



Ionenselektive Elektroden

Aktivitätsstandards für physiologische Lösungen

Die chemische Aktivität gelöster Ionen in physiologischen Flüssigkeiten bestimmt deren biochemische Wirkung. Sie entspricht dem frei verfügbaren Anteil einer Mischungskomponente. In physiologischen Lösungen wie dem Blutserum unterscheidet sich die Aktivität deutlich von der Konzentration der Ionen. Die potentiometrische Messung mit ionenselektiven Elektroden erlaubt es, die chemische Aktivität direkt zu bestimmen. METAS stellt die nötigen komplex zusammengesetzten Aktivitätsstandards bereit, um ionenselektive Elektroden direkt kalibrieren zu können.

Störungen des Wasser- oder Elektrolythaushaltes eines Menschen gehen in der Regel mit einer nicht spezifischen, klinischen Symptomatik einher. Aus diesem Grund gehört die klinisch-chemische Überwachung der Elektrolytkonzentration zu den Basisuntersuchungen bei der Patientenversorgung. Aufgrund der engen physiologischen Konzentrationsbereiche der einzelnen Elektrolyte erlauben nur hoch genaue Messungen korrekte klinische Diagnosen. Wird zudem nicht zwischen der freien Analytkonzentration und dem Gesamtgehalt unterschieden, kann es zu gefährlichen Fehlinterpretationen kommen.

Ionenselektive Elektroden haben das Potential, in komplexer Matrix nur den biologisch wirksamen Anteil eines Stoffes zu erfassen. Auf dem Markt sind jedoch Messgeräte und -methoden verbreitet, bei denen der Zusammenhang zwischen der ermittelten Stoffmengenkonzentration und ihrem biologisch aktiven Anteil nicht immer klar ist.

Nationale Regelungen und die europäische Richtlinie über In-vitro-Diagnostika (98/79/EG vom 27. Oktober 1998) verlangen die Rückverfolgbarkeit der dem Kalibriermaterial und/oder dem Kontrollmaterial zugeschriebenen Werte auf verfügbare Referenzmessverfahren und/oder übergeordnete Referenzmaterialien. Als Beitrag dazu stellt METAS komplex zusammengesetzte Aktivitätsstandards für rückverfolgbare Aktivitätsmessungen bereit.

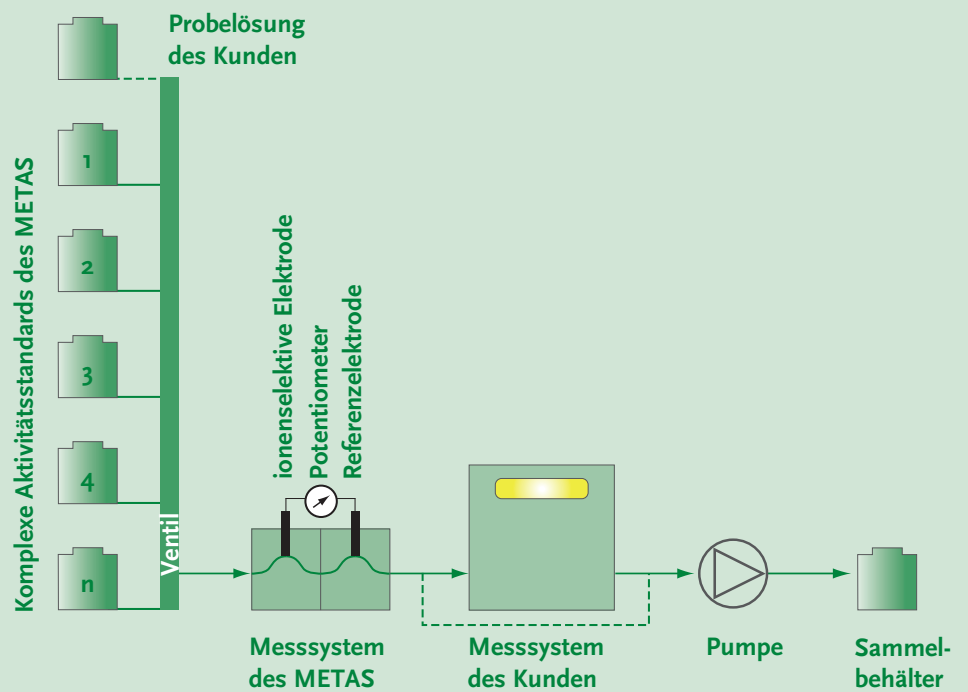
Rückverfolgbare Aktivitätsmessungen

Ein komplex zusammengesetzter Aktivitätsstandard der physiologisch wichtigen Ionen des Natriums (Na), Kaliums (K), Calciums (Ca), Magnesiums (Mg) und Chlors (Cl) ist eine wässrige Mischung dieser Ionen.

