

Ettevalmistus keemiaolümpiaadiks I: ülesannete näited

Näide 1. Tehted ligikaudsete arvudega

Gaasipipeti maht on $0,0573 \text{ dm}^3$. Mõõtmise tingimustel on gaasi tihedus $1,436 \text{ g/dm}^3$.

Arvutada gaasi maht ja mass, mis saadi 5 pipeteerimise tulemusena.

Lahendus

Pipeteerimiste arv on täpne. Pipeti maht on antud kolme, tihedus nelja tüvenumbriga. Vastus tuleb anda kolme tüvenumbriga (vähima tüvenumbrite arvuga mõõdetud tegur).

$$V(\text{gaas}) = 5 \cdot 0,0573 \text{ dm}^3 = 0,2865 \text{ dm}^3 (\text{vahetehtena}) \approx 0,287 \text{ dm}^3 (\text{vastusena})$$

$$m(\text{gaas}) = 0,2865 \text{ dm}^3 \cdot 1,436 \text{ g/dm}^3 = 0,4114 \text{ g} = 0,411 \text{ g}$$

Vastus. Gaasi maht on $0,287 \text{ dm}^3$ ja selle mass on $0,411 \text{ g}$.

Näide 2. Protsentiarvutus

On antud teatud aine $20,0\%$ ja $5,00\%$ lahuse. Mitu grammi esimest ja teist lahust tuleks võtta $50,0$ grammi $8,00\%$ -lise lahuse valmistamiseks?

Lahendus

Antud juhul nii $20,0\%$ kui $5,00\%$ lahuse mass on tundmatu. Nende masside summa on $50,0$ grammi. See võimaldab meil koostada võrrandi.

Olgu vajalik $20,0\%$ lahuse mass $x(\text{g})$;

siis $5,00\%$ lahuse mass y on $(50,0-x)$ grammi.

$$\frac{8,00}{100} = \frac{x \cdot 0,200 + (50,0 - x) \cdot 0,050}{50,0};$$

$$4,00 = 0,200x + 2,50 - 0,05x$$

$$x = 10,0 \text{ g}; \quad y = 50,0 - 10,0 = 40,0 \text{ g}$$

Vastus: tuleb võtta $10,0$ grammi $20,0\%$ ja $40,0$ grammi $5,00\%$ lahust.

Näide 3. Anorgaaniliste ainete klasside vahelised seosed

Lähtudes erinevate aineklasside esindajatest, kirjutage vähemalt kuus reaktsioonivõrrandit, mille abil võib saada baariumkloriidi.

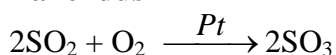
Lahendus

- $\text{Ba} + \text{Cl}_2 = \text{BaCl}_2$
- $\text{Ba} + 2 \text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{BaO} + 2 \text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} = \text{BaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuCl}_2 = \text{BaCl}_2 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
- $\text{BaS} + 2 \text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$

Näide 4. Reaktsioonisaagis

Vääveltrioksiidi saadakse vääveldioksiidi katalüütilisel oksüdatsioonil kõrgel temperatuuril ($450\text{--}500^\circ\text{C}$). Mitu $\text{dm}^3 \text{ SO}_2$ (nt) tuleb võtta, et saada $20,0 \text{ g SO}_3$? Reaktsioonisaagis on $80,0\%$.

Lahendus



Leiame vääveltrioksiidi teoreetilise massi

$$m(\text{SO}_3) = \frac{m'(\text{SO}_3) \cdot 100}{\%(\text{saagis})} = \frac{20,0 \text{ g} \cdot 100}{80,0} = 25,0 \text{ g}$$

Leiame vääveltrioksiidi teoreetilise hulga

$$n(\text{SO}_3) = \frac{m(\text{SO}_3)}{M(\text{SO}_3)} = \frac{25,0 \text{ g}}{80 \text{ g/mol}} = 0,3125 \text{ mol}$$

Reaktsioonivõrrandist selgub, et

$$\frac{n(\text{SO}_2)}{n(\text{SO}_3)} = \frac{2}{2}$$

Siit $n(\text{SO}_2) = n(\text{SO}_3) = 0,3125 \text{ mol}$

Leiame SO_2 ruumala (n.t.) : $V(\text{SO}_2) = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol} \cdot 0,3125 \text{ mol} = \mathbf{7,00 \text{ dm}^3}$