

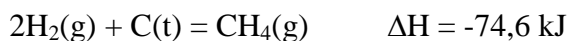
## Täiendavaid teemasid keemiale I: ülesannete näited

### Näide 1. Keemilise reaktsiooni energeetiline efekt

Leidke vesiniku põlemisentalpia, kui metaani ja süsiniku põlemisentalpiad on vastavalt  $-890,3$  kJ/mol ja  $-393,5$  kJ/mol ning metaani tekkeentalpia on  $-74,6$  kJ/mol.

#### Lahendus:

Reaktsioonivõrrand:



$$-74,6 \text{ kJ} = 2 \text{ mol} \cdot \Delta H_c(\text{H}_2) + 1 \text{ mol} \cdot (-393,5 \text{ kJ/mol}) - (-890,3 \text{ kJ/mol})$$

$$\Delta H_c(\text{H}_2) = \frac{+393,5 \text{ kJ} - 890,3 \text{ kJ} - 74,6 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} = \mathbf{-285,7 \text{ kJ/mol}}$$

### Näide 2. Redoksreaktsioonid ja elektrokeemilised protsessid

Arvutada katiooni laeng, mille aatommass on 207, kui elektrolüüsil voolutugevusega 60 mA 66 min jooksul suurenes katoodi mass 0,254 grammi võrra.

#### Lahendus:

$$\text{Valemist } m = \frac{I \cdot t}{z \cdot F} \cdot M$$

$$\text{saame } z = \frac{I \cdot t \cdot M}{F \cdot m} = \frac{n(\text{elektr})}{n(\text{aat})}$$

$$z = 0,060 \text{ A} \cdot 3960 \text{ sek} \cdot \frac{1 \text{ mol}(\text{elektr})}{96500 \text{ A} \cdot \text{sek}} \cdot \frac{207 \text{ g}}{1 \text{ mol}(\text{aat})} \cdot \frac{1}{0,254 \text{ g}} = 2$$

**Vastus:** Katiooni laeng on 2.

### Näide 3. Lahused

$40,0 \text{ cm}^3$  2,00 M KCl lahusele ( $\rho = 1,090$ ) lisati 200,0 g vett. Saadud lahuse tihedus on  $\rho = 1,015$ . Leida saadud lahuse molaarsus ja KCl protsendiline sisaldus selles.

#### Lahendus:

Leiame lähtelahuse massi:

$$m_1 = V_1 \cdot \rho_1 = 40,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,090 \text{ g/cm}^3 = 43,6 \text{ g}$$

Leiame saadud lahuse massi:

$$m_2 = m(\text{H}_2\text{O}) + m_1 = (200,0 + 43,6) \text{ g} = 243,6 \text{ g}$$

Soola hulk lähtelahuses:

$$n(\text{KCl}) = 2,00 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,040 \text{ dm}^3 = 0,080 \text{ mol}$$

Soola mass lahuses:  $m(\text{KCl}) = 0,080 \text{ mol} \cdot 74,5 \text{ g/mol} = 5,96 \text{ g}$

Soola mass lahuse lahendamisel ei muutu.

KCl protsendiline sisaldus saadud lahuses:

$$\%(KCl) = \frac{5,96}{243,6} \cdot 100 = \mathbf{2,45}$$

Saadud lahuse ruumala:

$$V_2 = \frac{243,6\text{g}}{1,015\text{g/cm}^3} = 240,0\text{ cm}^3$$

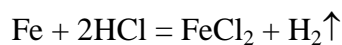
KCl lahuse molaarsus saadud lahuses:

$$c_2(KCl) = \frac{n(KCl)}{V_2} = \frac{0,080\text{mol}}{0,240\text{dm}^3} = 0,333 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} = \mathbf{0,333\text{ M}}$$

#### Näide 4. Metallide reageerimine hapetega

5,59 g Fe reageerib 18,25 g 20,0% HCl lahusega. Mitu dm<sup>3</sup> (nt) H<sub>2</sub> eraldub reaktsioonis?

Reaktsioonivõrrand:



On antud arvulised suurused nii Fe kui HCl kohta.

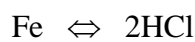
Teeme kindlaks, kas on tegemist ühe lähteaine liiaga.

Kõigepealt arvutame lähteainete hulgad:

$$n(\text{Fe}) = 5,59\text{ g} / 55,9(\text{g/mol}) = 0,10\text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) = 18,25\text{g} \cdot 0,20 / 36,5 (\text{g/mol}) = 0,10\text{ mol}$$

Antud reaktsiooni puhul kehtib vastavus:

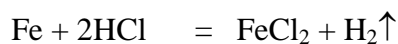


ehk 1 mool Fe reageerib 2 mooli HCl-ga; 1 : 2

Võrreldes reaktsioonivõrrandit ja lähteainete hulki, teeme kindlaks,

et Fe on liias, edasi arvutame HCl järgi.

$$0,10\text{ mol} \quad \quad \quad x\text{ mol}$$



$$n(\text{H}_2) = 0,5 \cdot n(\text{HCl}) = 0,05\text{ mol}$$

$$v(\text{H}_2) = 0,05\text{ mol} \cdot 22,4\text{dm}^3/\text{mol} = \mathbf{1,12\text{ dm}^3}$$