

Cvičení z analytické chemie

Tereza Uhlíková

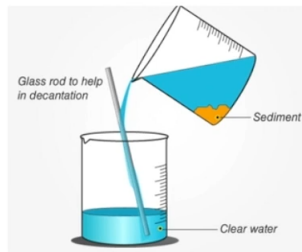
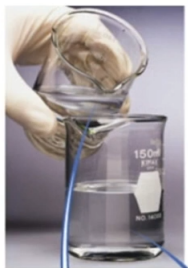
verze 2025

Vázková analýza

primární metoda analýzy – měření hmotnosti

Cíl: zjistit hmotnostní zlomek analytu v původním vzorku o hmotnosti m_{vz}

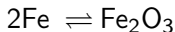
Postup: izolujeme formu k vážení = sloučenina známého chemického složení, ve které je obsažena určovaná složka



Vázková analýza

gravimetrický (stechiometrický) faktor f - poměr mezi násobkem molární hmotnosti určované látky a násobkem izolované látky, tak aby zůstal zachován poměr prvku, od něhož jsou obě látky odvozeny

$$\text{gravimetrický faktor} = \frac{\text{molar. hmot. hledané látky i s koeficientem}}{\text{molar. hmot. známé látky i s koeficientem}}$$



$$\frac{n(\text{Fe})}{n(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{2}{1} \quad m(\text{Fe}) = 2 \frac{m(\text{Fe}_2\text{O}_3)}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)} M(\text{Fe})$$

$$f = \frac{2}{1} \cdot \frac{M(\text{Fe})}{M(\text{Fe}_2\text{O}_3)} \quad m(\text{Fe}) = f \cdot m(\text{Fe}_2\text{O}_3)$$

Základní pojmy

Původní vzorek = obsahující všechny složky: těkavé (T) + netěkavé (N)

$$m_{vz} = m(N) + m(T)$$

Sušina = hmotnostní zlomek netěkavých složek, ozn. $w(N)$

$$w(N) + w(T) = 1$$

Hmotnostní zlomek složky (A) ve vzorku:

$$w(A) = \frac{m(A)}{m_{vz}} = \frac{m(A)}{m(N) + m(T)}$$

Hmotnostní zlomek složky (A) v sušině w_v :

$$w_v(A) = \frac{m(A)}{m(N)} \quad w_v(A) = \frac{w(A)}{w(N)} = \frac{w(A)}{1 - w(T)}$$

Hmotnostní zlomek složky A v sušině je roven podílu hmotnostního zlomku složky a hmotnostního zlomku sušiny v původním vzorku

Příklad 1

Z roztoku zinečnaté soli byl vysrážen ZnNH_4PO_4 , který byl žiháním převeden na $\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7$ o hmotnosti 0,2560 g. Vypočtete hmotnost Zn v původním roztoku.

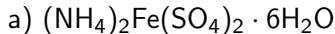
$$A_r(\text{Zn}) = 65,39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7) = 304,72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[0,1099 g]

Příklad 2

Z navážky 0,5013 g technického preparátu Mohrovy soli bylo při vážkové analýze získáno 0,0968 g Fe_2O_3 . Vypočtete procentový obsah:



b) N ve vzorku za předpokladu, že nečistoty neobsahují železo ani dusík.

$$M((\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 392,143 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,692 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Ar(\text{N}) = 14,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[94,83 %, 6,77 %]

Příklad 3

Pro tavený sýr Primátor stanoví norma obsah minimálně 45 % tuku v sušině. Zkoušený vzorek tohoto sýru obsahuje 52 % sušiny a 23,5 % tuku. Rozhodněte, zda vyhovuje podmínkám normy.

[0,4519]

Příklad 4

Analýzou vzorku o hmotnosti 0,1655 g bylo získáno 0,1230 g Mn_3O_4 .
Vypočtete procentový obsah MnO_2 v sušině, jestliže při žíhání 6,5452 g
původního vzorku byl zjištěn hmotnostní úbytek 0,3273 g.

$$M(\text{Mn}_3\text{O}_4) = 228,812 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{MnO}_2) = 86,937 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[89,17 %]

Příklad 5

Při analýze fosfátu bylo naváženo 5,000 g vzorku a po rozpuštění byl roztok doplněn na 500 ml. Z tohoto zásobního roztoku bylo k analýze pipetováno 100 ml a z nich získáno 0,1997 g MgNH_4PO_4 . Jaký je procentový obsah $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ v sušině, jestliže původní fosfát obsahuje 3,20 % vlhkosti?

$$M(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) = 310,17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{MgNH}_4\text{PO}_4) = 137,314 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[23,30 %]

Příklad 6

Směs kamence $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ a křemene obsahuje 5,50 % Al. Jaký bude procentový obsah síry ve vzorku po vyžihání, při kterém se odstraní veškerá krystalová voda?

$$M(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}) = 474,399 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$A_r(\text{Al}) = 26,981 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}, M(\text{H}_2\text{O}) = 18,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$A_r(\text{S}) = 32,06 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[23,36 %]

Příklad 7

Chlorid barnatý dihydrát o hmotnosti 0,5078 g byl opatrně zahříván, aby se odstranila hydratovaná voda. Úbytek hmotnosti činil 0,0742 g. Jaký byl hmotnostní obsah $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ v původním vzorku?

$$M(\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 244,28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 18,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

[0,9907]