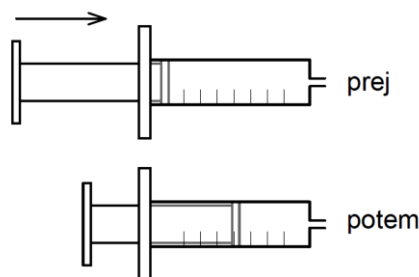




1. Rododendron preživi pozimi le, če temperatura ne pade pod  $-28\text{ }^{\circ}\text{C}$ , in poleti le, če temperatura ne preseže  $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V kolikšnem temperaturnem območju uspeva rododendron? (1 točka)
- A. 4 K       B. 52 K      C. 277 K      D. 325 K
2. 10 m dolga tračnica se pri segretju za  $\Delta T$  raztegne za 0,05 %. Za koliko odstotkov bi se pri enaki temperaturni spremembi raztegnila 1000 m dolga tračnica? (1 točka)
- A. 0,05 %      B. 0,5 %      C. 5 %      D. 50 %
3. Prostorninska razteznost vode med  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  je: (1 točka)
- A. nič      B. pozitivna      C. nedefinirana       D. negativna
4. Na neumerjen živosrebrni termometer nalepimo ozek trak, na katerem je narisana skala v milimetrih. Če termometer potopimo v vodo z ledom, se živo srebro ustali pri oznaki 10 mm. V vreli vodi se živo srebro dvigne do oznake 210 mm. (2 točki)
- a) Kolikšna je temperatura vode, če živo srebro sega do oznake 130 mm?
- A.  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$        B.  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$       C.  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$       D.  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) Do katere oznake se dvigne živo srebro, če termometer potopimo v vodo s temperaturo  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
- A. 45 mm      B. 55 mm       C. 60 mm      D. 75 mm
5. V posodo zapremo določeno maso idealnega plina. Plin ima pri temperaturi  $T_0$  in tlaku  $p_0$  prostornino  $V_0$ . Katerega od spodaj navedenih stanj za obravnavani plin ni mogoče doseči? (1 točka)
- A.  $p = 2p_0$ ;  $V = \frac{1}{2}V_0$ ;  $T = T_0$
- B.  $p = \frac{1}{2}p_0$ ;  $V = 3V_0$ ;  $T = \frac{3}{2}T_0$
- C.  $p = \frac{3}{2}p_0$ ;  $V = \frac{1}{2}V_0$ ;  $T = \frac{3}{4}T_0$
- D.  $p = \frac{2}{3}p_0$ ;  $V = 3V_0$ ;  $T = \frac{1}{2}T_0$
6. V odprti injekcijski brizgi je zrak. Brizgo stisnemo na polovico (slika). Kaj se pri tem zgodi? (1 točka)
- A. Tlak zraka v brizgi se podvoji.
- B. Tlak zraka v brizgi se prepolovi.
- C. Masa zraka v brizgi se prepolovi.
- D. Temperatura zraka v brizgi se podvoji.



7. Potapljač spusti zračni mehurček s prostornino  $2 \text{ cm}^3$  na globini, kjer je tlak 2 bara. Kolikšna bo prostornina mehurčka, tik preden doseže gladino, kjer je tlak 1 bar, če je temperatura zraka v mehurčku v obeh primerih enaka? (1 točka)

A.  $1 \text{ cm}^3$                       B.  $2 \text{ cm}^3$                       C.  $3 \text{ cm}^3$                       **D.  $4 \text{ cm}^3$**

8. Ozračje na Marsu je sestavljeno pretežno iz ogljikovega dioksida z relativno molekulsko maso 44. Povprečen zračni tlak znaša 6,36 mbar, medtem ko je povprečna temperatura na površini planeta  $-63 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kolikšna je gostota Marsove atmosfere? Prikažite ves postopek reševanja. (3,5 točke)

$$M = 44 \text{ kg/kmol}$$

$$p = 6,36 \text{ mbar} = 636 \text{ Pa}$$

$$T = -63 \text{ }^\circ\text{C} = 210 \text{ K}$$

$$pV = \frac{m}{M} RT, \quad m = \rho V \quad \rightarrow \quad pV = \frac{\rho V}{M} RT \quad \rightarrow$$

$$\rightarrow \quad pM = \rho RT \quad \rightarrow \quad \rho = \frac{pM}{RT} \quad \rightarrow$$

$$\rightarrow \quad \rho = \frac{636 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \cdot 44 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}}{8310 \frac{\text{Nm}}{\text{kmol K}} \cdot 210 \text{ K}} = \underline{\underline{0,016 \text{ kg/m}^3}}$$

