

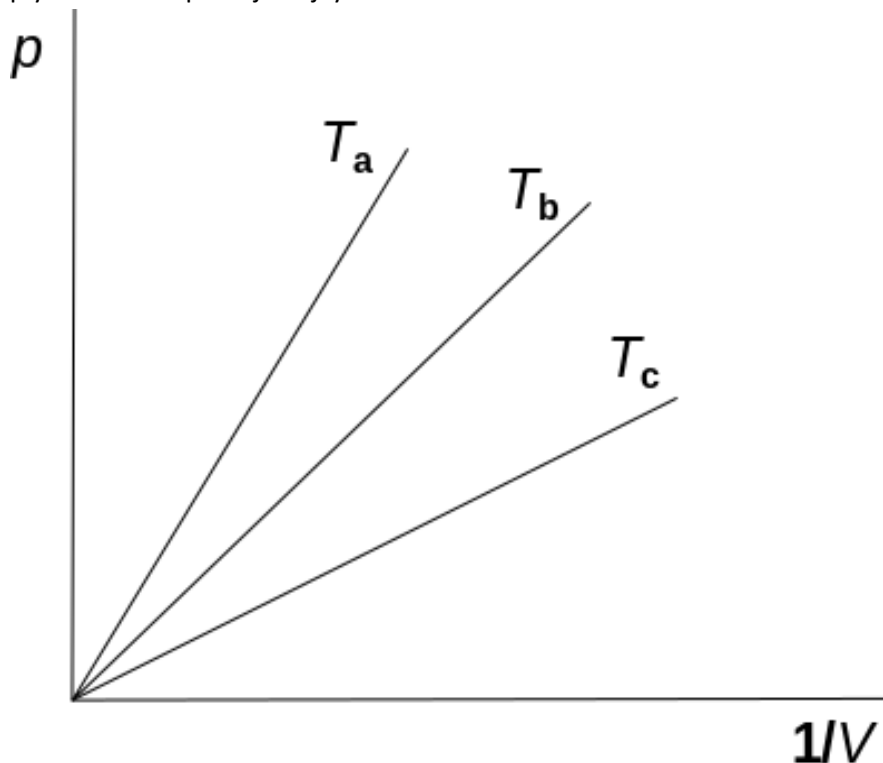
1. Ideální a reálné plyny – procvičování

K nastudování: Peter Atkins, Fyzikální chemie, kapitola 1 – Vlastnosti plynů

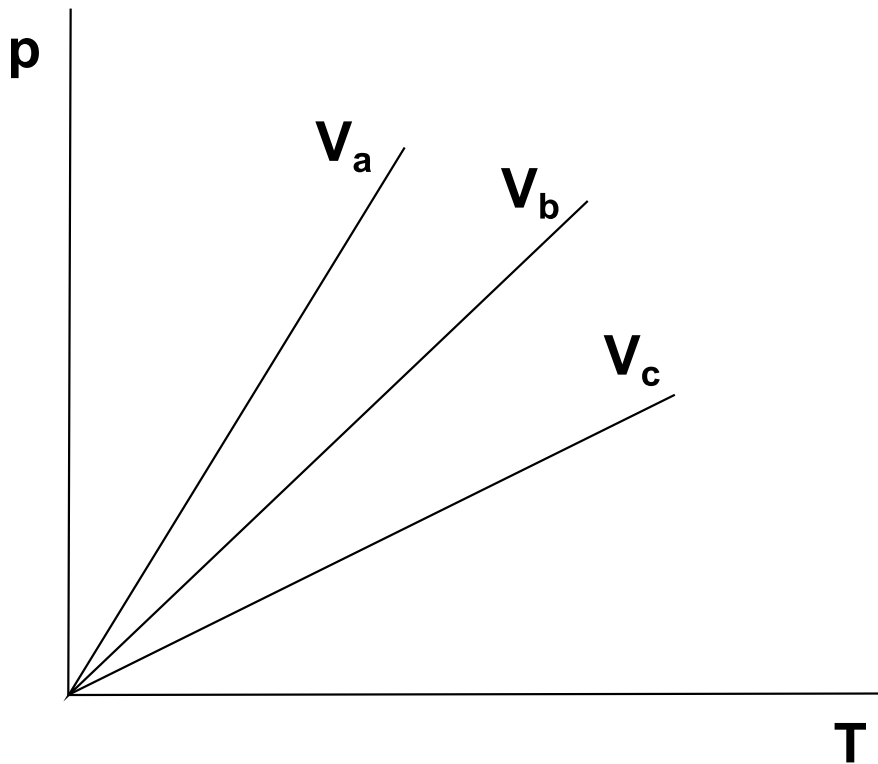
Konstanty: molární plynová konstanta $R = 8,314472 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Příklady:

