



2021. márciusi hírlevelünk

Márciusi hírlevelünkben a cégünknel 2018. novembere óta folyamatban lévő és ez év közepére reményeink szerint befejezhető kutatás-fejlesztési projektünkről szeretnénk kedves partnereinknek hírt adni. Cégünk alapításában és üzemeltetésében is meghatározó szerepet játszottak és játszanak a hajdani Radelkis Szövetkezet volt fejlesztőmérnökei. A LAMBDA-ELAN Kft. munkája során felmerült sok-sok alkalmazástechnikai kihívás, amellyel nap mint nap szembe kellett nézzünk rengeteg új ötletet érlelt bennünk. Ezek egy részét hivatott hasznosítani ez a fejlesztési projektünk. Most tehát újra kitört belőlünk a volt készülék-fejlesztői ambíció!

Az ion-szelektív elektródokon alapuló ún. direkt potenciometriás mérés technikák által használt elektrokémiai mérőcellák hosszúidejű stabilitását elsősorban az ion-szelektív indikátor elektródokkal szükségszerűen szembekapcsolt vonatkozási elektródok szinte folytonos potenciál csúszása korlátozza. A vonatkozási elektróddal szembeni elvárás, hogy a mintaoldat összetételétől független és ugyanakkor állandó potenciált szolgáltatson. Ez a feltétel azonban elméletileg soha sem teljesíthető, mert az indikátor elektród és a vonatkozási elektród, valamint a mintaoldat által kialakított "galvánelem" működőképességének feltétele a mintaoldat és a vonatkozási elektród belső referencia elektrolitja közötti folyamatos ioncsere. Ennek hagyományos módon egy diafragma segítségével történő biztosítása azonban azzal a következménnyel jár, hogy a mérőáram és a két különböző összetételű elektrolit közötti koncentráció gradiens okozta diffúzió eredményeként kialakuló folyamatos ion-transzport szükségszerűen fokozatosan megváltoztatja a vonatkozási elektród belső referencia elektrolitjának összetételét. Ez pedig elkerülhetetlenül potenciál csúszást, tehát mérési hibát okoz, amelyet hagyományosan csak a mérőcella ismert összetételű standard oldatokkal történő újrainlesztése (kalibrálása) küszöbölheti ki. Mindkét a projekt által hasznosított találmányunk célja az ebből az elektro-analitikában közismert jelenségből származó mérési hibák mérés közbeni kiküszöbölése.

