食品内のNaClを塩分として測定するための導電率メーターの使用方法

液体および半固形食品

キーワード

塩、塩化ナトリウム、NaCl、食品、導電率、導電率セル、Orion StarA212、Orion Versa Star Pro、測定、決定

目的

本アプリケーションノートでは、Thermo Scientific™ Orion™導電率メーターおよび電極を使用して食品内の塩化ナトリウム（NaCl）として塩分を測定します。

はじめに

食品製造中は、食品の質と味を確保するために食品内の塩分濃度を監視することが重要です。塩は、色合いや味を引き立たせ、安定剤および結合剤としての役割を発揮します。Thermo Scientific™ Orion™導電率メーターおよびプローブによって、製造中でも塩分を簡単、迅速に測定して、結果を従来の塩分滴定結果と比較することが可能です。

推奨される機器

- Orionシリーズ導電率メーター
  Thermo Scientific™ Orion™ Lab Star™ EC112、
  Thermo Scientific™ Orion™ Star™ A212、
  Thermo Scientific™ Orion™ Versa Star Pro™、または相当品
- Thermo Scientific™ Orion™ DuraProbe™ 4セル導電率電極（カタログNo. 013005MDまたは相当品）

オプション

- Thermo Scientific™ Barnstead™ Smart2Pure™シリーズ 超純水・純水精製装置



推奨される溶液

- Thermo Scientific™ Orion™導電率標準液111.9 mS/cmおよび12.9 mS/cm（カタログNo. 011007および011006）
- 滅菌脱イオン水および試薬等級水

メーターのセットアップ

導電率電極をメーターに接続し、**Setup**（セットアップ）、**Cond Channel**（導電率チャンネル）、**Mode**（モード）および**Setting**（設定）を行います。パラメーターは、**Measurement mode**=TDS、**Read Type**（読み取り形式）=Continuous、**Cell K**（セル定数）=0.475（Orion DuraProbe 4セル導電率電極 カタログNo. 013005MDの場合）、**TDS Factor**=0.55、**ref temp**（参照温度）=25 ℃、**tempComp**（温度補償）=Linear（線形）、**Temp coeff**（温度係数）=2.1%、**Cell type**（セルプ）=Standard（標準）を入力します。セットアップ後、測定モードでは、ATC温度、TDSモード、校正情報および温度補償（Tc:-Ln）が表示されます。メーターと電極の校正が済んでいない場合は、初期校正[1]に進みます。

電極校正確認

導電率電極は使用時に毎回校正する必要はありませんが、校正の確認を推奨します。111.9 mS/cmの標準液を測定して、校正を確認してください。標準液内に電極を置いて、検知開口部全体を浸漬しメーターが「Ready」を示すまで待ちます。TDS測定モードで、111.9 mS/cmの標準液では、61.5 ppt±5% (58～65 pptの間) または使用中のラボ品質基準値内の測定値を示します[2]。許容できる品質基準値内の測定値が示されない場合は、古い標準液を廃棄し、新しい111.9 mS/cm標準液を満たして、再度読み取ってください。それでも許容範囲内が示されない場合は、電極を洗浄 (「電極のメンテナンスと洗浄」のセクションを参照) して、導電率電極を再度校正してください[1]。

サンプル調製

約80 mLのサンプルを100 mLのビーカーに入れます。プローブの開口部を完全に浸漬できる十分な量のサンプルを準備してください。

高塩分サンプルについて：塩分濃度が100 ppt (千分率) 以上または10%または39 mg/mLのナトリウムのサンプルは、テストする前に1:10に希釈してください。

- 液体サンプル：10 mLのサンプルを測定して、清潔で乾燥した200 mLのビーカー内に入れます。90 mLの試薬等級水を加え、十分に混じり合うまで混合します。
- 半固体サンプル (サルサソースまたは濃い溶液など) ：サンプル10 gを計り、90 gの試薬等級水を使用して溶液全体を100 gにします。

