

Sonda koncentrace vápenatých kationtů

Objednávkový kód: **CA-BTA**

Sonda měří koncentraci vápenatých kationtů Ca^{2+} ve vodných roztocích.

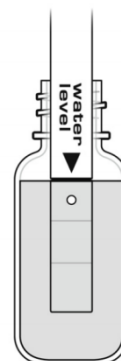


Příprava sondy k použití

Než začnete měřit koncentraci vápenatých iontů, postupujte podle následujícího návodu.

První část: Namočení elektrody

Namočte elektrodu do kalibračního roztoku vysokého standardu na dobu přibližně 30 minut. Kalibrační roztok je dodáván spolu se sondou. Sonda by se neměla dotýkat dna, ale zároveň musí být ponořeny bílé body, kterou jsou na jejím horním okraji (viz obrázek). Ujistěte se, že pod sondou nezůstaly uvězněny bublinky.



Důležité:

- Nenechávejte ISE namočenou v roztoku více než 24 hodin.
- Jestliže chcete použít sondu v jiných než předpokládaných rozsazích, budete si muset připravit vlastní kalibrační roztoky a tyto použít.
- Jestliže budete ISE přenášet během namáčecího procesu, použijte Lahvičku na krátkodobé skladování. Odšroubujte její uzávěr a naplňte lahvičku do $\frac{3}{4}$ kalibračním roztokem vysokého standardu. Našroubujte sondu s uzávěrem na lahvičku a dotáhněte.
- Pro skladování sondy delší než 24 hodin používejte její skladovací lahvičku s lehce navlhčenou houbičkou, zajistěte přitom, aby se konec elektrody nedotýkal houbičky.

Druhá část: kalibrace ISE

Kalibrace sondy s počítačem

1. Připojte ISE k interfejsu/sběrnici a propojte interfejs/sběrnici s počítačem. Otevřete Logger Pro.
2. Z nabídkové lišty vyberte **Experiment** → **Kalibrace** → **Vápenaté ionty** a klikněte na **Kalibrovat teď**.
3. **Kalibrační bod vysokého standardu:** ISE je stále ponořena v roztoku vysokého standardu. Nesmí ležet na dně nádoby a malé bílé referenční body na stranách sondy musí být ponořeny. Ujistěte se, že pod sondou nejsou uvězněny žádné bublinky.
4. Zadejte hodnotu koncentrace vysokého standardu (pro sondu vápenatých iontů 1000 mg/L).
5. Počkejte, až se měřené napětí (Čtení 1) stabilizuje (45 s) a potvrďte **Uchovat**.
6. **Kalibrační bod nízkého standardu:** Vyjměte sondu z kalibračního roztoku vysokého standardu, dobře ji omyjte destilovanou vodou a jemně osušte papírovým kapesníkem. Umístěte sondu do roztoku nízkého standardu. Opět se ujistěte, že sonda nespočívá na dně nádoby, že jsou ponořeny bílé body na stranách sondy a že pod sondou nezůstaly zachyceny žádné bublinky.
7. Zadejte hodnotu koncentrace nízkého standardu (pro sondu vápenatých iontů 10 mg/L).
8. Počkejte, až se měřené napětí (Čtení 2) stabilizuje (45 s) a potvrďte **Uchovat**.
9. Abyste uložili tuto kalibraci do senzoru pro pozdější použití, vyberte kartu **Uložení kalibrace**, vyberte **Senzor (kalibrace uložena v senzoru)** a potvrďte tlačítkem **Hotovo**.

Kalibrace sondy s LabQuestem

1. Spojte sondu dusičnanových iontů s LabQuestem. Z nabídky **Senzory** vyberte **Kalibrovat** a znovu **Kalibrovat**.
2. **Kalibrační bod vysokého standardu:** ISE je stále ponořena v roztoku vysokého standardu. Nesmí ležet na dně nádoby a malé bílé referenční body na stranách sondy musí být ponořeny. Ujistěte se, že pod sondou nejsou uvězněny žádné bublinky.
3. Zadejte hodnotu koncentrace vysokého standardu (pro sondu vápenatých iontů 1000 mg/L).
4. Počkejte, až se měřené napětí (První známá hodnota) stabilizuje (45 s) a potvrďte **Uchovat**.
5. **Kalibrační bod nízkého standardu:** Vyjměte sondu z kalibračního roztoku vysokého standardu, dobře ji omyjte destilovanou vodou a jemně osušte papírovým kapesníkem. Umístěte sondu do roztoku nízkého standardu. Opět se ujistěte, že sonda nespočívá na dně nádoby, že jsou ponořeny bílé body na stranách sondy a že pod sondou nezůstaly zachyceny žádné bublinky.
6. Zadejte hodnotu koncentrace nízkého standardu (pro sondu vápenatých iontů 10 mg/L).
7. Počkejte, až se měřené napětí (Čtení 2) stabilizuje (45 s) a potvrďte **Uchovat**.
8. Abyste uložili tuto kalibraci do senzoru pro pozdější použití, vyberte kartu **Úložiště** → **Uložit kalibraci v senzoru** a potvrďte **OK**.

Měření se sondou vápenatých iontů

1. Ujistěte se, že je senzor dobře kalibrován. Jestliže senzor ukazuje hodnotu 10,0 mg/L a sonda není ponořena v kalibračním roztoku nízké koncentrace (10,0 mg/L), musíte znovu provést kalibraci. Po kalibraci elektrodu dobře omyjte destilovanou vodou a osušte papírovým kapesníkem.
2. Ponořte sondu do testovaného vodného roztoku. Ujistěte se, že sonda **neleží na dně** nádoby, bílé referenční body v její horní části jsou ponořeny a žádné bublinky nezůstaly uvězněny pod sondou. Neponořujte celou sondu. Její rukojeť není vodotěsná.
3. Držte sondu ve stejné poloze, dokud se zobrazovaná hodnota nestabilizuje a poté ji zapište. Doporučujeme použít stejný čas jako při kalibraci senzoru (např. 45 s). Některé vodné roztoky, zvláště ty s vysokými koncentracemi, vyžadují delší stabilizace a je možné, že budete moci odečíst hodnotu koncentrace iontů až po několika minutách. Jestliže znáte přibližné hodnoty koncentrací vašich vzorků, postupujte při měření od nejnižších koncentrací k nejvyšším.