Messmöglichkeiten mit ionenselektiven Elektroden

Messgrösse	Messbereich $/(mmol \cdot kg^{-1})$	Erweiterte Messunsicherheit $\%$
Aktive Molalität	Na ⁺ : 90 ... 120	< 4
	K ⁺ : 2... 5	< 4
	Ca ²⁺ : 0.5 ... 2	< 10
	Mg ²⁺ : 0.2 ... 1	< 10
	Cl ⁻ : 50 ... 150	< 4

Die Messgrösse Molalität ist definiert als die Stoffmenge pro Masse Lösungsmittel. Ihre Einheit ist Mol pro Kilogramm Lösungsmittel ($mol \cdot kg^{-1}$). Im Gegensatz zur Stoffmengenkonzentration (Molarität) ist die Molalität unabhängig von der Dichte der Mischung und somit von Druck und Temperatur.



Das Messsystem des METAS besteht aus zwei Messzellen, einer ionenselektiven Elektrode und einer Referenzelektrode sowie einem Potentiometer. Die potentiometrischen Messsignale sind ein Mass für die Aktivität der aufgegebenen Lösungen. METAS bietet zwei Dienstleistungen an: Bestimmung der chemischen Aktivität komplexer Elektrolyte und Kalibrierung von Messgeräten, die ionenselektive Elektroden enthalten.

Die Rückverfolgbarkeit dieser Standards auf nationale Referenzmasse erfolgt in mehreren Phasen:

Erstens ist die Bestimmung der Reinheit des Wassers und der Salze Natrium-, Kalium-, Calcium- und Magnesiumchlorid von grosser Bedeutung. Zweitens werden die Referenzlösungen durch Mischen dieser Salze in Wasser gravimetrisch hergestellt. Drittens wird der Stoff-mengenanteil der Ionen mit chemisch-physikalischen Methoden bestimmt. Schliesslich wird die chemische Aktivität der Ionen in der komplexen Mischung auf-grund des ermittelten Stoffmengenanteils der Ionen berechnet.

Mit diesen komplexen Aktivitätsstandards kalibriert METAS Messinstrumente und Gebrauchsstandards auf einer konventionell festgelegten Aktivitätsskala. Damit ist die Rückverfolgbarkeit von Aktivitätsmessungen physiologischer Lösungen auf nationale Normale sichergestellt und ihre Vergleichbarkeit im internationalen Rahmen gewährleistet.

Die Fachleute des Labors Chemie

- bestimmen die chemische Aktivität komplexer Elektrolyte;
- kalibrieren mit komplexen Aktivitätsstandards Messgeräte, die ionenselektive Elektroden enthalten;
- bestimmen die Reinheit von Alkali- und Erdalkalisalzen sowie Wasser mit coulometrischen, titrimetrischen und chromatographischen Messmethoden;
- bieten auf Anfrage weitere Dienstleistungen im Bereich der Elektroanalytik an.



Kontakt

Telefon +41 31 32 33 111
electrolytes@metas.ch

Dienstleistungen

www.metas.ch/services

Aktuelle Internetseite

www.metas.ch/electrolytes

METAS ist das nationale Metrologieinstitut der Schweiz. Es realisiert und vermittelt international abgestimmte und anerkannte Referenzmasse mit der erforderlichen Genauigkeit.

Die Sektion *Analytische Chemie* erbringt Dienstleistungen für die Verwendung von Messmitteln in den Bereichen Umwelt und Gesundheit. Sie stellt Normale für die Messung von Luftfremdstoffen sowie für die Bestimmung der chemischen Aktivität physiologisch wichtiger Stoffe bereit.

Mai 2008. Änderungen vorbehalten.

Bundesamt für Metrologie METAS

Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern, Telefon +41 31 32 33 111, www.metas.ch