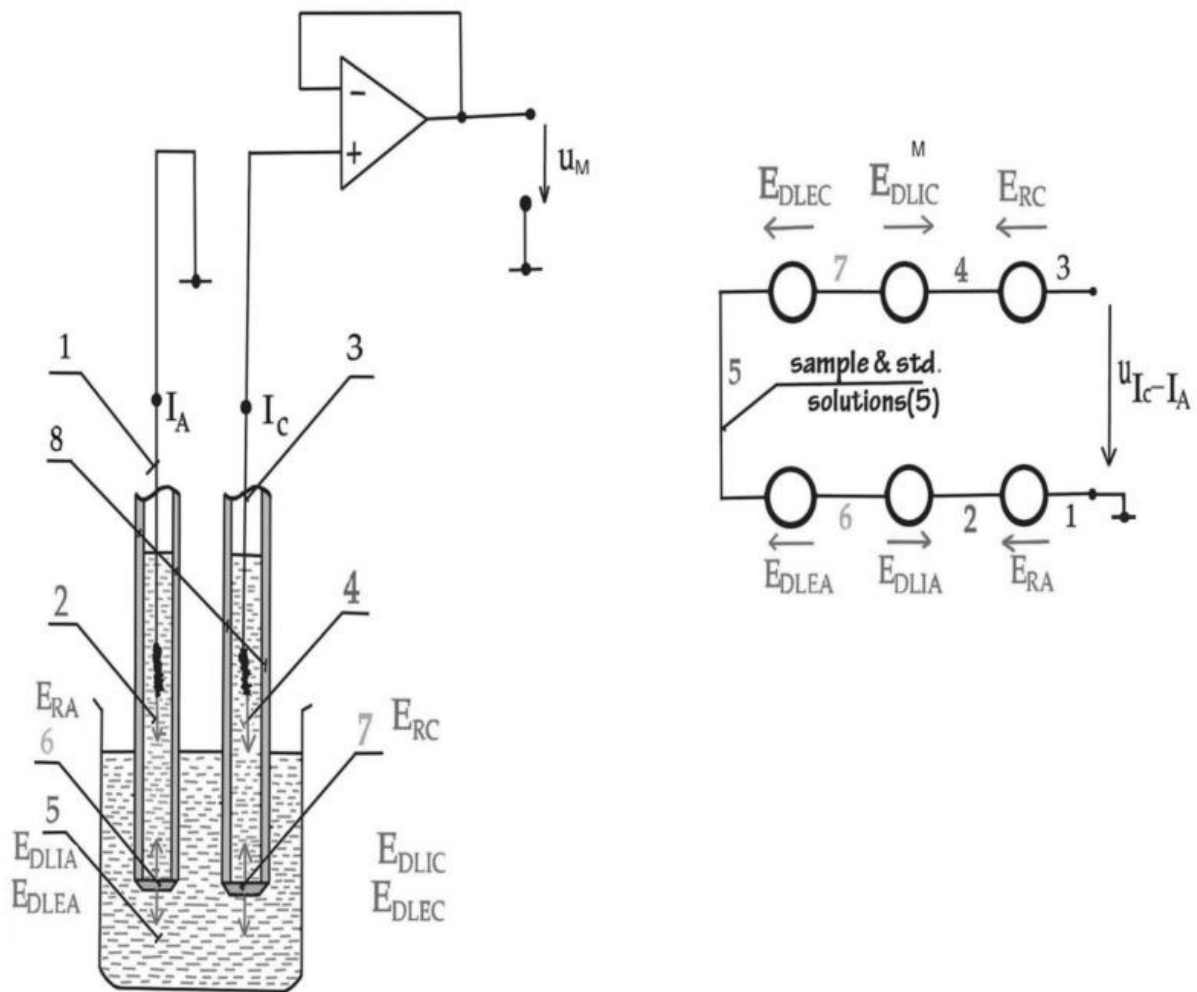
A Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alap által meghirdetett 2018-1.1.1-MKI pályázatán 00261 számon nyertes projektünk célja két önálló, de a fent említett megegyező célt szolgáló találmányunkat hasznosító, összesen négy különböző, elektrokémiai elven működő, vizes oldatok elemzésére szolgáló online készülék prototípusának kifejlesztése.

A találmányok alapvető célkitűzése a jelenleg használatban lévő berendezésekhez viszonyított, a megszokottnál lényegesen nagyobb mérési stabilitás elérése, ami a gyakorlatban lényegesen ritkább újraindítást (legalább 3...5-ször hosszabb kalibrálási ciklusidőt) és egyúttal nagyobb elérhető mérési pontosságot biztosít.

A fejlesztés eredményeként javul az ilyen berendezések megbízhatósága, az egyik találmány alkalmazása esetén ráadásul a detektálási küszöb is csökken, az elérhető mérési pontosság és a mérés stabilitása lényegesen javul, ezzel pedig az újraindítások gyakorisága is csökken (ami az esetek döntő többségében a manuális beavatkozások számának jelentős csökkenését eredményezi).

A kutatás-fejlesztési projekt kitűzött célja konkrétan négy különböző online készülék prototípusának kifejlesztése, amelyek közül kettő az egyik, kettő a másik találmányt hasznosítja. Mindkét készülék-páros közül az egyik kifejezetten nyomelemzési célokat szolgál, a másik általános ipari alkalmazástechnikák keretében hasznosítható.

1. találmány: Vonatkozási elektród nélküli, ellentétes polaritású ionokra szelektív elektródpáron alapuló direkt potenciometriás iker-mérőcella. A két szembe-kapcsolt indikátor elektród alkalmazása következtében az ilyen mérőcellák az eddig elérhető képest alacsonyabb koncentráció tartományban is képesek mérni. A találmány rövidített megnevezése: Mérés eljárás anion-kation pár együttes mérésére ion-szelektív elektródokkal.