Uskladnění elektrody

Dobrá péče a uskladnění jsou velmi důležité pro optimální dobu života sondy.

Dlouhodobé uskladnění (delší než 24 hodin): Navlhčete destilovanou vodou houbičku v lahvičce pro dlouhodobé skladování. Jestliže ukončíte měření, omyjte sondu destilovanou vodou a osušte ji papírovým kapesníkem. Vložte sondu do lahvičky a uzavřete. Spodek sondy by se neměl dotýkat houbičky. Ujistěte se, že malé bílé referenční body jsou uvnitř nádoby. Dotáhněte víčko. Tímto udržíte elektrodu ve vlhkém prostředí, což zabrání úplnému vysušení elektrody.

Krátkodobé uskladnění (méně než 24 hodin): Naplňte ze 3/4 lahvičku pro krátkodobé skladování roztokem vysoké koncentrace. Vložte sondu a uzavřete.

Jak sonda pracuje

Sonda je membránová elektroda, která měří specifické ionty ve vodných roztocích. Jestliže je membrána elektrody v kontaktu s roztokem obsahujícím specifické ionty, na membráně se objeví napětí, jehož velikost závisí na množství iontů v roztoku. ISE je typ kombinované elektrody. Napětí se vyvíjí ve vztahu s vnitřní Ag/AgCl referenční elektrodou. ISE měří koncentraci specifických iontů přímo. Studované vzorky musí být vodné, aby nedošlo ke kontaminaci nebo rozpuštění membrány. Sonda obsahuje pevnou polymerovou membránu. Je to v podstatě porézní plastový disk, který je propustný pro specifické ionty a nepropustný pro vodu. Tato membrána umožňuje snímací jednotce zkoumat studovaný vzorek a zároveň od něj odděluje vnitřní roztok.

Napětí, které se vytváří mezi snímací a referenční elektrodou odpovídá koncentraci reagujících specifických iontů, které chceme měřit. Jestliže se mění koncentrace reagujících iontů mezi elektrodami, mění se také napětí mezi nimi.

Odpověď sondy je lineární: $E = E_0 + m \cdot \ln(a)$, kde E je měřené napětí, E_0 je standardní napětí pro kombinaci dvou **half cells**, m je sklon přímky a a je aktivity měřených iontů.

Za předpokladu, že síla iontů je takřka konstantní, můžeme rovnici přepsat za použití koncentrace C měřených iontů: $E = E_0 + m \cdot \ln(A)$.

Technické údaje

Rozsah: **1 – 40 000 mg/L**, přesnost ± 10 % plného rozsahu (při kalibraci 10 a 1000 mg/L)

Interferuje s ionty Pb^{2+} , Hg^{2+} , Sr^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+}

Sondu lze používat při pH v rozsahu 3 – 10 v teplotním rozsahu 0 °C až 40 °C.

Délka sondy je 15,5 cm, délka kabelu pro připojení k rozhraní je 1 m.

Údržba a náhrada kalibračních roztoků

Pro správnou kalibraci sondy je nezbytně nutné mít přesné kalibrační roztoky. Oba kalibrační roztoky, které jsou přibaleny k sondě vám mohou vydržet velmi dlouho za předpokladu, že je nebudete kontaminovat. Jestliže jednou budete potřebovat nové kalibrační roztoky, můžete si je objednat (obj. kód CA-LST, CA-HST).

Druhou možností je připravit si vlastní kalibrační roztoky podle následující tabulky.

Poznámka: Používejte chemické nádobí určené pro přesné odměřování (odměrné válce, odměrné baňky). Veškeré použité laboratorní sklo musí být velmi čisté.

	koncentrace	Metoda přípravy pomocí destilované vody
Vysoký standard	1000 mg/L Ca	2,771 g $CaCl_2$ / 1 L roztoku nebo 3,669 g $CaCl_2 \cdot H_2O$ / 1 L roztoku
Nízký standard	10 mg/L Ca	rozřeďte roztok vysokého standardu 1:100 *

* Postup ředění: Slijte 100 mL roztoku vysokého standardu s 900 mL destilované vody a dobře promíchejte. Pak slijte 100 mL předchozího roztoku s 900 mL destilované vody a opět dobře promíchejte.

Výměna membrány v elektrodě

Elektroda obsahuje PVC membránu s omezenou životností. Je poskytována **záruka 12 měsíců** od data nákupu, ale je možné, že sonda bude dobře fungovat po dobu delší (2 roky), záleží na jejím používání a uskladnění. Jestliže jsou rozdíly napětí při kalibraci méně než 0,4 V, je vhodné membránu vyměnit. Neobjednávejte membránu příliš dlouho před jejím použitím, membrána degraduje v čase i když není používána.

Samotná výměna je velmi jednoduchá. Odšroubujte spodní část elektrody, vytáhněte uvolněnou část s membránou a na její místo vložte novou membránu. Opět zašroubujte.



Membrány iontově selektivních elektrod lze objednat (kódy [NO3-MOD](#), [NH4-MOD](#), [CA-MOD](#), [K-MOD](#)).

Výše uvedené se netýká chloridové elektrody [CL-BTA](#), která má pevnou elektrodu s životností 5 let.