

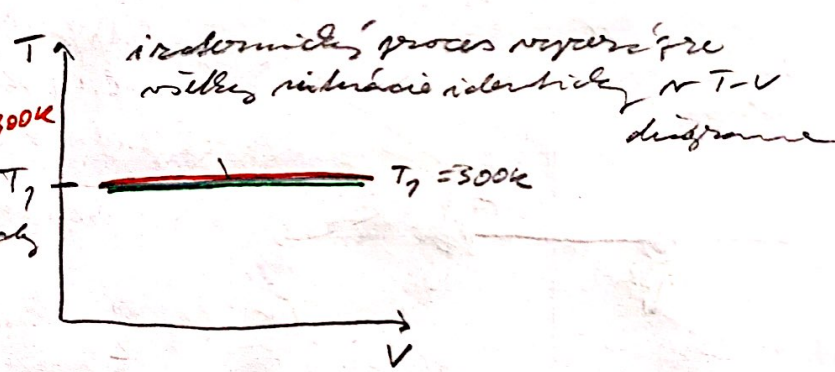
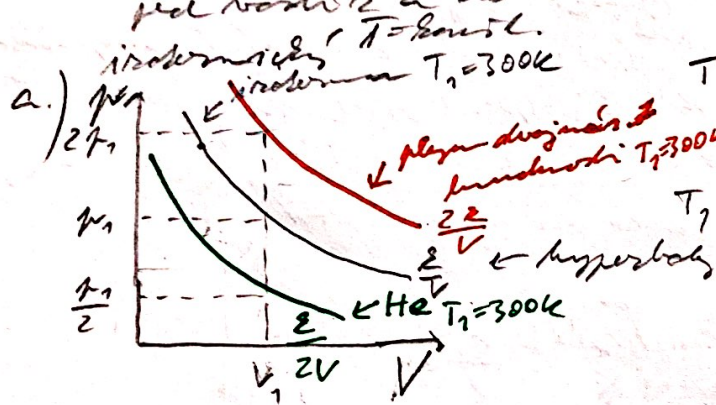
338.

Heating plyn me pri teplote $T_1 = 300K$ a tlaku $p_1 = 10^3 N \cdot m^{-2}$ objem $V_1 = 0,25 m^3$

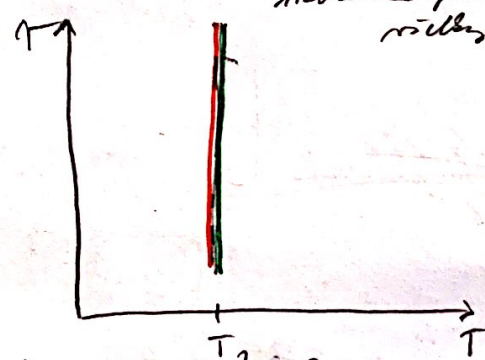
a.) roztahle graf izoterm. dej teploty plynem v intervalu. min. $p-V, V-T, p-T$! Roztahle grafy aj pre izobar. a izochor. dej!

b.) na nasledujuce grafy a.) roztahle pruhovny graf pre ideálny plyn dvojatom. hmotn. (Magnetické a) a b.) od toho odlišujú!

c.) ne predpokladaj, že grafy sú a.) glesy pre vodík, slanej hmotnosti roztahle pruhovny grafy pre helium dej iste hmotnosti! Magnetické a) a b.) od toho odlišujú a helium od toho tiež!



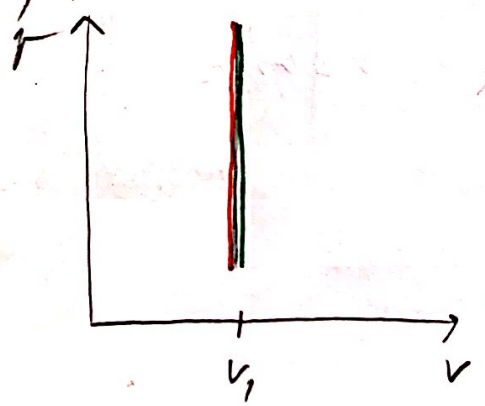
izoterm. proces vyjadrí pre všetky interakcie identicky v p-T diagrame



