

Mátrafütyös, 2007. november 09.

Ügyiratszám: E821/2007

1/4 oldal

Solitróde kémiai megfelelőségvizsgálata

Az ellenőrzés tárgya: Solitróde (kombinált pH-elektrod Pt1000 hőérzékelővel)
Gyártó: Metrohm
Típusa: 6.0228.000
Gyári szám: 1234 4321

Az ellenőrzés helye: SZUNDY Tejaltató Kft.
Savó Osztály, MEO-labor
9989. Mátrafütyös, Csurgós út 11.

Az ellenőrzést végezte: Riska Klotild

Használati etalonok:

Tanusított anyagminta 1: Metrohm 6.2307.100 (pH: 4,00) LOTsz.: 1094 0008
Tanusított anyagminta 2: Metrohm 6.2307.110 (pH: 7,00) LOTsz.: 1114 0006
Tanusított anyagminta 3: Metrohm 6.2307.120 (pH: 9,00) LOTsz.: 1124 0002
pH-mérő: Metrohm 1.0780.0010 type S/N: 06181
Hőmérő: Digi-Sense (LM-13)
Hőérzékelő: Pt-100 (LM-13)

A kombinált pH-elektrod ellenőrzésének menete

I. Ellenőrzés a Metrohm 780 típusú pH-mérő elektrod-tesztje alapján

Az elektrod-teszt célja az üvegmembrán pH-funkciójának, a vonatkozási elektrodnak és a töltőoldat összetételének, - illetve ha a vonatkozási elektrod kettős diffúziós határrétegű - a sóhid oldat összetételének, valamint a kialakuló diffúziós határréteg(ek)nek a sztatikus és dinamikus megfelelőség vizsgálata.

1. A vizsgálat menete:

- 1.1 Az elektrodot (vagy elektrod rendszert) első alkalommal a pH = 9 névértékű pufferoldatba merítjük. Folyamatos keverés mellett három percig mérjük a pH-mérő cella jelét, majd három perc elteltével leállítjuk a keverést és egy percig állni hagyjuk az elektrodot (elektrod rendszert) a puffer oldatban. Ellenőrizzük a kevert és keveretlen állapotban kapott egyensúlyi jelek közötti különbség értékét.

- 1.2 Alaposan öblítsük le desztillált vízzel és szárítsuk meg az elektródot (vagy elektród rendszert) a pH = 9 névértékű pufferoldat után. Ezután ismételjük meg az 1.1 pontban leírt mérést a pH = 4 névértékű pufferoldatban!
 - 1.3 Alaposan öblítsük le desztillált vízzel és szárítsuk meg az elektródot (vagy elektród rendszert) a pH = 4 névértékű pufferoldat után. Ezután ismételjük meg az 1.1 pontban leírt mérést a pH = 7 névértékű pufferoldatban!
 - 1.4 Az 1.1, 1.2 és 1.3 pontokban nyert mérési adatok alapján a Metrohm 780 típusú pH-mérő automatikusan kiszámolja minden párosításban a két-két pufferoldat közötti kalibrációs egyenes paramétereit, tehát a meredekségeket és a tengelymetszékeket mindkét koordinátatengelyen. Ugyancsak meghatározza mindhárom pufferoldatban az elektród(rendszer) válaszidejét, ami az egyensúlyi értéket 1 mV-on belül megközelítő ponthoz tartozó időintervallumot jelenti a bemeéítés pillanatától számítva. Automatikusan kiszámítja az egyes pufferoldatokban a keverés három perce alatt mért mérőjel csúszását (drift - [mV/min]) és a kevert és keveretlen állapotban kapott egyensúlyi jelek közötti eltérés értékét is.
 - 1.5 A kapott paraméterek közül a kalibrációs egyenes szakaszok meredeksége, illetve ezek átlaga, valamint a válaszidők egyértelműen a mérőüveg pH-funkcióját minősítik. A tengelymetszékek a vonatkozó elektródot és a töltőoldat (illetve ha van sóhíd oldat, annak) szennyezettségét minősítik. A drift és a kevert, keveretlen egyensúlyi állapotok közötti jelkülönbség a diffúziós határreteg stabilitását, illetve az iontranszport mértékét minősíti.
- 2. Mérési eredmények megjelenítése:**
A kapott mérési eredményeket a 780 típusú pH-mérő kinyomtatott "short" riportja tartalmazza, amely jelen jegyzőkönyvünk szerves része.

