

Тема: Власності молекул. Будова твердих тіл, рідин і газів.

Підручник (Засекіна) § 33

Зверніть увагу, що в підручнику серія відштовхування описується формулою  $\frac{1}{r^{18}}$ , а серія притягання  $-\frac{1}{r^{12}}$ .

Направді власності між двома атомами описується так званою потенціалом Ленард-Джонса

$$U(r) = U_0 \left[ \left( \frac{r_{\text{мін}}}{r} \right)^{12} - 2 \left( \frac{r_{\text{мін}}}{r} \right)^6 \right], \text{ тобто}$$

серія відштовхування пропорційна  $\frac{1}{r^{12}}$ , а серія притягання  $-\frac{1}{r^6}$ .

Розв'язування задачі

Впр 28 (Засекіна) задача 1

Мікроскопічна поросинка важить масу 0,1 мг. Скільки у ній молекул?

Розв'язування:

$$m = 0,1 \text{ мг} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ г} = 10^{-4} \cdot 10^{-3} \text{ кг} = 10^{-7} \text{ кг}$$

$N_c = ?$

Як відомо, в одному молі речовини міститься  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  молекул (атомів, іонів). Отже, необхідно визначити яку кількість речовини  $V$  у цій поросинці.

$$\text{Тоді } N_c = V \cdot N_A$$

$V$  - об'єм речовини  $V = \frac{m}{M_c}$ , де  $M_c$  -

молярна маса карбону. Зауважимо, що молекула карбону складається з одного атома карбону.

Атомна маса карбону  $A_c = 12 \text{ а.о.м.}$

Отже,  $M_c = 0,012 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

З формул отримуємо  $N_c = \frac{m}{M_c} \cdot N_A$

2) Підставимо числові дані у формулу:

$$N_e = \frac{10^{-13} \text{ кг}}{0,012 \text{ кг/моль}} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \approx 5 \cdot 10^{22} \text{ (атомів)}$$

Впр. 28 (Засекіна) завдання 5

Визначте масу молекули азоту, кисню, води

Розв'язування: Щоб знайти масу молекули, достатньо поділити масу одного моля речовини на кількість молекул в ньому, тобто на число Авогадро  $N_A$

$$m = \frac{M}{N_A}$$

Хімічні формули молекули —  $N_2$ ,  $O_2$  та  $H_2O$ , а

відповідні їм молярні маси:  $M_{N_2} = 0,028 \text{ кг/моль}$ ,

$M_{O_2} = 0,032 \text{ кг/моль}$  та  $M_{H_2O} = 0,018 \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$ .

Тоді:

$$m_{N_2} = \frac{0,028 \text{ кг/моль}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} \approx 4,67 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

$$m_{O_2} = \frac{0,032 \text{ кг/моль}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} \approx 5,33 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

$$m_{H_2O} = \frac{0,018 \text{ кг/моль}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} \approx 3 \cdot 10^{-26} \text{ кг}$$

Завдання 10, Впр. 28 (Засекіна).

Кристал кухонної солі має кубічну форму і складається з іонів  $Na$  і  $Cl$ , які чергуються. Визначте середню відстань  $d$  між їхніми центрами, якщо густина солі  $\rho = 2200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Розв'язування:

$$\rho = 2200 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$d = ?$

Нехай кубічний кристал солі має ребро  $l$ . Тоді вздовж цього ребра розташовані подібно іони натрію і хлору. Звідси

$d = \frac{l}{n}$ , де  $n$  — кількість іонів, що розташовані вздовж ребра  $l$ .

Загальна кількість ~~атомів~~ іонів в кристалі становить  $n \cdot n \cdot n = n^3$ .