$p_1 V_1 = n R T_1$ izoterm. dej $n R T_1 = \text{const}$

1. $p_1 = \frac{p}{V}$	1. m plyn $n = \frac{m}{M_{MH_2}}$	$n R T_1 = \text{const}$
2. $p_1 = \frac{2p}{V_1}$	2. 2m plyn $2n = \frac{2m}{M_{MH_2}}$	$2n R T_1 = \text{const}$
3. $p_1 = \frac{p}{2V_1}$	3. m plyn $\frac{n}{2} = \frac{m}{M_{MH_2} \cdot 2}$	$\frac{n}{2} R T_1 = \text{const}$

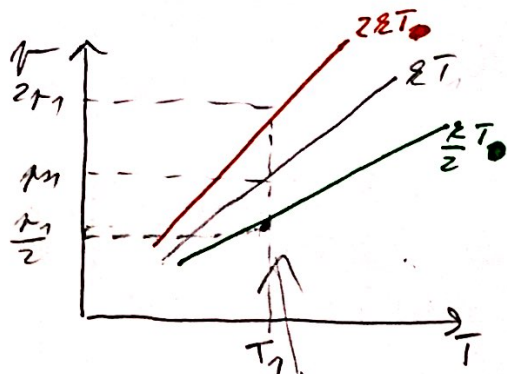
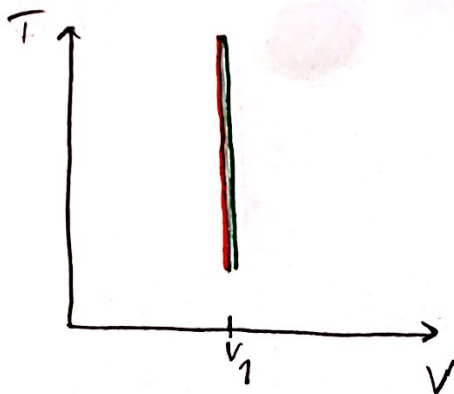
b.) izochorický dej v konšt.



izochorický dej vyjadrí v p-V diagrame pre všetky pruhovny identicky

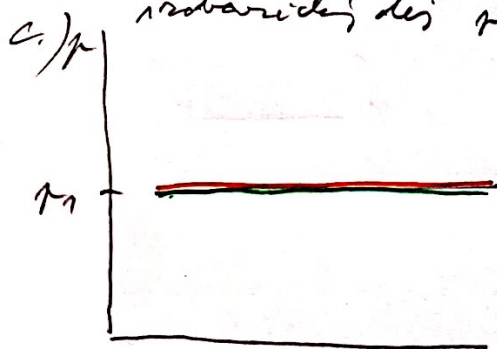
isodhor. des vapores' na V-T diagram
 na völkje pufadje identich

(2.)

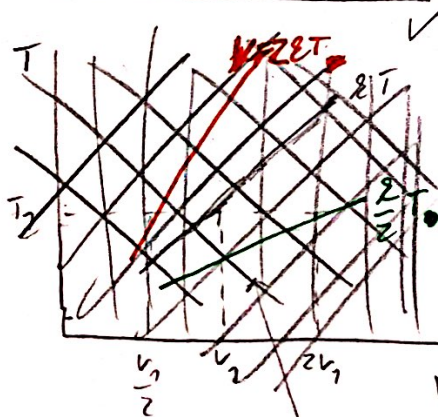


- $p_1 V_1 = nRT_1$ isodhor. des $\frac{nR}{V_1} = \text{konst.} = k$
1. m plegim $n = \frac{m}{M_{\text{NH}_2}}$ $\frac{nR}{V_1} = k$ $p = kT$
 2. 2m plegim $2n = \frac{2m}{M_{\text{NH}_2}}$ $\frac{2nR}{V_1} = 2k$ $p = 2kT$
 3. m plegim $\frac{n}{2} = \frac{m}{M_{\text{NH}_2}} = \frac{m}{2M_{\text{NH}_2}}$ $\frac{nR}{2V_1} = \frac{k}{2}$ $p = \frac{k}{2}T$

