

## OKFH 1 II kolokvijum

### Literatura:

1. U. Mioč, R. Hercigonja, **Zbirka zadataka iz opšteg kursa fizičke hemije**, Beograd 1997, str. 73-96.
2. M. Ristić, I. Pašti, I. Cekić-Lasković, **Praktikum iz opšteg kursa fizičke hemije**, Beograd 2010, poglavlje 2.
3. I. Holclajtner-Antunović, **Opšti kurs fizičke hemije**, Beograd 2012, str. 18-30.

### Zadaci:

**II 1.** Izračunati zapreminu koju zauzima 1 kg azota na pritisku od 93280 Pa i temperaturi 0°C, ako zapremina iste mase gasa, pri standardnim uslovima iznosi 0,77 m<sup>3</sup>.

#### Rešenje:

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

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

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

$$V_2 = ?$$

---

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

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

**II 2.** Koliko molekula gasa ima u 0,535 L vakuumskog sistema pod pritiskom od  $466,62 \cdot 10^{-7}$  Pa na temperaturi 25°C. Pretpostaviti idealno gasno ponašanje.

#### Rešenje:

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

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

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

$$N = ?$$

---

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

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

**II 3.** Pri određivanju molarne mase Viktor-Majerovom metodom, dobijeni su sledeći podaci: masa supstancije u ampuli iznosi 0,1524 g, a pri isparavanju potisne iz eudiometarske cevi 32,4 cm<sup>3</sup> vode. Sobna temperatura je 24°C, spoljašnji pritisak 101058 Pa. Odrediti relativnu molekulsku masu supstancije. Napon vodene pare na 24°C je 132,158 Pa, gustina vode 997,77 kg/m<sup>3</sup> i visina vodenog stuba u eudiometarskoj cevi 17 cm.

**Rešenje:**

$$m_s = 0,1524g$$

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

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

$$b = 101058Pa$$

$$f = 132,185Pa$$

$$\rho_{H_2O} = 997,77kg/m^3$$

$$h = 17cm = 0,17m$$

---


$$M = ?$$

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

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

$$p = 99261,8Pa$$

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

$$M = 117,07g/mol$$

**II 4.** Sud zapremine 5 L sadrži smešu vodonika i helijuma pri pritisku 600 kPa. Ukupna mase smeše je 6 g, od čega 60 % pripada helijumu. Izračunati temperaturu posmatrane smeše.

**Rešenje:**

$$V = 5L = 5 \cdot 10^{-3}m^3$$

$$M_{H_2} = 2g/mol$$

$$M_{He} = 4g/mol$$

$$P = 600kPa = 600 \cdot 10^3Pa$$

$$m = 6g$$

$$m_{He} = 0,6m$$

$$T = ?$$

$$PV = \left( \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{He}}{M_{He}} \right) RT$$

$$m_{H_2} = 0,4m$$

$$PV = \left( \frac{0,4m}{M_{H_2}} + \frac{0,6m}{M_{He}} \right) RT$$

$$T = \frac{PV}{\left( \frac{0,4m}{M_{H_2}} + \frac{0,6m}{M_{He}} \right) R}$$

$$T = \frac{600 \cdot 10^3 \text{ Pa} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3}{\left( \frac{0,4 \cdot 6 \text{ g}}{2 \text{ g mol}^{-1}} + \frac{0,6 \cdot 6 \text{ g}}{4 \text{ g mol}^{-1}} \right) \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}} = 171,83 \text{ K}$$

**II 5.** Vodonik će disosovati u atome na dovoljno visokoj temperaturi ( $H_2 \rightarrow 2H$ ). Pretpostavljajući idealno ponašanje za  $H_2$  i  $H$ , izračunati gustinu vodonika na  $2000^\circ\text{C}$  i atmosferskom pritisku ako 33% vodonika disosuje u atome.

**Rešenje:**

Ako se pretpostavi da je bio 1 mol  $H_2$  onda je posle disocijacije ostalo 0,67 mola  $H_2$  i  $2 \cdot 0,33 = 0,66$  mola  $H$  što čini ukupno 1,33 mola. Srednja molarna masa je tada:

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

Iz jednačine idealnog gasnog stanja gustina je:

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

**II 6.** U sudu se nalazi smeša azota i vodonika. Pri temperaturi  $T$ , kada je azot potpuno disosovan, a disocijacija vodonika zanemarljiva, pritisak u sudu je  $P$ . Pri temperaturi  $2T$ , kada su oba gasa disosovana, pritisak je  $3P$ . Odrediti odnos masa vodonika i azota u smeši.

**Rešenje:**

Neka je u smeši  $N_1$  molekula azota i  $N_2$  molekula vodonika. Tada je:

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

Iz ovih jednačina se dobija:  $N_2 = 2N_1$ . Odnos masa azota i vodonika je:

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