

# pH-szondák tisztítása és karbantartása

A kezelés, tárolás és karbantartás jelentősen befolyásolja a pH szonda pontosságát és élettartamát. Még az olyan kis dolgok is negatív hatásúak lehetnek, mint a buborékok, a kristályosodás, az alacsony elektrolitszint, a KCl szivárgás vagy a szennyeződés. A problémák a következő módon előzhetőek meg:

## 1. Új elektródák üzembe helyezése

A pH-szondákat egy tároló kupakkal szállítják le, amely nedvesen tartja az üveggömböt. Az újratölthető elektródák utántöltő nyílása is le van zárva egy ragasztószalaggal, amely megakadályozza a folyékony elektrolit szivárgását a szállítás során. Ennek ellenére a levegő behatolhat az üveggömbbe, illetve a membrán is kiszáradhat a szállítás során.

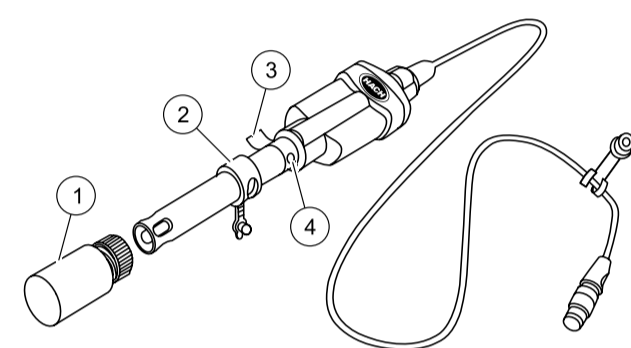
Tanács: Az új elektródát az első használat előtt kondicionálni kell.

Az újratölthető folyékony elektrolitos elektródák esetében először:

- Vegyük le a ragasztószalagot
- Szükség szerint töltsük fel elektrolit folyadékkal (legfeljebb kb. 3 mm-re az utántöltő nyílás alatt)

Ezután géli vagy folyékony elektrolitot tartalmazó elektródák esetén:

- Ellenőrizzük, hogy nincsenek-e légbuborékok az üveggömbben. Az 5. pont utasításai szerint távolítsuk el őket.
- Végezzük el a kondicionálást a gyártó utasításai szerint. Ehhez általában egy minta- vagy pufferoldatban kell néhány percre tartani az elektródát. Egy új, kondicionált elektróda válaszideje a pH-pufferoldatban 25 °C-on általában 30 másodpercnél rövidebb.

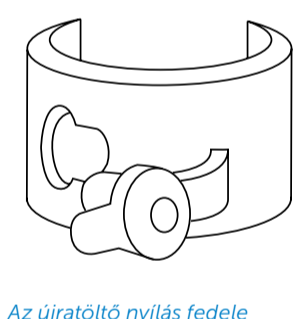


1 Tároló kupak  
2 Fedél  
3 Ragasztószalag  
4 Utántöltő nyílás

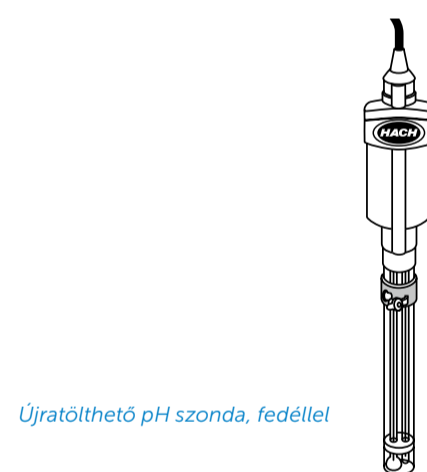
## 2. Folyékony elektrolitos elektródák

### Az elektróda újratöltése

Az újratölthető pH szondákon van egy nyílás, amelyen keresztül be lehet tölteni az elektrolitot. A töltési szint függ a funkciótól. Ha van elegendő elektrolit az elektródában (legfeljebb kb. 3 mm-re a töltőnyílás alatt), akkor a hidrosztatikai nyomás biztosítja, hogy elegendő mennyiségű elektrolit folyjon át a membránra. Azt is megakadályozza, hogy a mintaidat behatoljon az elektródába. Hagyjunk egy kis helyet az utántöltő nyílás alatt, hogy a KCl ne szivárogjon vagy kristályosodjon ki. Minden mérés előtt nyissuk ki az utántöltő nyílást, és zárjuk le, ha már nem használjuk és tárolni akarjuk az elektródát.



