



Општи курс физичке хемије 1
- Други вежбовни колоквијум -

Списак основне литературе:

1. М. Ристић, И. Пашти, И. Цекић-Ласковић, **Практикум из опште физичке хемије**, Универзитет у Београду – Факултет за физичку хемију, Београд 2017.
2. М. Ристић, И. Пашти, И. Цекић-Ласковић, **Практикум из општег курса физичке хемије**, Универзитет у Београду – Факултет за физичку хемију, Београд 2010.
3. У. Миоч, Р. Херцигоња, **Збирка задатака из општег курса физичке хемије**, Београд 1997.
4. И. Холцлајтнер-Антуновић, **Општи курс физичке хемије**, Завод за уџбенике, Београд 2012.

Решени примери задатака:

1. Израчунати запремину коју заузима 1 kg азота на притиску од 93280 Pa и температури 0°C, ако запремина исте масе гаса, при стандардним условима износи 0,77 m³.

Решење:

$$P_1 = 101325 \text{ Pa}$$

$$P_2 = 93280 \text{ Pa}$$

$$V_1 = 0,7 \text{ m}^3$$

$$V_2 = ?$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{101325 \text{ Pa} \cdot 0,77 \text{ m}^3}{93280 \text{ Pa}} = 0,84 \text{ m}^3$$

2. Колико молекула гаса има у 0,535 L вакуумског система под притиском од $466,62 \cdot 10^{-7}$ Pa на температури 25°C. Претпоставити идеално гасно понашање.

Решење:

$$V = 0,535 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$T = 298 \text{ K}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$N = ?$$

$$PV = \frac{N}{N_A} RT$$

$$N = \frac{N_A PV}{RT} = \frac{6,02 \cdot 10^{23} \cdot 466,62 \cdot 10^{-7} \cdot 0,535 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 298} = 6,06 \cdot 10^{12} \text{ molekula}$$

3. При одређивању релативне молекулске масе Виктор–Мајеровом методом, добијени су следећи подаци: маса супстанције у ампули износи 0,1524 g, а при испаравању потисне из еудиометарске цеви 32,4 cm³ воде. Собна температура је 24°C, спољашњи притисак 101058 Pa. Одредити релативну молекулску масу супстанције. Напон водене паре на 24°C је 132,158 Pa, густина воде 997,77 kg/m³ и висина воденог стуба у еудиометарској цеви 17 cm.

Решење:

$$m_s = 0,1524 \text{ g}$$

$$t = 24 \text{ }^\circ\text{C} = 297,16 \text{ K}$$

$$V = 32,4 \text{ cm}^3 = 32,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$b = 101058 \text{ Pa}$$

$$f = 132,185 \text{ Pa}$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 997,77 \text{ kg/m}^3$$

$$h = 17 \text{ cm} = 0,17 \text{ m}$$

$$M = ?$$

$$b = f + p + \rho gh$$

$$p = b - f - \rho gh = 101058 \text{ Pa} - 132,185 \text{ Pa} - 997,77 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,17 \text{ m}$$

$$p = 99261,8 \text{ Pa}$$

$$pV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow M = \frac{mRT}{pV} = \frac{0,1524 \text{ g} \cdot 8,314 \text{ J/molK} \cdot 297,16 \text{ K}}{99261,8 \text{ Pa} \cdot 32,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}$$

$$M = 117,07 \text{ g/mol}$$

4. Два балона једнаких запремина су напуњена азотом и уроњена у кључалу воду тако да је притисак у њима 0,5 atm. Један балон је онда уроњен у смешу леда и воде, а други је и даље у кључалој води. Израчунати нови притисак у систему.

Решење:

$$n = n_1 + n_2 = \frac{P}{R} \left(\frac{V_1}{373} + \frac{V_2}{373} \right) = \frac{0,5 \cdot 2V}{R373}$$

$$n = n_1 + n_2 = \frac{P'V}{R} \left(\frac{1}{273} + \frac{1}{373} \right)$$

Изједначавањем страна добијамо да је:

$$P' = \frac{2 \cdot 273 \cdot 0,5}{646} \cdot 0,5 = 0,423 \text{ atm} = 0,423 \cdot 1,01325 \text{ bar} = 0,428 \text{ bar}$$

5. Водоник ће дисосовати у атоме на довољно високој температури ($\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}$). Претпостављајући идеално понашање за H_2 и H , израчунати густину водоника на 2000°C и атмосферском притиску ако 33% водоника дисосује на атоме.

Решење:

Ако се претпостави да је било 1 mol H_2 онда је после дисоцијације остало 0,67 mol H_2 и $2 \cdot 0,33 = 0,66$ mol H што чини укупно 1,33 mol. Средња моларна маса је тада:

$$\bar{M} = \frac{2 \text{ g}}{1,33 \text{ mol}} = 1,5 \text{ g/mol}$$

Из једначине идеалног гасног стања густина је:

$$\rho = \frac{P\bar{M}}{RT} = \frac{1,01325 \cdot 10^5 \cdot 1,5 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 2273} = 8,04 \text{ kg/m}^3 = 8,04 \text{ g/L}$$

6. У суду се налази смеша азота и водоника. При температури T , када је азот потпуно дисосован, а дисоцијација водоника занемарљива, притисак у суду је P . При температури $2T$, када су оба гаса дисосована, притисак је $3P$. Одредити однос маса водоника и азота у смеши.

Решење:

Нека је у смеши N_1 молекула азота и N_2 молекула водоника. Тада је:

$$P = \frac{2N_1 + N_2}{V} kT \quad \text{и} \quad 3P = \frac{2N_1 + 2N_2}{V} k2T.$$

Из ових једначина се добија: $N_2 = 2N_1$. Однос маса азота и водоника је:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{N_1 M_1}{N_2 M_2} = 7.$$