9. Razlita nafta se po gladini morja močno razleze, tako da nastane monomolekularni sloj (debelina sloja je enaka premeru molekule). Nafta je mešanica različnih ogljikovodikov, povprečna relativna molekulsko masa je 282, povprečni premer (debelina) molekule pa  $0,80 \text{ nm}$ . Gostota nafte je  $0,70 \text{ g/cm}^3$ .

9. a) Približno koliko molekul je v litru nafte? (3,5 točke)

$$V = 1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3, \quad \rho = 0,70 \text{ g/cm}^3 = 0,70 \text{ kg/dm}^3$$

$$m = \rho V = 0,70 \text{ kg/dm}^3 \cdot 1 \text{ dm}^3 = 0,70 \text{ kg} = \underline{\underline{700 \text{ g}}}$$

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \quad \rightarrow \quad N = \frac{N_A m}{M} = \frac{6,022 \cdot 10^{23} / \text{mol} \cdot 700 \text{ g}}{282 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = \underline{\underline{1,5 \cdot 10^{24} \text{ molekul}}}$$

9. b) Na kolikšen krožni premer se po gladini morja razleze liter razlite nafte? (4 točke)

$$V = 1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3 = 0,001 \text{ m}^3, \quad \rho = 0,70 \text{ g/cm}^3 = 0,70 \text{ kg/dm}^3, \quad d = 0,80 \text{ nm} = 0,80 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

Madež ima obliko valja s polmerom osnovne ploskve  $r$  in višino  $d$ , ki je enaka premeru (debelini) molekule:

$$V = Sd = \pi r^2 \cdot d \quad \rightarrow \quad r^2 = \frac{V}{\pi d} \quad \rightarrow \quad r = \sqrt{\frac{V}{\pi d}} = \sqrt{\frac{0,001 \text{ m}^3}{\pi \cdot 0,80 \cdot 10^{-9} \text{ m}}} = \underline{\underline{631 \text{ m}}}$$

Premer madeža je:  $2r = 1262 \text{ m} = \underline{\underline{1,3 \text{ km}}}$ .

9. c) Največ koliko litrov nafte smemo natočiti v 6200-litrsko jekleno cisterno pri temperaturi 10 °C, da pri temperaturi 40 °C nafta ne začne iztekati iz cisterne? Prostorninska razteznost nafte je  $9,2 \cdot 10^{-4} /\text{K}$ , raztezanje cisterne zanemarimo. (3,5 točke)

$$\begin{aligned} V_c &= 6200 \text{ l} \\ \Delta T &= 40 \text{ }^\circ\text{C} - 10 \text{ }^\circ\text{C} = 30 \text{ }^\circ\text{C} = 30 \text{ K} \\ \beta &= 9,2 \cdot 10^{-4} /\text{K} \\ \hline V &= ? \end{aligned}$$

Iščemo začetno prostornino nafte  $V$ . Ko se ta segreje za  $\Delta T$ , se njena prostornina poveča za:

$$\Delta V = V\beta \Delta T = V' - V \rightarrow$$

$$V' = V + V\beta \Delta T = V(1 + \beta \Delta T)$$

V cisterni je lahko največ toliko nafte, da pri temperaturi 40 °C sega do vrha cisterne. Drugače povedano, pri tej temperaturi je prostornina nafte enaka prostornini cisterne:

$$V' = V_c = V(1 + \beta \Delta T)$$

$$V = \frac{V_c}{1 + \beta \Delta T} = \frac{6200 \text{ l}}{1 + 9,2 \cdot 10^{-4} /\text{K} \cdot 30 \text{ K}} = \underline{\underline{6033 \text{ l}}}$$

9. d) Kaj pa, če bi upoštevali tudi raztezanje cisterne – ali bi izračunali večjo ali manjšo prostornino? (0,5 točke)

Večjo, ker se poveča tudi prostornina cisterne.