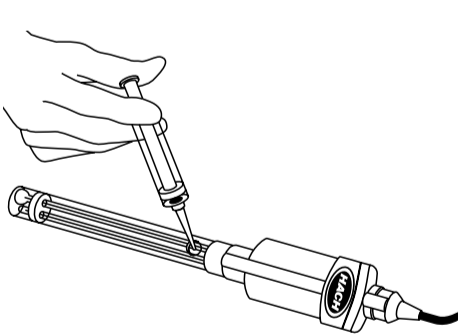
Az újratöltő nyílás fedele



Újratölthető pH szonda, fedélletl

### Az elektrolit eltávolítása

Ha a belső elektrolit oldat elszennyeződött, egy kanulós fecskendővel távolítsuk el belőle az összes folyadékot. Lassan és óvatosan szívjuk ki a folyadékot, nehogy megsérüljön az elektróda belseje.



A belső folyadék eltávolítása



A KCl utántöltése

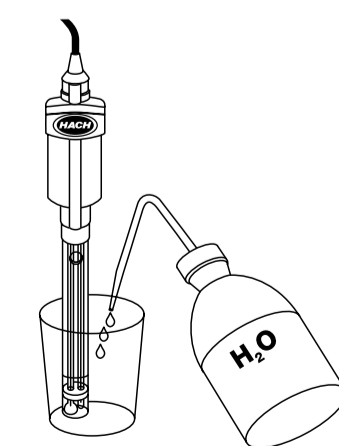
### Kristályosodás

A kristályosodás általában nem károsítja az elektródát, és nem is befolyásolja a teljesítményét. A külső sókristályok vizes öblítéssel eltávolíthatók. Az elektróda belsejében lévő sókristályokat feloldhatjuk, ha meleg (45 °C-os) vízbe merítjük az elektródát.

Ha az elektródát tároló oldatban tároljuk, akkor megelőzhető a sókristályok képződése a membránra.



Ártalmatlan kristályosodás a tárolókupakon, az elektróda szárán vagy az utántöltő nyílásnál



Az elektróda leöblítése

## 3. Rendszeres karbantartás

A következők jelzik, hogy meg kell tisztítani az elektródát:

- Hosszú stabilizációs idők
- Téves vagy hibás mérési értékek
- Kalibrálási problémák

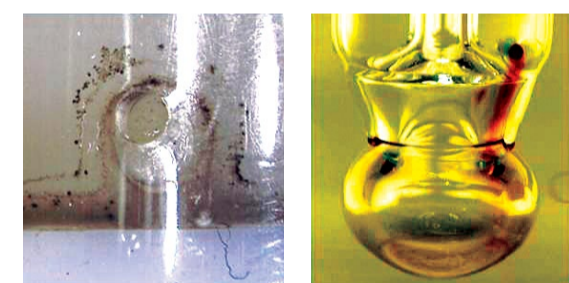
A gondos karbantartás biztosítja a gyors mérést, növeli a pontosságot és meghosszabbítja az elektróda élettartamát. Az elektróda rendszeres karbantartásának része az is, hogy az egyes mérések között a javasolt tárolóoldatban tárolják az elektródát, valamint hogy ellenőrizzik és utántöltik az elektrolitot. Optimális eredményeket akkor lehet elérni, ha nem szárad ki az elektróda membránja.

Az elektródát a mintáktól függően rendszeresen kell tisztítani. A jó tisztító oldat szelektíven hat az adott szennyeződésre. Ez azt jelenti, hogy a zsírokat, olajokat és kenőanyagokat nem-ionos tisztítószerrel vagy etanollal kell eltávolítani; a (például az élelmiszerekben található) fehérjéket savas pepszin oldattal kell ki-mosni, az ásványi lerakódásokat pedig savas oldattal kell leoldani. A 9. táblázat segít kiválasztani a megfelelő tisztítószerrel.

Utána alaposan öblítsük le az elektródát desztillált vízzel, és tároljuk az ajánlott tároló oldatban.

