



Měření Br⁻ pomocí ISE elektrody

Anotace

Princip testu Iontově selektivní elektrody (ISE) využívají ojedinělou vlastnost membránových materiálů, vytvářejících elektrický potenciál (elektromotorickou sílu, EMF) při stanovení iontů v roztoku. Selektivní membrána elektrod je v kontaktu se stanovovaným roztokem a roztokem vnitřní náplně. Roztok vnitřní náplně má stálou koncentraci stanovovaných iontů. Podle vlastnosti membrány se stanovované ionty dostávají do těsného kontaktu s membránou z obou stran. EMF membrány je určeno jako rozdíl koncentrace stanovovaného iontu mezi měřeným roztokem a vnitřním plnícím roztokem. EMF pro specifické ionty v roztoku vzniká podle nernstovy rovnice:

$$E = E^0 - \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_{red}}{a_{ox}}$$

pro kterou platí:

E – elektrický potenciál elektrody

E⁰ – standardní elektrodový potenciál

R – molární plynová konstanta

T – teplota v kelvinech

z – počet vyměněných elektronů

F – Faradayova konstanta

a – aktivita oxidované nebo redukované formy



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



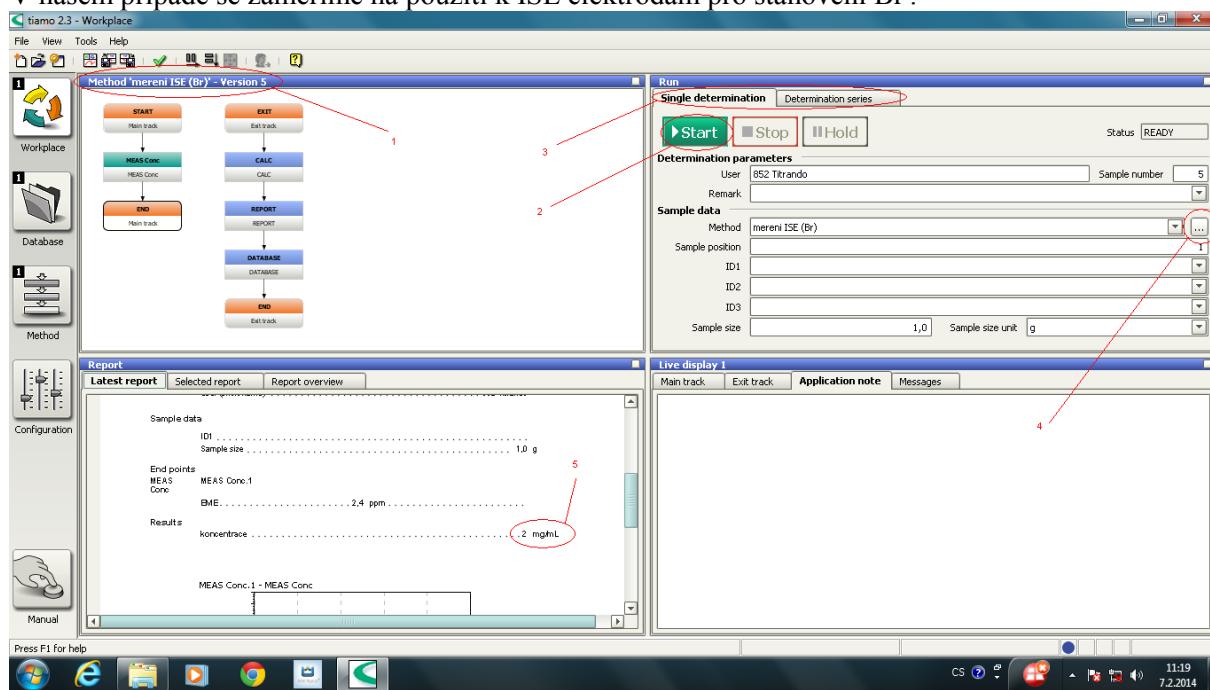


Pomůcky a chemikálie pro měření

- Bromidová ISE elektroda
- PC s programem Tiamo 2.3
- Metrohm 867 pH Module
- Referenční ISE elektroda
- NaBr
- ACS voda

Pracovní postup

Software Tiamo 2.3 slouží k práci nejenom k pH a ISE elektrodám, ale jako správa kompletního příslušenství k 867 pH Modulům, což může být titrátor, magnetické míchadlo, aj. V našem případě se zaměříme na použití k ISE elektrodám pro stanovení Br^- .



