

Wie viel Natrium ist wirklich drin?



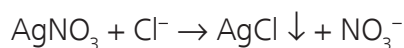
Thermometrische Titration – Natriumbestimmung direkt, schnell und kostengünstig

Verbraucher und Lebensmittelbehörden verlangen eine präzise Analyse des Natriumgehalts in Lebensmitteln und Lebensmittelerzeugnissen. Verfahren zur direkten Messung des Natriumgehalts sind allerdings nicht nur sehr teuer, sondern auch zeitaufwendig. Aus diesem Grund erfolgt die Analyse oftmals indirekt über den Chloridgehalt – ein Verfahren, das ausgesprochen ungenaue Ergebnisse liefern kann.

Mit dem 859 Titrotherm bietet Metrohm eine überlegene Alternative. Die thermometrische Titration ist ein schnelles, kostengünstiges Verfahren zur präzisen Direktbestimmung des Natriumgehalts in Lebensmitteln.

Bestimmung des Natriumgehalts in Lebensmitteln

Natrium wird traditionell indirekt über die Fällungsreaktion mit Silbernitrat und Chlor bestimmt.



Danach wird die Menge an Natrium normalerweise unter der Annahme berechnet, dass das molare Verhältnis von Chloridionen zu Natriumionen in der Lebensmittelprobe 1:1 beträgt. Dies ist jedoch nicht zwingend der Fall. So kann ein Lebensmittelzeugnis auch andere übliche natriumhaltige Bestandteile, wie Natriumbenzoat und Mononatriumglutamat, oder weitere chloridhaltige Bestandteile, wie Kaliumchlorid, enthalten – nicht zu vergessen die natürlich vorkommenden Natriumionen in den Lebensmitteln.

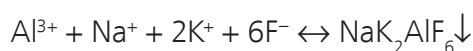
Zu den üblichen Verfahren zur direkten Bestimmung des tatsächlichen Natriumgehalts zählen die Atomabsorptionsspektrometrie und die Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP). Diese Techniken sind zwar spezifisch für Natrium, erfordern jedoch sehr teure Geräte, teure, ultrareine Reagenzien sowie eine langwierige Probenvorbereitung.

Direkte thermometrische Titration als spezifische, schnelle und kostengünstige Alternative

Bei der thermometrischen Titration wird die Enthalpie oder Entropie, die bei einer chemischen Reaktion entsteht, zur Bestimmung des Endpunkts verwendet. Dieses Verfahren wird nicht durch elektrochemische oder Lösungsmittelfeffekte beeinflusst, die bei vielen anderen Titrationen auftreten können und bei einer ganzen Reihe von Lebensmitteln die Analyse erschweren.

Probenvorbereitung und Durchführung der thermometrischen Titration

Zur Bestimmung des Natriumgehalts wird das Lebensmittelzeugnis zuerst zerkleinert und homogenisiert. Die vorbereitete Probe wird dann mit einer standardisierten Aluminiumlösung mit einem stöchiometrischen Überschuss an Kaliumionen bei ~pH 3 in Gegenwart von Ammoniumhydrogendifluorid titriert. Bei dieser exothermen Reaktion wird unlösliches NaK_2AlF_6 gebildet:



Die Standardisierung des Titranten erfolgt mithilfe einer Lösung aus wasserfreiem Natriumsulfat.

Geräte und Zubehör

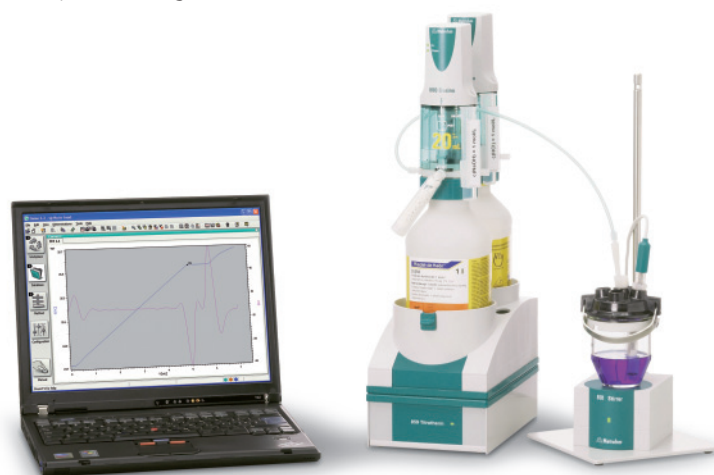
Erforderliches Gerät	859 Titrotherm
Erforderliche Reagenzien	Titrant: Lösung aus 0.5 mol/L $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 = 0,5 \text{ mol/L}$ und $c(\text{KNO}_3) = 1,1 \text{ mol/L}$.
	Komplexbildner: 300 g/L $\text{NH}_4\text{F} \cdot \text{HF}$
	Lösung zur Neutralisierung des Reaktionsproduktes: Gesättigte Borsäurelösung

Analyseergebnisse

Probe	Mittelwert. Natrium in %, mit ICP MS	Mittelwert. Natrium in %, mit Titrotherm	RSA
Ketchup	1.3	1.3	0.008
Senf	0.9	1.2	0.005
Grüne Bohnen	0.2	0.3	0.011
Kartoffelchips gewürzt mit Jamaican Jerk Seasoning	0.4	0.6	0.113
Salzbrezeln	1.1	1.0	0.078

Diskussion der Analyseergebnisse:

Die thermometrische Titration erweist sich als zuverlässige und sehr exakte Alternative zu herkömmlichen Verfahren. Die mit dem 859 Titrotherm erzielten Ergebnisse zeigen, dass die thermometrische Titration bei einfacher und schneller Probenvorbereitung eine direkte und exakte Bestimmung des Natriumgehalt einer Lebensmittelprobe ermöglicht.



www.metrohm.com

 **Metrohm**