrychlení je 9,81 m.s-2, vlastní tíhu drátu neuvažujte.
10. Vypočítejte mřížkový parametr (mřížkovou konstantu) niklu. Hustota niklu je 8,9.103 kg.m-3. Nikl má plošně centrovanou kubickou mříž.
11. Teplota hliníkového válce se zvětšila z 6 °C na 40 °C. Při teplotě 6 °C má válec výšku 50 mm. Lze zjistit zvětšení jeho výšky, použijeme-li k měření mikrometru, jehož nejmenší dílek má hodnotu 0,01 mm? Teplotní součinitel délkové roztažnosti hliníku nalezněte v tabulkách.
12. Vypočítejte mřížkový parametr (mřížkovou konstantu) chromu. Hustota chromu je 7,1.103 kg.m-3. Chrom má prostorově centrovanou kubickou mříž.
13. Hliníkový drát o obsahu příčného řezu 5 mm2 má délku 10 m. Jaká je největší hmotnost břemena, které můžeme na drát zavěsit, abychom nepřekročili mez pružnosti hliníku 98,5 MPa? Tíhové zrychlení je 9,81 m.s-2, vlastní tíhu drátu neuvažujte.
14. Odměrný skleněný válec má při teplotě 20 °C objem 500 cm3. Jaký bude jeho objem při teplotě 70 °C? Teplotní součinitel délkové roztažnosti skla je 8.10-6 K-1.
15. Jak velkou silou je třeba deformovat tahem ocelovou tyč o obsahu příčného řezu 30 mm2, aby se prodloužila o stejnou hodnotu jako při zvýšení teploty o 100 °C? Modul pružnosti v tahu je 2,2.1011 a součinitel délkové teplotní roztažnosti 1,2.10-5 K-1.
16. Při adiabatické kompresi vzduchu se jeho objem zmenšil na 1/10 původního objemu. Vypočítejte tlak a teplotu vzduchu po ukončení adiabatické komprese. Počáteční tlak vzduchu je 105 Pa, počáteční teplota 20 °C. Poissonova konstanta je 1,40.
17. Kyslík O2 o hmotnosti 0,1 kg vykonal kruhový děj 1-2-3-4-1 znázorněný v p,T diagramu na obrázku. Znázorněte tento děj v p,V diagramu a vypočtěte celkovou práci, kterou plyn při tomto ději vykonal. Molární hmotnost kyslíku je 32.10-3 kg.mol-1, molární plynová konstanta je 8,31 J.mol-1.K-1.
18. Předpokládejme, že periodicky pracující tepelný stroj o výkonu 2 MW pracuje tak, že ochladí vodu o objemu 2 km3 o 1 °C a vykoná při tom práci, která se rovná teplu přijatému od vody. Jak dlouho by mohl tento stroj pracovat? Je možné tímto způsobem využít vnitřní energii vody? (Návod: Využijte vztah pro výkon P = Q/t.)
19. Vodík H2 o hmotnosti 0,1 kg vykonal kruhový děj 1-2-3-4-1 znázorněný v p,T diagramu na obrázku. Znázorněte tento děj v p,V diagramu a vypočtěte celkovou práci, kterou plyn při tomto ději vykonal. Molární hmotnost vodíku je 2.10-3 kg.mol-1, molární plynová konstanta je 8,31 J.mol-1.K-1.

4

3

2

0 100 200 300 400 500 600 T[K]

1

p [MPa]

0,8

0,6

0,4

0,2