

Shrnutí první části CACH2

October 20, 2021

1 Seminář 1

Aritmetický průměr \bar{x}

výběrová směrodatná odchylka s_{n-1}

relativní směrodatná odchylka $s_{rel} = \frac{s_{n-1}}{\text{hodnota veličiny}}$

počet hodnot množiny n

minimální hodnota množiny min

maximální hodnota množiny max

směrodatná odchylka průměru $s_{prům} = \frac{s_{n-1}}{\sqrt{n}}$

rozpětí $R = x_{max} - x_{min}$

testování hypotéz – jak moc se liší naše domněnka (měření) od referenční hodnoty; je či není metoda zatížena systematickou chybou
interval spolehlivosti

2 Seminář 2

Výpočet nejistot $u(x)$ – záleží na rozdělení

- normální $u(x) = s$...směrodatná odchylka
- rovnoměrné $u(x) = \frac{a}{\sqrt{3}}$
- trojúhelníkové $u(x) = \frac{a}{\sqrt{6}}$

výpočet kombinované nejistoty

- aditivní model
- multiplikativní

výpočet rozšířené nejistoty - nejistotu násobíme koeficientem rozšíření

Kragtenův algoritmus – Taylorův rozvoj; tvorba matice

výpočet molekulové hmotnosti - tolerance je rovnoměrné rozdělení

index – jaké je procentuálně zastoupení chyb - $\frac{u(x)^2}{\sum u_i(x)^2}$, je potřeba, aby součet všech indexů byl 100%

na co si dávat pozor: jednotky, je-li v zadání použití zákona o šíření chyb nebo Kragtenův algoritmus

3 Seminář 3

zdroje nejistot při měření

- vážení (0.1 mg) - navážka a vyvážka nekorelované, navážka a vyvážka korelované

oprava vztahu pro korelované veličiny:

$$u_{rel}(p) = \sqrt{\left(\frac{0,1}{52,5}\right)^2 + \left(\frac{0,1}{105}\right)^2 + 2 \cdot \left(\frac{0,1}{52,5}\right) \left(\frac{0,1}{105}\right)}$$

$$u_{rel}(p) = \sqrt{3,6281 \cdot 10^{-6} + 9,0703 \cdot 10^{-6} + 3,6281 \cdot 10^{-6}} = 2,857 \cdot 10^{-3}$$

- doplňování odměrné baňky
 - tolerance odměrného nádobí
 - opakovatelnost – většinou největší
 - teplotní roztažnost
- nejistot konstant (většinou nejmenší chyba)

celková nejistota pak $\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2}$
pomocný list - ředění (faktor ředění)

na co si dávat pozor: co je v zadání, jednotky a řády, známe-li relativní sm. odch. nebo “absolutní” sm. odch., rozšířená nejistota (k=2)

4 Seminář 4

Stanovení nejistoty kalibračního roztoku –

- nejistota ředění
- koncentrace zásobního roztoku - je-li specifikována či nikoli

titrace (rovnice, vzorečky – m, V, n, c)

opakovatelnost – faktor opakovatelnosti v rovnici měření

nejistota se zahrnutím $f - u(xf) = f \cdot \sqrt{s_{rel}^2 + u_{rel}^2(f)}$...multiplikatívni model

5 Seminář 5

jednobodová kalibrace

dvoubodová kalibrace

na co si dávat pozor: zda se má zahrnout faktor opakovatelnosti či ne

více bodová kalibrace \Rightarrow metoda kalibračních roztoků

lineární regrese $- y = f(x) = ax + b$, kde y je signál, x je koncentrace roztoků

\Rightarrow hledaná koncentrace $c_{vz} = \frac{y_{vz} - b}{a}$

$$\text{nejistota } u(c_{vz}) = \frac{s_{yx}}{a} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{N} + \frac{(\bar{y} - y_{vz})^2}{a^2 Q_{xx}}}$$

na co si dávat pozor: rozdíl mezi průměrnou hodnotou signálu při kalibraci a prům. hodnotou při měření vzorku, co je počet bodů a počet měření; z jakých dat se dělá lin. regrese

6 Seminář 6

Standardní přídavek

jeden - metoda jednoho roztoku nebo dvou roztoků - kombinovaná nejistota z rovnice měření

více přídavek \Rightarrow lineární regrese $- y = f(x) = ax + b$, kde y je signál, x je pak celková koncentrace měřené látky v roztoku ($c = \frac{n_{celk}}{V_{celk}}$)

Máme-li ve všech kalibračních roztocích stejný objem (máme-li na ose x vynesenu přímo koncentraci) nejistota

$$u(c_{vz}) = \frac{s_{yx}}{a} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{y}^2}{a^2 Q_{xx}}}$$

Máme-li různý objem přidávaného kalibračního roztoku

$$u(c_{vz}) = \frac{c_{vz}}{b} s_{yx} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{\bar{y}^2}{a^2 Q_{xx}}}$$

Výtěžnost metody R - poměr výsledku analýzy (aproximovaný aritmetickým průměrem) a certifikovanou hodnotou