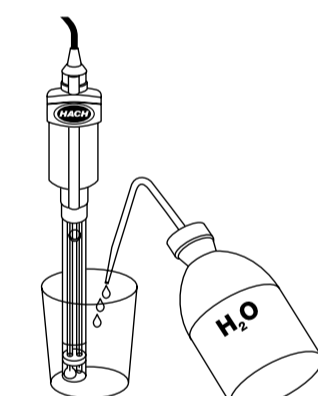
## 4. A pH üveggömb és a membrán rendszeres tisztítása

Az optimális válaszidő érdekében meg kell tisztítani a pH elektróda üveggömbjét és membránját a szennyeződésektől és a lerakódásoktól. Az üveggömböt rendszeresen kell tisztítani az elektróda kézikönyvében leírtaknak megfelelően. Érdemes néhány percig meleg vízben vagy különleges oldatban (lásd a 9. táblázatot) áztatni az elektródát, hogy megmaradjon a membrán átteresztő képessége.



Szennyezett referenciapont

Helyesen működő kerámia membrán: az elektrolit kiáramlása (vörös szín)



Az elektróda leöblítése



Elektróda-tisztító oldat

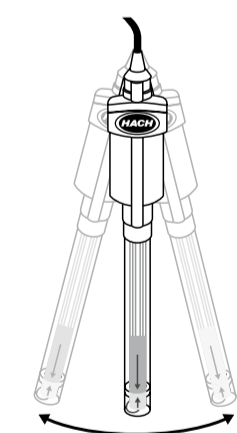
## 5. Légbuborékok az üveggömbben

Az elektróda belsejében lévő elektrolit szállításkor, illetve vízszintes tároláskor elmozdulhat. Ennek következtében légbuborékok kerülhetnek az üveggömbbe, ami hibás mérést vagy kalibrálási hibákat okoz. Minden egyes használat előtt érdemes ellenőrizni, hogy teljesen fel van-e töltve elektrolittal az üveggömb, és hogy nem látszanak-e benne légbuborékok.

Ha az üveggömbben légbuborékok láthatók, ütögessük meg többször az elektróda alját, mint a hőmérőt szokás. Ennek hatására kiszorulnak belőle a légbuborékok.



Levegő az üveggömbben



Az elektróda lerázása

## 6. Szennyeződés az elektróda belsejében

Egyes minták behatolhatnak a nyitott membránon keresztül, és nem kívánt mikrobaszaporodást okozhatnak.

Az ilyen szennyeződés lerontja az elektróda teljesítményét. Áztassuk néhány órán keresztül tiokarbamid oldatban az elektródát, majd öblítsük le alaposan desztillált vízzel.



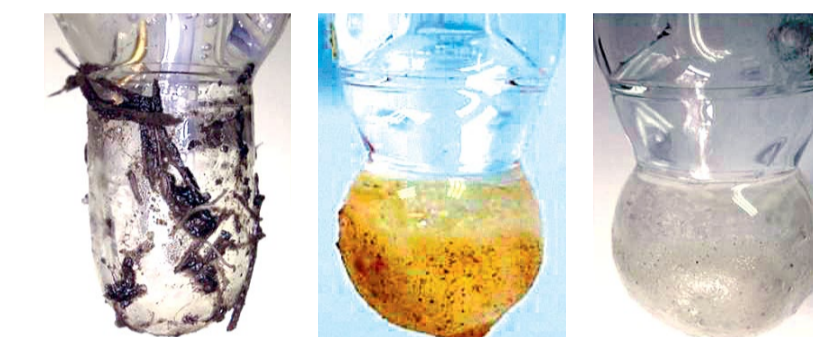
Piszkos (balra) és tiszta (jobbra) elektrolit gél



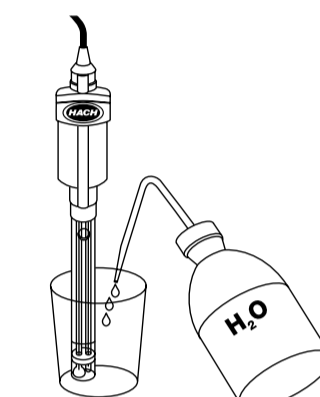
KS410 tiokarbamid oldat

## 7. A külső elektróda elszennyeződése

A piszkos minták, illetve az üveg felületén maradó minták helytelen mérést eredményezhetnek. A 9. táblázat segít kiválasztani a megfelelő tisztítószerrel. A szennyezett üvegburát általában a következő módon kell megtisztítani: Áztassuk az elektródát max. 16 órán keresztül (egy éjszakán át) elektródatisztító oldatban. Ezután öblítsük le alaposan desztillált vízzel, és áztassuk az elektródát 4-es pH értékű pufferoldatban további 20 percig.