3. Az eredmények kiértékelése:

Az eredmények értékelésénél a pH-mérő az alábbi kritériumokat veszi figyelembe:

- Meredekség (slope; %):

$103,0 \geq S > 102,0$ vagy $96,0 > S \geq 95,0$ – megfelelő elektród

$102,0 \geq S > 101,0$ vagy $96,5 > S \geq 96,0$ – jó elektród

$101,0 \geq S \geq 96,5$ – kiváló elektród

- Asszimetria potenciál: **$- 15 \text{ mV} \leq U_{\text{as}} \leq + 15 \text{ mV}$ – megfelelő elektród**

- A 3. percre vonatkozó összes csúszás (drift):

$2,5 \text{ mV/min} < \text{drift} \leq 3,0 \text{ mV/min}$ – megfelelő elektród

$2,0 \text{ mV/min} < \text{drift} \leq 2,5 \text{ mV/min}$ – jó elektród

$\text{drift} \leq 2,0 \text{ mV/min}$ – kiváló elektród

- A kevert és keveretlen állapotok közötti jelkülönbségek összege:

$3,0 \text{ mV} < dU \leq 4,0 \text{ mV}$ – megfelelő elektród

$2,5 \text{ mV} < dU \leq 3,0 \text{ mV}$ – jó elektród

$dU \leq 2,5 \text{ mV}$ – kiváló elektród

- Válaszidő, ami az egyensúlyi értéket 1 mV-on belül megközelítő ponthoz tartozó időintervallum a bemerítés pillanatától számítva:

$50 \text{ s} < t (1 \text{ mV}) \leq 60 \text{ s}$ – megfelelő elektród

$40 \text{ s} < t (1 \text{ mV}) \leq 50 \text{ s}$ – jó elektród

$t (1 \text{ mV}) \leq 40 \text{ s}$ – kiváló elektród

A vizsgált solitrode paraméterei:

- Meredekség (slope; %):
Legkisebb: **99,28**
Legnagyobb: **99,59**
- Asszimetria potenciál:
Legkisebb: **- 6,3 mV**
Legnagyobb: **- 6,1 mV**
- A 3. percre vonatkozó összes csúszás (drift):
1,4 mV/min
- A kevert és keveretlen állapotok közötti jelkülönbségek összege:
0,2 mV
- A legnagyobb válaszidő:
1 s

II. A solitrode Pt1000 hőérzékelőjének ellenőrzése

A Solitrode által mért hőmérséklet (°C)	Az etalon által mért hőmérséklet (°C)
24,9	24,9

(Gyári előírás: $\pm 0,3$ °C)

A kapott eredmények alapján a **Solitrode megfelel a gyári előírásoknak** (az elektród **kiváló (excellent electrode)** minősítést kapott).

LAMBDA-MED Kft. elektroanalitikai csoport

Lambda - Med Kft. Elektroanalitikai Csoport

H-1026 Budapest, Orsó u. 48.

E-mail:orso@lambda-med.hu

Tel.:(36) 1 200-51-11

Fax.:(36) 1 391-00-13

Ügyiratszám: E821/2007

1.sz. melléklet

```
^et
780 pH Meter      06181 5.780.0020

date 2007-11-09 13:59:33

pH      Vizes pH      run number 16

electr.id      1025 4343

electrode test
user
electrode type: standard
temperature    24.9 C
temp.sensor    Pt1000
date 2007-11-09 13:39

buffer pH 9.00 at 24.9 C
time/min      U/mV      drift/mV/min
1 (stirred)  -123.8    0.1
2 (stirred)  -123.9    0.4
3 (stirred)  -123.8    0.4
4            -123.9    0.4
response time t(1mV) 1 s
dU (unstirred - stirred) -0.1 mV

buffer pH 4.00 at 24.2 C
time/min      U/mV      drift/mV/min
1 (stirred)  170.3    0.3
2 (stirred)  170.4    0.6
3 (stirred)  170.4    0.5
4            170.6    0.0
response time t(1mV) 1 s
dU (unstirred - stirred) 0.1 mV

buffer pH 7.00 at 24.4 C
time/min      U/mV      drift/mV/min
1 (stirred)  -6.3     0.4
2 (stirred)  -6.3     0.4
3 (stirred)  -6.3     0.4
4            -6.4     0.3
response time t(1mV) 1 s
dU (unstirred - stirred) 0.0 mV

results buffers 4.00/7.00
time/min      pH(0)      Uoff/mV      slope/%
1 (st)  6.893    -6.3         99.51
2 (st)  6.893    -6.3         99.58
3 (st)  6.893    -6.3         99.59
4      6.892    -6.3         99.69

results buffers 7.00/9.00
time/min      pH(0)      Uoff/mV      slope/%
1 (st)  6.892    -6.3         99.30
2 (st)  6.893    -6.3         99.34
3 (st)  6.892    -6.3         99.28
4      6.892    -6.3         99.38

results buffers 9.00/4.00
time/min      pH(0)      Uoff/mV      slope/%
1 (st)  6.895    -6.2         99.43
2 (st)  6.896    -6.1         99.48
3 (st)  6.896    -6.1         99.47
4      6.896    -6.1         99.56

time/min      sum of drifts in 3 buffers
1 (stirred)  0.8 mV/min
2 (stirred)  1.3 mV/min
3 (stirred)  1.4 mV/min
4            0.7 mV/min

conclusion
excellent electrode
=====
```