Obr. 1. Interface softwaru Tiamo 2.3. 1. Název metody použité pro měření 2. Zahájení měření 3. Výběr pro měření jednoho nebo více vzorků 4. Výběr měření/kalibrování 5. Výsledek měření

Pro měření ISE elektrodou je nutná referenční elektroda, v našem případě použijeme referenční elektrodu plněnou 1 molárním roztokem KCl. Dále je vhodné zkontrolovat datum poslední kalibrace dané elektrody, elektrody by se měly kalibrovat alespoň jednou za 3 měsíce.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



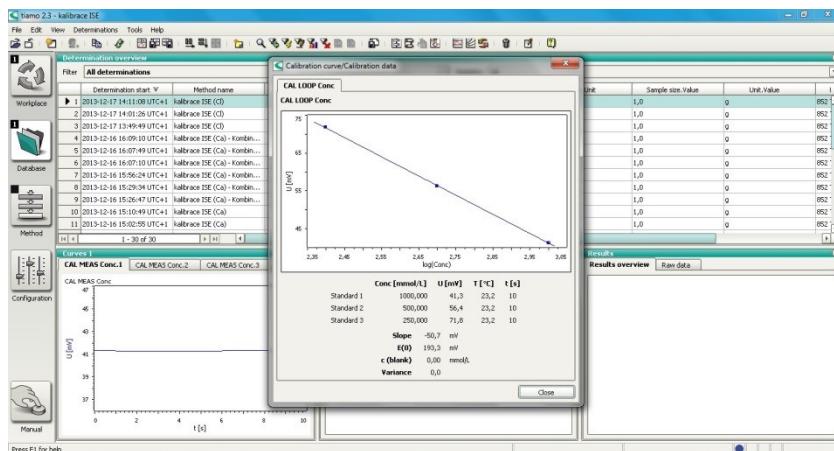
OP Vzdělávání
pro konkurenční schopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Spuštění kalibrace

- 1) Spustit program Tiamo 2.3
- 2) Přepnout na záložku WORKPLCE (vlevo nahoře)
- 3) V pravém horním modulu v sekci SAMPLE DATA na řádku METHOD se klikne na tlačítko se třemi tečkami
- 4) V sekci METHOD GROUP vybrat kalibrace ISE a ze seznamu zvolit kalibrovanou elektrodu
- 5) V záložce METHOD (vlevo nahoře) klikneme pravým tlačítkem myši na bublinu CAL LOOP CONC a vybereme PROPERTIES
- 6) V záložce NUMBER OF STANDARDS zvolíme počet kalibrátorů (3-5 kalibrátorů)
- 7) Do zobrazených políček vyplníme koncentrace kalibrátorů (vždy se vyplňuje koncentrace stanovovaného iontu), potvrďme OK a uložíme (ikona diskety na liště)
- 8) Připojíme správnou ISE a referenční elektrodu a opláchneme je
- 9) Elektrody ponoříme do kalibrátoru s nejnižší koncentrací a pustíme míchání!!! POZOR!!! míchadlo může elektrody poškodit, proto se jich nesmí dotknout!!!
- 10) Kalibraci spustíme tlačítkem START a potvrďme OK
- 11) Po změření opláchneme elektrody a použijeme další kalibrátor
- 12) Opakujeme do změření všech kalibrátorů



Obr. 2. kalibrační křivka pro měření iontů Br⁻



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE
MŠMT
 MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
 MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Kalibrace ISE Br⁻

- 1) Nachystat roztok NaBr c=1mol/l Br⁻ ($m_{NaBr}=10,289\text{ g}$ do 100ml OB)
- 2) Nachystat kalibrační řadu 1mol/l, 500mmol/l a 250mmol/l NaBr (minimálně 25ml)
- 3) Pustit míchání a do roztoku ponořit elektrody ISE Br⁻ polymerní a argento-chloridovou naplněnou roztokem 1M KCl!!! POZOR!!! míchadlo může elektrody poškodit, proto se jich nesmí dotknout!!!



Obr 3. Zapojení elektrod pro měření ve vzorku 1. pracovní elektroda (Br⁻) 2. Referenční elektroda