1. Anion-szelektív indikátor elektród belső referencia elektródja
2. Anion-szelektív indikátor elektród belső referencia oldata
3. Kation-szelektív indikátor elektród belső referencia elektródja
4. Kation-szelektív indikátor elektród belső referencia oldata
5. Minta-, vagy illesztéshez használt standard- oldatok
6. Anion-szelektív membrán, PCV, szilikon, vagy kristály, illetve üveg
7. Kation-szelektív membrán, PCV, szilikon, vagy kristály, illetve üveg
8. Hordozó (inert üveg, vagy műanyag)

A helyettesítő kép jelmagyarázata:

E_{RA} és E_{RC} : az anion-szelektív és a kation-szelektív indikátor elektródok 1 és 3 belső referencia elektródjainak felületén fellépő kettősréteg potenciálok

E_{DLIA} és E_{DLIC} : az anion-szelektív és a kation-szelektív indikátor elektródok 6 és 7 membránjai belső (referencia) felületén fellépő kettősréteg potenciálok

E_{DLEA} és E_{DLEC} : az anion-szelektív és a kation-szelektív indikátor elektródok 6 és 7 membránjainak külső, az 5 minta-, vagy az illesztésre (kalibrációra) használt standard-oldatokkal érintkező felületén fellépő kettősréteg potenciálok

$E_{DLEC} - E_{DLEA} = E_x$: a tulajdonképpen két hasznos jelforrás feszültségjeleinek összege (A két jel különbsége ellentétes polaritásuk miatt összeget jelent.)

