

Referenzsysteme der pH-Elektroden

DR. IRIS SOUND UND
HELMUT BECKER, SI ANALYTICS

Problemstellung

Neben Glasmembran und Diaphragma können sich pH-Elektroden noch durch ihre unterschiedlichen Referenzsysteme unterscheiden. Es gilt, den Aufbau und die Einsatzgebiete der gängigen Systeme herauszustellen, um die Auswahl zu erleichtern.

Frage

Was ist das Referenzsystem und wofür wird es benötigt? Welche Arten von Referenzsystemen gibt es und welche Eigenschaften haben diese [1]?

Antwort

Einzelpotenziale können nicht gemessen werden, sondern nur Potenzialdifferenzen, d.h. Spannungen. Wenn eine pH-Messelektrode ein Potenzial abgibt, das von einer Ionenkonzentration abhängt, wird die Re-



1 Eine Iod/Iodid-Elektrode

ferenzelektrode benötigt, weil deren Potenzial im Idealfall konstant und über möglichst lange Zeit unabhängig von der Zusammensetzung der Lösung und der Temperatur ist. Als internationale Referenz ist die Normalwasserstoffelektrode (SHE) im Einsatz. Sie kann jedoch aufgrund ihrer schwierigen Handhabung i.d.R. nicht für Standardapplikationen angewendet werden. Eine bewährte Referenz ist die gesättigte Kalomel-elektrode (SCE). Am häufigsten verwendet wird ein Silber/Silberchloridsystem. Die beste Referenz für raue Einsatzbedingungen ist Thalamid, die jüngste Referenz das Iod/Iodid-System. Vor- und Nachteile verschiedener Referenzsysteme sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Weitere Eigenschaften der Referenzelektrode werden durch das Diaphragma bestimmt.

Fazit

Das wichtigste Referenzsystem ist das Ag/AgCl-System, da es sehr gut beschrieben, reproduzierbar und ungiftig ist. In den wenigen Fällen, in denen es Probleme bereitet, kann ein Iod/Iodid-Referenzsystem Abhilfe schaffen. Es bietet vor allem bei wechselnden Temperaturen und durch das Fehlen von Silberionen und anderen eventuell störenden Metallionen eine Alternative. Auch bei sich schnell verändernden pH-Werten wie z.B. bei Titrationen kann es Vorteile aufweisen.

Literatur:

[1] Helmut Galster, pH-Messung, VCH 1990

+ 49 (0) 61 31 / 66-51 19

Die nächste Ausgabe befasst sich mit pH-Gläsern und deren Eigenschaften.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile unterschiedlicher Referenzsysteme

Referenzsystem	Vorteil	Nachteil
Ag/AgCl	sehr gut beschrieben, vielseitig, gut reproduzierbar, weiter Temperaturbereich, nicht giftig => hohe Umweltverträglichkeit	Referenzpotenzial ist temperaturabhängig und kann, wenn bei einer anderen Temperatur gemessen wird, als kalibriert wurde, ein abweichendes Potenzial liefern und damit die Messung beeinflussen.
Hg/Hg ₂ Cl ₂ (Kalomel)	stabiles Referenzpotenzial	giftig, niedriger Temperatureinsatzbereich von 15 bis 40°C
Tl,Hg/TlCl (Thalamid)	sehr geringe Hysterese, weiter Temperaturbereich, geringer Temperaturkoeffizient	giftig
Iod/Iodid	geringe Polarisierung, geringe Temperaturabhängigkeit, frei von unerwünschten Schwermetallionen	Langlebigkeit war früher nicht gegeben.

laborpraxis.de

InfoClick
342802