

$$F - F_1 + F_2 = 0; \quad xF - \frac{x}{2} F_1 - \frac{1-x}{2} F_2 = 0$$

Mivel  $F_1 = \mu m g \frac{x}{l}$ ,  $F_2 = \mu m g \frac{1-x}{l}$ , az alábbi egyenletrendszer:

$$F = \mu m g \frac{x}{l} - \mu m g \frac{1-x}{l}$$

$$xF = \mu m g \frac{x^2}{2l} + \mu m g \frac{(1-x)^2}{2l}$$

megoldása:  $x = \frac{\sqrt{2}}{2} l$        $F = (\sqrt{2} - 1) \mu m g$

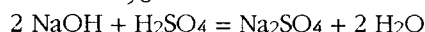
## Kémia

**K.G. 174.** 150g 15%-os kénsav oldatot 150g 15%-os NaOH oldattal kevertek össze. Milyen kémhatású az elegy? Válaszodat igazold számítással.

*Megoldás:*

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = m_{\text{NaOH}} = 150 \cdot 0,15 = 22,5\text{g}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{22,5}{98} = 0,23 \text{ mol} \quad n_{\text{NaOH}} = \frac{22,5}{40} = 0,56 \text{ mol}$$



$$n_{\text{NaOH}} > 2 n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$$

Tehát a NaOH feleslegben van a keverékben, ezért az oldat lúgos kémhatású.

**K.L. 242.** 42,8% szenet, 2,4% hidrogént, 16,66% nitrogént találtak egy egygyűrűs oxigéntartalmú aromás vegyületben, amely katalikus klórozással csak egy monoklór származékot eredményez. Milyen térfogatú ( $107^\circ\text{C}$ -ű, 5 atm. nyomású) hidrogéngázzal redukálható a vegyület 3,36g-ja. ( $748,64 \text{ cm}^3$ )

*Megoldás:*

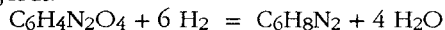
C:H:N:O tömegarányok: 42,8; 2,4; 16,66; 38,14

Mólarányok:  $42,8/12 : 2,4/1 : 16,66/16 : 38,14/14 = 3 : 2 : 1 : 2$

Tapasztalati képlet:  $(\text{C}_3\text{H}_2\text{NO}_2)_n$ ; molekulaképlet:  $\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_4$

Mivel egy gyűrűs aromás, az  $n = 2$

A T.E. = 6, tehát dinitroszármazék. Amennyiben csak egy monoklór származék nyerhető belőle, az aromás gyűrű nem szubsztituált négy C-atomja azonos értékű kell legyen. Ez a feltétel csak az 1,4-dinitro-benzol(A) (para-izomér) esetén teljesül.



$$M_A = 168, \quad v_A = \frac{3,36}{168} = 0,02 \text{ mol} \quad v_{\text{H}_2} = 6 v_A = 0,12 \text{ mol}$$

Az adott körülmények között a  $\text{H}_2$  térfogata az általános gáztörvény segítségével számolva:  $V_{\text{H}_2} = \frac{0,12 \cdot 22,4 \cdot 380}{5 \cdot 273} = 0,7483 \text{ dm}^3$