U_M : mérőjel

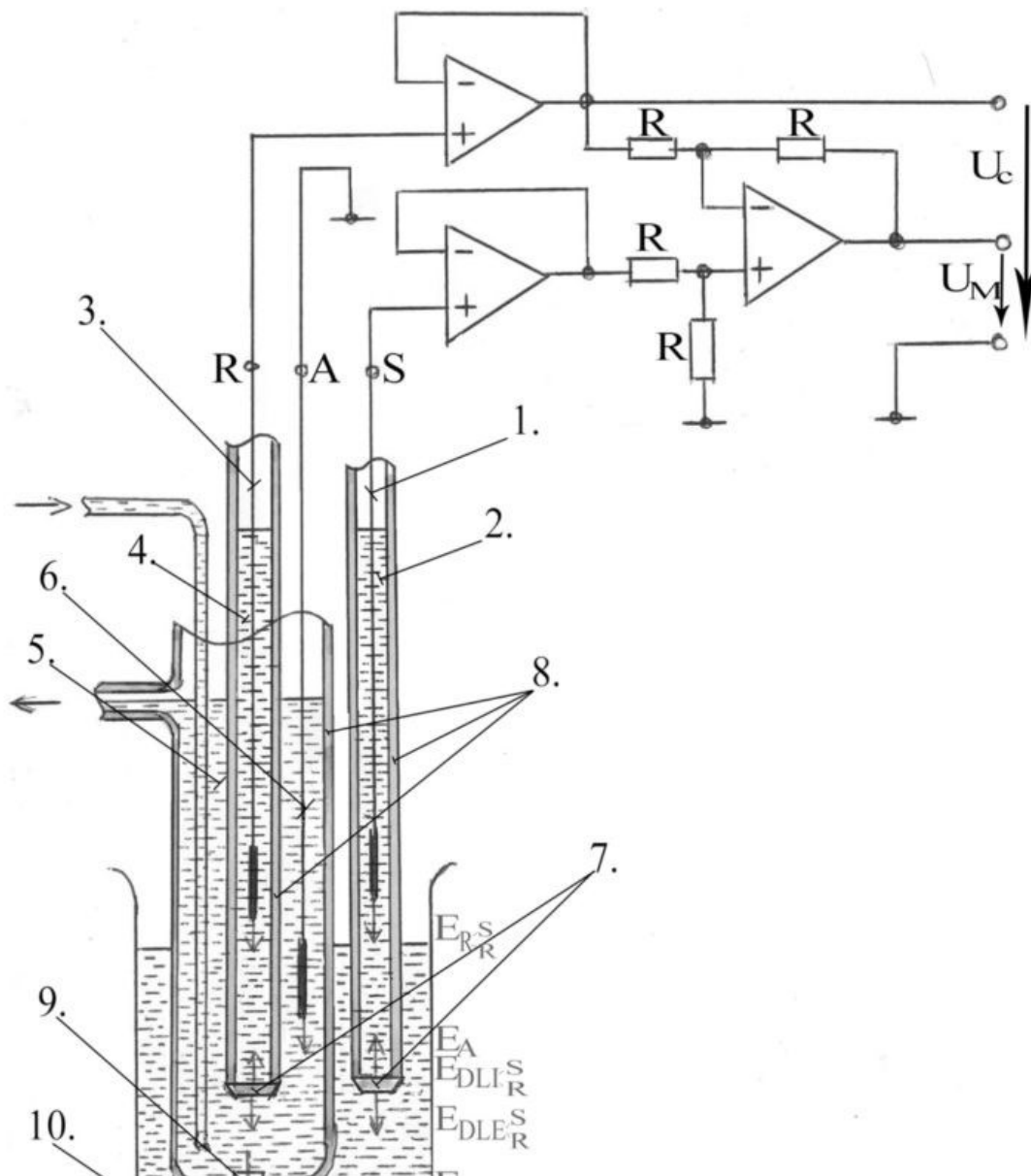
2. ábra

A. Turbinavíz Tisztaság Monitor: A hőerőművi turbinavizek tisztaságának monitorozására szolgáló folyamatos nyomelemző mérőberendezés. Mérési elv: egymással szembekapcsolt Na^+ és Cl^- ion-szelektív elektródokon fellépő potenciál különbség mérése hagyományos vonatkozási elektród használata nélkül, átfolyó termosztált mikro-mérőcellában. Lehetővé teszi nagytisztaságú vízmintákban az ion-szelektív elektródokon alapuló elektrokémiai mérés technika nyomelemzésre történő egyszerű felhasználását, a kimutatási szint csökkentését, azzal a további lényeges előnnyel, hogy a készülék konstrukciója a jelenlegi ilyen célú készülékekénél lényegesen egyszerűbb és olcsóbb.

A hagyományos vonatkozási elektród használatának elkerülésével biztosítja az ilyen funkciójú analizátorok stabilitásának lényeges javulását. A készülék az 1. találmányunk (Mérési eljárás anion-kation pár együttes mérésére ion-szelektív elektródokkal) egyik lehetséges hasznosítása.

B. Vonatkozási Elektród Nélküli Online Ionpár Analizátor: Normál ipari koncentráció tartományban só-, sav- és lúg-tartalmak mérésére szolgáló berendezés, ugyancsak szembe kapcsolt anion- és kation-szelektív elektródokkal, vonatkozási elektród használata nélkül, tiszta egy-komponensű vizes oldatokban. A mérés technika soha nem látott stabilitást biztosít az egy komponensű só-, sav- és lúg-oldatok koncentrációjának mérését és/vagy beszabályozását biztosító mérőrendszerek esetében. Ez a készülék is az 1. találmányunk egy másik lehetséges hasznosítása.

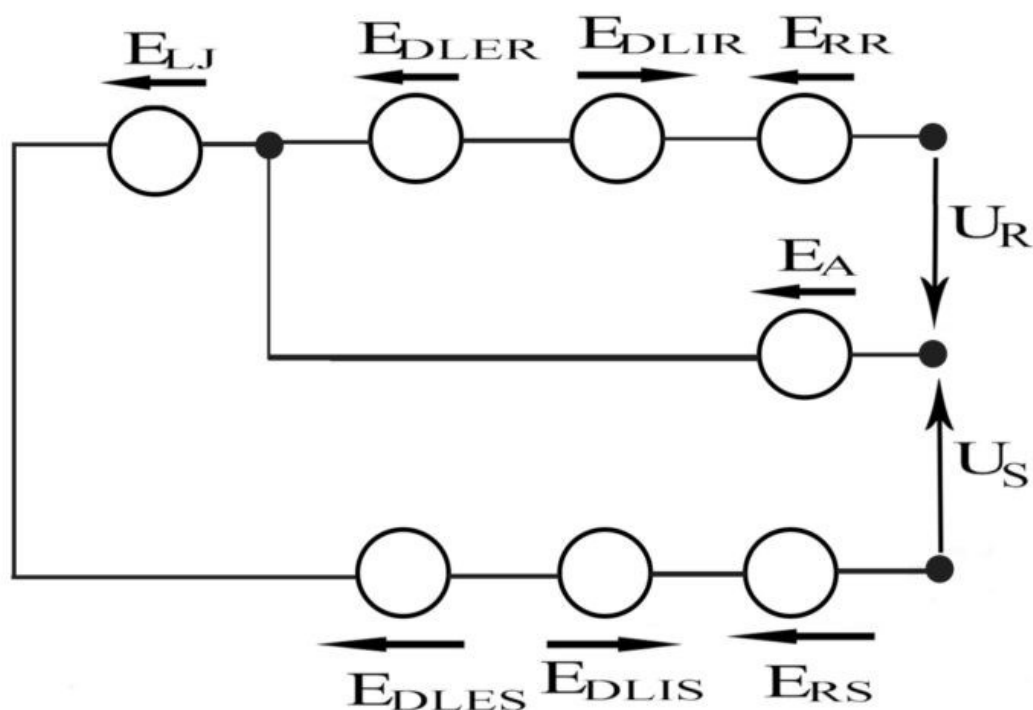
2. találmány: Hasonló felépítésű, azonos ionra szelektív elektródpáron alapuló direkt potenciometriás differenciál-mérőcella folyamatosan ellenőrzött és szükség szerint helyreállított vonatkozási elektród potenciállal. A találmány rövidített elnevezése: Speciális differenciál mérőcellán alapuló mérési eljárás a vonatkozási elektród potenciál-csúszásának mérés közbeni kompenzációjával.





