

Struktura a vlastnosti plynů

Máme 5 molekul plynu s rychlostmi 1, 2, 2, 3, 4 m/s. Určete nejpravděpodobnější, průměrnou a střední kvadratickou rychlost molekul. [2,0; 2,4; 2,61 m/s]

Vypočítejte střední kvadratickou rychlost molekul a) dusíku N_2 při teplotě 0°C , b) dusíku N_2 při teplotě 300°C , c) vody H_2O při teplotě 300°C [493 m/s, 715 m/s, 890 m/s]

V jakém poměru jsou střední kvadratické rychlosti molekul H_2 a O_2 ve (v tomto příkladu nevýbušné) směsi [4:1]

Proč Měsíc nemá atmosféru? Porovnejte střední kvadratickou rychlost molekuly vodíku při teplotě 0°C s únikovou rychlostí na Měsíci (hmotnost $7,35 \cdot 10^{22}$ kg, poloměr 1740 km). [1,84 km/s, 2,37 km/s]

Určete střední kinetickou energii a) jedné molekuly ideálního plynu o teplotě 273 K, b) 1 molu ideálního plynu o teplotě 273 K. [$5,6 \cdot 10^{-21}$ J, 3,4 kJ]

Odvoďte Avogadrův zákon na základě stavové rovnice. Tedy vypočítejte, jaký objem zaujímá 1 mol ideálního plynu za normálních podmínek ($p_a=101,3$ kPa, $t=0^\circ\text{C}$).

Vzorek argonu o hmotnosti 100 g má teplotu 20°C za atmosférického tlaku. Vypočítejte a) hustotu plynu, b) celkovou kinetickou energii všech jeho molekul. [1,66 kg/m³, 9,1 kJ]

Atmosférický tlak na povrchu Měsíce je asi $3 \cdot 10^{-10}$ Pa. Kolik molekul je v 1 dm³ plynu o teplotě 0°C ? [$80 \cdot 10^6$]

35 litrů vzduchu v pneumatice osobního automobilu se při jízdě zahřeje na teplotu 60°C . Tlak v pneumatice během jízdy má být 250 kPa. Určete, jaký objem vzduchu o teplotě 20°C a tlaku 100 kPa je nutné do pneumatiky nahustit. [77 l]

V tlakové nádobě o objemu 0,75 l je při teplotě 25°C tlak 3,6 atmosféry. Nádobu podle výrobce odolá max. tlaku 10 atmosfér. Jaká je maximální možná teplota nádoby? [555°C]

Hustota vzduchu při teplotě 0°C a tlaku 100 kPa je 1,275 kg/m³. Jaká bude hustota vzduchu při tlaku 110 kPa a teplotě -20°C ? [$Tp/p = \text{konst}$, $\rho = 1,513$ kg/m³]

Pomocí izobarického děje můžeme určit teplotu absolutní nuly. Při laboratorním experimentu bylo změřeno, že při teplotě 20°C má dusík objem 0,22 m³ a při teplotě 167°C se rozpne na 0,33 m³ (za stálého tlaku). Výsledky zanepte do grafu $V=f(t)$ a určete teplotu absolutní nuly. [-274°C]

Nádobu má tvar válce s plochou podstavy 0,2 m² a objemem 0,5 m³. V nádobě je vzduch při atmosférickém tlaku. Vzduch uzavřeme pístem o hmotnosti 100 kg. O kolik píst poklesne, pokud se teplota vzduchu při stlačení nezměnila? [12 cm]

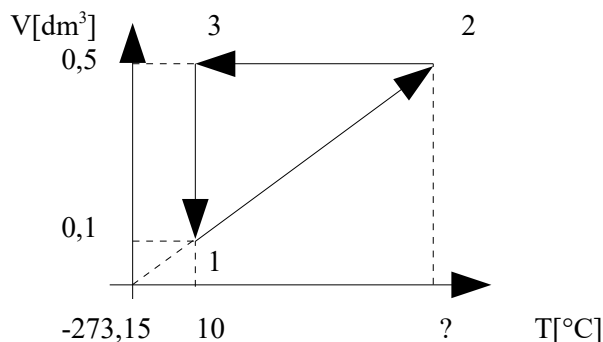
Ve válci prudce (adiabaticky) stlačíme vzduch na 1/14 původního objemu. Jaká zde bude teplota, pokud před stlačením byla 27°C ? Vzduch má dvouatomové molekuly. [590°C]

1 mol plynu koná kruhový děj podle obrázku na **V-T** diagramu:

a) překreslete diagram do **p-V** diagramu

b) rozhodněte, při kterých dějích plyn zvyšoval / snižoval vnitřní energii, kdy jsme dodávali / odebírali teplo, kdy plyn konal práci a kdy jsme práci konali my

c) určete horní hranici účinnosti tohoto děje



Teplota páry přicházející z parního kotle do válce parního stroje je 120°C , teplota chladiče, v němž pára kondenzuje, je 40°C . Jakou maximální práci by stroj vykonal za ideálních podmínek při spotřebě 4,2 kJ tepla? [850 J]