pericmely s odlišnjami mernicami
 isobaričes des $p = \text{konst.}$

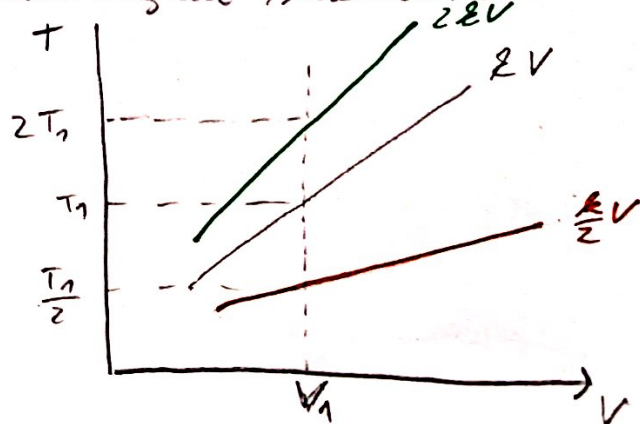
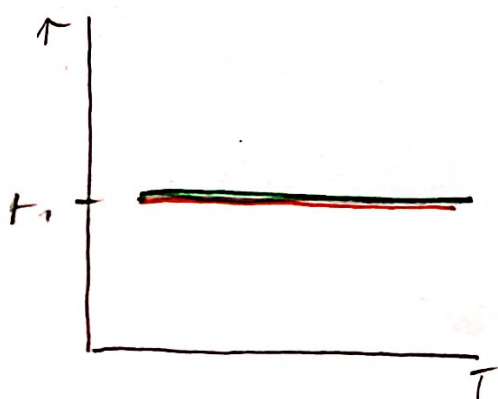


isobaričes des vapores' na völkje
 pufadje identich



- $p_1 V_1 = nRT_1$ isobaričes des $\frac{p_1}{nR} = \text{konst.} = k$
1. m plegim $n = \frac{m}{M_{\text{NH}_2}}$ $\frac{p_1}{nR} = k$ $T = kV$
 2. 2m plegim $2n = \frac{2m}{M_{\text{NH}_2}}$ $\frac{p_1}{2nR} = \frac{k}{2}$ $T = \frac{k}{2}V$
 3. m plegim $\frac{n}{2} = \frac{m}{M_{\text{NH}_2}} = \frac{m}{2M_{\text{NH}_2}}$ $\frac{p_1}{\frac{n}{2}R} = 2k$ $T = 2kV$

pericmely s odlišnjami mernicami



339. Kúrova objemu 150 cm^3 je naplnená vzduškom. (3.)
 Aká je teplota, keď pri tlaku $0,11 \text{ Pa}$ má Ar hmotnosť
 $1,42 \cdot 10^{-3} \text{ N}$.
 $V = 95 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ $p = 10^5 \text{ Pa}$
 $m_{\text{Ar}} = \frac{F_G}{g}$ $F_G = 1,42 \cdot 10^{-3} \text{ N}$ $M_{\text{Ar}} = 0,04 \text{ kg mol}^{-1}$

- vyjádrenie zo stavovej rovnice ideál. plynu:

$$pV = nRT$$

$$T = \frac{pV}{nR} = \frac{pV}{\frac{m}{M}R} = \frac{p \cdot V \cdot M}{\frac{F_G}{g} R} = \frac{p \cdot V \cdot M g}{F_G \cdot R} =$$

$$= \frac{10^5 \text{ Pa} \cdot 15 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot 0,04 \text{ kg mol}^{-1}}{1,42 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}} =$$

$$= 498,6 \text{ K}$$

$$t_{\text{Ar}} = (498,6 - 273,15)^\circ \text{C} = 225,45^\circ \text{C}$$

341. V nádobke objemu 6000 cm^3 je pri teplote 27°C a tlaku $0,207 \text{ MPa}$
 $V = 0,006 \text{ m}^3$ 14 g plynu. Aký je to plyn

$$T = 300 \text{ K}$$

$$p = 2,07 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$m = 0,014 \text{ kg}$$

$$pV = nRT$$

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$$M = \frac{mRT}{pV} = \frac{0,014 \text{ kg} \cdot 290 \text{ K} \cdot 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}}{2,07 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,006 \text{ m}^3} =$$

$$= 0,028 \text{ kg mol}^{-1}$$

Keďže sa v periodickej tabuľke chemických prvkov vyskytuje
 jediný prvok zodpovedajúci tejto hmotnosti, a týmto prvkom
 je Si, ktorým plynom má byť, hľadáme plyn, kt. hmotnosť
 zodpovedá dvojatom. molekule. Molekulová hmotnosť jedného
 atómu v tom prípade musí byť $0,014 \text{ kg mol}^{-1}$, čo
 zodpovedá dusíku.