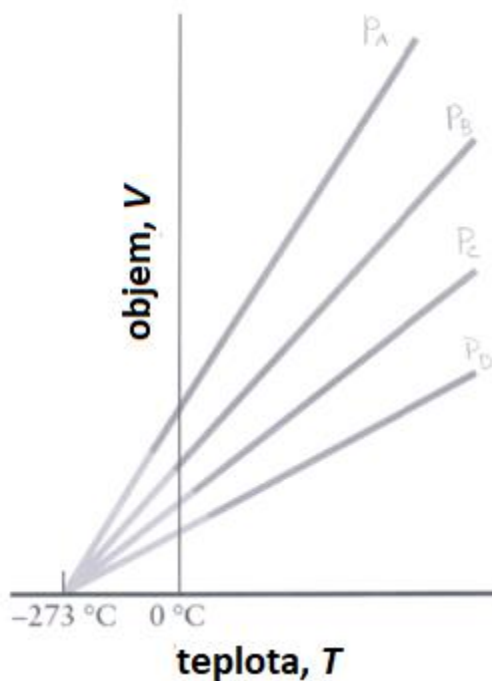
1. Převeďte: z T/K na $\theta/^\circ\text{C}$. 0 K, 100 K, 373.15 K.
2. Dusík vře při 77 K. Jaká je to teplota ve $^\circ\text{C}$?
3. Ideální plyn prochází izotermickou kompresí, která snižuje jeho objem o $1,80 \text{ dm}^3$. Konečný tlak plynu je 197 kPa a konečný objem plynu $2,14 \text{ dm}^3$. Vypočítejte původní tlak plynu. (107 kPa)
4. Na jakou teplotu musíme zahřát dusík v nádobě o konstantním objemu, aby výsledný tlak byl 30397,5 kPa, pokud počáteční teplota byla 27°C a počáteční tlak 10132,5 kPa? (627°C)
5. Pneumatika byla v zimě při teplotě -5°C nahuštěna na tlak 165474,168 Pa. Jaký tlak bude v pneumatice v létě při teplotě 35°C , pokud z ní neunikl vzduch a její objem je konstantní? (190,172 kPa)
6. Vodík má při teplotě 23°C tlak 125 kPa. Jaký je jeho tlak při teplotě 11°C , jestliže jeho objem je konstantní? (120 kPa)
7. Sestrojte graf závislosti tlaku na převrácené hodnotě objemu pro dvě teploty $T_1 > T_2$.
8. Na obrázku jsou nakresleny tři izotermy, tj. křivky o stejné teplotě, pro stejná množství ideálního plynu. Která teplota je nejvyšší?



9. Na obrázku jsou nakresleny tři izochory, tj. křivky o konstantním objemu. Která z nich odpovídá nejnižšímu objemu?



10. V grafu jsou znázorněny čtyři isobary pro případy různých tlaků pro ideální plyn. Která isobara odpovídá nejvyššímu a která nejnižšímu tlaku?



11. Jaký tlak bude při teplotě $0\text{ }^\circ\text{C}$ v nádobě o objemu $22,4\text{ dm}^3$ obsahující
- (i) 3 mol ideálního plynu? (304,165 kPa)
 - (ii) 4 mol ideálního plynu? (405,553 kPa)

12. Tlakové láhve s plynem se obvykle plní na tlak 20 MPa. Jaký bude objem 1 mol kyslíku při tomto tlaku a teplotě 25 °C? (124 cm³)
13. Jaký tlak vyvíjí 255 mg neonu ($M_{\text{Ne}} = 20,18 \text{ g mol}^{-1}$) v nádobě o objemu 3,0 dm³ při -151 °C, pokud se chová jako ideální plyn? (4272,66 Pa)
14. Tlak 225 mg neonu ($M_{\text{Ne}} = 20,18 \text{ g mol}^{-1}$) při teplotě 27 °C je 8,87 kPa. Vypočítejte jeho objem. (3,14 dm³)
15. Objem 33,5 mg plynné sloučeniny při teplotě 25 °C a tlaku 20265,0048 Pa je 250 cm³. Jaká je molární hmotnost této sloučeniny? (16,14 g mol⁻¹)
16. Při teplotě 100 °C a tlaku 16 kPa je hustota par fosforu ($M_{\text{P}} = 31,0 \text{ g mol}^{-1}$) 0,6388 kg m⁻³. Jaký je molekulový vzorec fosforu za těchto podmínek? (P₄)
17. Jaký tlak vyvíjí 25 g argonu ($M_{\text{Ar}} = 39,95 \text{ g mol}^{-1}$) v nádobě o objemu 1,5 dm³ při teplotě 30 °C, pokud se chová jako
- (i) ideální plyn? (1,05 MPa)
 - (ii) reálný plyn, jestliže $a = 1,35 \cdot 10^{-1} \text{ m}^6 \text{ Pa mol}^{-2}$ a $b = 3,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$? (1,04 MPa)
18. Vypočítejte tlak vyvíjený 1,0 mol ethanu při teplotě 0 °C v objemu 22,414 dm³ a při teplotě 727 °C v objemu 100 cm³, chová-li se za těchto podmínek jako:
- (i) ideální plyn. (101,325 kPa; 83,145 MPa)
 - (ii) reálný plyn, jestliže $a = 5,58 \cdot 10^{-1} \text{ m}^6 \text{ Pa mol}^{-2}$ a $b = 6,51 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$? (100,509 kPa; 182,437 MPa)
19. Vypočítejte tlak vyvíjený 1,0 mol sulfanu při teplotě 0 °C v objemu 22,414 dm³ a při teplotě 227 °C v objemu 150 cm³, chová-li se jako
- (i) ideální plyn. (101,325 kPa; 27,358 MPa)
 - (ii) reálný plyn, jestliže $a = 4,54 \cdot 10^{-1} \text{ m}^6 \text{ Pa mol}^{-2}$ a $b = 4,34 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$? (100,617 kPa; 18,806 MPa)
20. 1 mol určitého plynu má při teplotě 15 °C a tlaku 4 MPa objem 0,4 dm³. Vypočítejte konstantu b , víte-li, že $a = 0,76 \text{ m}^6 \text{ Pa mol}^{-2}$. ($1,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$)