- | | |
|---|---|
| 1. Internal reference electrode of the indicator ISE | 7. pH or other ion-selective membranes |
| 2. Internal reference solution of the indicator ISE | 8. Carrier glass (or plastic) |
| 3. Internal reference electrode of the reference ISE | 9. Diaphragm |
| 4. Internal reference solution of the reference ISE | 10. Sample solution |
| 5. External reference/standard solution of the reference ISE | U_m : measuring signal |
| 6. Auxiliary electrode with both „solution ground” and „SENTINEL” functions | U_s : reference electrode monitoring signal |

Figure 1.



A mérőcella sztatikus elektromos helyettesítő képének jelmagyarázata:

- E_{RS} és E_{RR} : az 1 ion-szelektív indikátor és 3 ion-szelektív vonatkozási elektródok belső referencia elektródjainak felületén fellépő kettősréteg potenciálok
- E_A : a 6 segédelektrod felületén fellépő kettősréteg potenciál
- E_{DLIS} és E_{DLIR} : az 1 ion-szelektív indikátor és 3 ion-szelektív vonatkozási elektródok 7 pH/ion-szelektív membránjai belső (referencia) felületén fellépő kettősréteg potenciálok
- E_{DLES} és E_{DLER} : az 1 ion-szelektív indikátor és 3 ion-szelektív vonatkozási elektródok 7 pH/ion-szelektív membránjai külső felületén fellépő kettősréteg potenciálok

($E_{DLES} \equiv E_x$:

a tulajdonképpeni hasznos mérőjell!)

E_{LJ} :

a 3 ion-szelektív vonatkozási elektród 9 diafragmáján a koncentráció gradiens következtében fellépő diffúziós potenciál.

2. ábra

A. Nagy Tisztaságú Vízminták pH-mérője: Ez a prototípus lehetővé teszi a nagy tisztaságú vízmintákban a folyamatos és megbízható pH mérést, monitorozást egy termosztált átfolyó mikro-térfogatú differenciál pH-mérőcellával, a vonatkozási elektród funkciót betöltő pH-elektrod referencia puffer oldatának szükség szerinti teljesen automatikus megújításával. Ez a készülék a 2. találmányt (Speciális differenciál mérőcellán alapuló mérési eljárás a vonatkozási elektród potenciál-csúszásának mérés közbeni kompenzációjával) hasznosítja.

B. Nagy Stabilitású Online Differenciál pH/Ion Mérő: On-line pH vagy ion-koncentráció mérő normál ipari tartományokban történő hasznosításra, szabadalmaztatott speciális differenciál mérőcellával, a vonatkozási elektród funkciót ellátó pH- vagy ion-szelektív elektród potenciáljának folyamatos ellenőrzése mellett a referencia oldat szükség szerinti teljesen automatikus megújításával. Ez a készülék ugyancsak a 2. találmány mérési elvét hasznosítja.

Bármilyen felmerülő kérdése esetén forduljon hozzánk bizalommal!

Lambda-Elan Kft.

www.lambda-elan.hu

www.titráló.hu

1041, Budapest, Nyár u. 130.

Telefonszám: 06-1-200-5111

E-mail cím: lambda.elan.kft@gmail.com
info@lambda-elan.hu