Kívülről szennyezett üveggömb



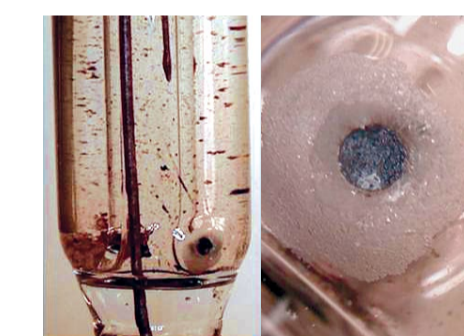
Az elektróda leöblítése



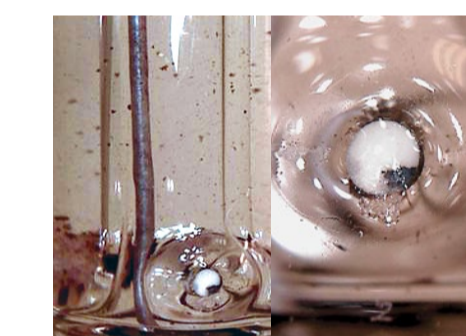
Elektródatisztító oldat

## 8. Szulfid lerakódás

A szulfid- és ezüstionok sötét színű lerakódásokat hozhatnak létre az újratölthető elektródák belsejében. Ez a lerakódás leronthatja a membrán működését. A lerakódás feloldásához áztassuk az elektródát tiokarbamid oldatban néhány percig.



A kerámia membrán eltömi a szulfid csapadék



A kerámia membrán a KS410 oldattal való kezelés után



KS410 tiokarbamid oldat

## 9. A megfelelő tisztítószer kiválasztása

pH szondák tisztítóoldatai	Etanol, aceton	Renovo N (felületaktív anyagok és polifoszfátok lúgos oldata)	Renovo X (nátrium-hipoklorit oldat)	Foszforsavas elektrodatisztító oldat (10 %)	KS400 sósavas pepszin oldat	KS410 tiokarbamid oldat	Pufferoldat, pH 1,09 (HCl) 40 °C
		250 mL	250 mL	500 mL	250 mL	250 mL	500 mL
<b>Cikkszám</b>		<b>S16M001</b>	<b>S16M002</b>	<b>2975149</b>	<b>C20C370</b>	<b>C20C380</b>	<b>S11M009</b>
<b>Felszíni víz</b>		5 - 20 perc					
<b>Tengervíz</b>			5 - 10 perc				
<b>Szennyvíz</b>			5 - 10 perc		5 - 30 perc	5 - 30 perc	
<b>Eleveniszap</b>			5 - 10 perc	5 - 20 perc	5 - 30 perc	5 - 30 perc	
<b>Talaj, iszap, agyag</b>		5 - 20 perc		5-20 perc			5 - 20 perc
<b>Ételek és italok</b>			5 - 10 perc		5 - 30 perc	5 - 30 perc	5 - 20 perc
<b>Orvosi minták</b>	5 - 10 perc		5 - 10 perc		5 - 30 perc	5 - 30 perc	
<b>Galvanizálás</b>		5 - 20 perc	5 - 10 perc				5 - 20 perc
<b>Festék, lakk, kausztikus lúgok</b>	5 - 10 perc	5 - 20 perc					
<b>Kozmetikumok, szappan</b>	5 - 10 perc	5 - 20 perc					
<b>Kórolaj-származékok</b>	5 - 10 perc	5 - 20 perc					
<b>Papír, karton</b>		5 - 20 perc	5 - 10 perc				5 - 20 perc
<b>Általános, könnyű szennyeződés</b>		5 - 20 perc	5 - 10 perc				
<b>Szervetlen, lúgos</b>		5 - 20 perc	5 - 10 perc	5 - 20 perc			5 - 20 perc
<b>Szerves</b>	5 - 10 perc		5 - 10 perc				
<b>Fehérjék</b>	5 - 10 perc				5 - 30 perc		
<b>Zsírok, olajok</b>	5 - 10 perc	5 - 20 perc					
<b>Szulfidok</b>		5 - 20 perc				5 - 30 perc	5 - 20 perc
<b>KCl sókristályok</b>		5 - 20 perc					