343. Typová hmotnosť vodíka pri atmosférickom tlaku $1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a pri teplote 0°C , keď viete, že hmotnosť atómov vodíka je $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$!

$$p = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa} \quad m_{\text{H}_2} = 2 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$T = 273 \text{ K}$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T = \frac{N}{N_A} \cdot R \cdot T = N \cdot \frac{R}{N_A} \cdot T = N \cdot k_B \cdot T$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{N \cdot m_{\text{H}_2}}{V} = \frac{p \cdot V}{k_B \cdot T} \cdot \frac{m_{\text{H}_2}}{V} = \frac{p \cdot m_{\text{H}_2}}{k_B \cdot T}$$

$$= \frac{1,01 \cdot 10^5 \text{ Pa} \cdot 2 \cdot 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}{1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 273 \text{ K}} = \underline{\underline{0,0895 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}}}$$

356. Aká rýchlosť je stredná štvorcová rýchlosť molekúl dusíka a hélia pri teplotách 500°C , 0°C a -270°C ?

$$\rho_{\text{mN}_2} = 0,025 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1} \quad 1. T_{500} = 773 \text{ K}$$

$$2. T_0 = 273 \text{ K}$$

$$\rho_{\text{mHe}} = 0,004 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1} \quad 3. T_{-270} = 3 \text{ K}$$

$$- \text{výsledne zo vzťahu } v_{\text{st}} = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{\rho_{\text{m}}}}$$

	T_{500}	T_0	T_{-270}
$v_{\text{st}} \text{ dusík } \text{N}_2 \dots$	$830 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$493 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$52 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

	T_{500}	T_0	T_{-270}
$v_{\text{st}} \text{ hélium } \text{He} \dots$	$2195 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$1305 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	$137 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

opísal som hodnoty, keď mi vyšli v MS Excel pri zadávaní parametrov pre tento vzorec

357. Vypočítajte, aká je stredná kinetická energia posuvného pohybu atómov v molekule H_2 , keď predpokladáme, že teplota plynu je $2 \cdot 10^7 \text{ K}$!

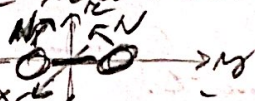
$$E_0 = \left(\frac{3}{2}\right) kT$$

- roztáčanie - atóm ako častica má tri stupne voľnosti, pre každú strednú kinet. energiu môžeme určiť pomocou

$$E_0 = \frac{3}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \cdot 2 \cdot 10^7 \text{ K} = 4,14 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

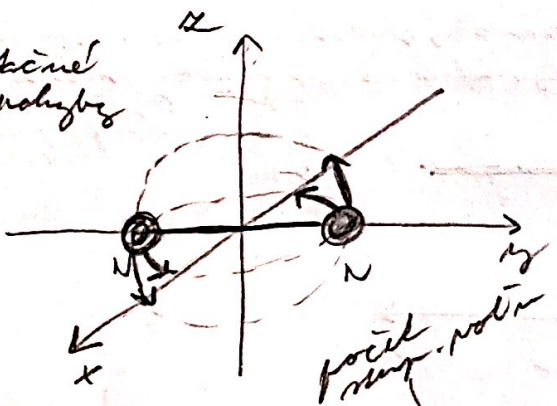
362. Vypočítajte, aká je celková energia $m = 0,01 \text{ kg}$ N_2 plynu 30°C ! Aká časť tejto energie pripadá na posuvný a rotačný pohyb molekúl.

- molekulu dvojatómu N_2 môžeme schématicky znázorniť nasledujúcim spôsobom:



každá molekula častice má 5 stupňov voľnosti, 3 pripadajúce na posuvný pohyb v smere osí x, y, z a dva rotácie okolo osí minimality

rotačný pohyb



$$U = \frac{i}{2} k \cdot T \cdot N = \frac{i}{2} \cdot 2 \cdot T \cdot m \cdot N_A$$
$$= \frac{i}{2} \cdot 2 \cdot T \cdot \frac{m}{M_m} \cdot N_A$$

$$U_{N_2} = \frac{5}{2} \cdot 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 303 \text{ K} \cdot \frac{0,012 \text{ kg} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}{0,028 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}} =$$

$$= 2.249 \text{ J}$$

$$U_{N_2T} = \frac{2}{5} \cdot 2.249 \text{ J} = 899,6 \text{ J}$$

$$U_{N_2R} = \frac{3}{5} \cdot 2.249 \text{ J} = 1349,4 \text{ J}$$