サンプル測定の前後に試薬等級水で電極を十分に洗浄してください。サンプルを落としにくい場合は、糸くずの出ない布を使用して電極から余分なサンプルを除去しても構いません。拭った後は、試薬等級水で十分に洗浄してください。サンプルに油脂が多い場合は、糸くずの出ない布を使用してプローブから余分なサンプルを除去してください。その後1%のラボ用界面活性剤溶液にプローブを入れ、混合して残留物を取り除きます。試薬等級水で十分に洗浄してください。

分析

試薬等級水で導電率電極を洗浄して、準備したサンプル内に入れます。開口部全体が浸漬していることを確認してください。電極で溶液をかきまぜ、検知開口部に気泡が残っていないことを確認してください。塩分測定値をpptで読み取ります。高温または低温のサンプル (室温よりもはるかに高温または低温) では、プローブは高温または低温になじむまで数分かかることがあります。温度の読み取り値が安定するまで待ってから、塩分測定値を記録します。

電極の保管

プローブは洗浄、乾燥させて保管します。

電極のメンテナンスと洗浄

時間経過に伴って校正したセル定数が徐々に変化する場合は、電極を十分に洗浄する必要があります。1%のラボ用界面活性剤溶液に15～30分間浸漬します。歯ブラシのようなやわらかいブラシを使って、内外の表面をブラッシングします。試薬等級水で十分に洗浄し、試薬等級水に5分間浸漬します。

品質管理 (QC)

推奨されるQC手順には校正、校正検証、サンプル複製、QCサンプルが含まれます。

食品サンプル結果

さまざまな液体と半固体の食品サンプルを塩分100 ppt (10%) の上下で類別して、滴定および導電率でテストしました。滴定は、硝酸銀を用いたMohr滴定による旧式の塩分定量に準じて実施しました。それぞれの滴定を3回実施し、NaClとして平均の塩分値をpptレベルで算出しました。本アプリケーションノート内の指示に従って、導電率を読み取りました。導電率テストの前に100 pptを超えるまたは10塩分%を含むサンプル (しょうゆ) を試薬等級水で1:10に希釈しました。

サンプル	Mohr滴定による定量値	導電率読み取り値
しょうゆ (ブランド1)	155 ppt	156 ppt*
しょうゆ (ブランド2)	183 ppt	185 ppt*
ピクルス液 (ブランド1)	20.5 ppt	24.6 ppt
ピクルス液 (ブランド2)	21.3 ppt	20.2 ppt
鶏だし	7.2 ppt	9.1 ppt
濃縮チキンヌードルスープ	17.6 ppt	15.5 ppt
サルサソース	15.6 ppt	17.1 ppt
スポーツ飲料フルーツパンチ	1.2 ppt	1.7 ppt

* しょうゆはテスト前に1:10に希釈しました。メーターの結果を10倍にして最終結果としました。

上記の表内の比較結果は、Orionメーターと導電率電極の組み合わせによって求められた定量値が、Mohr滴定で実験的に求めた定量値と比較して、十分に効果的な塩分メーターとして使用できることを示しています。

計算

- 高塩分濃度 (>100 pptまたは>10%) により、1:10に希釈したサンプル:
  - 最終結果=メーター上の読み取り値 (pptでの) x 10
  - 例、しょうゆ:15.6 ppt (メーター上の読み取り値) x 10 = 156 pptしょうゆ内の塩分
- pptの結果を塩分%へ変換:
  - 塩分%における結果=pptにおける結果 ÷10
  - 例、鶏だし:7.2 ppt÷10=塩分0.72%

メモ

1. 導電率校正の方法は、メーターのマニュアルを参照してください。Orionメーター校正機能のAutocal機能で、Orion12.9 mS/cm標準液を使用してワンポイント校正を実施します。校正後に、測定モードに戻り、「電極のメンテナンスと洗浄」のセクションに従って、111.9 mS/cm標準液を使用して校正を確認します。
2. 例えば、品質要件が±10%である場合は、111.9 mS/cm標準液は61.5 ppt±10%、つまり55〜68 pptの間を示すはずです。

Ordering information

類別	製品名	カタログNo.
メーター	Thermo Scientific Orion Star A212 導電率メーターキット	STARA2125J
	Thermo Scientific™ Orion™ Star™ A215 pH/導電率 メーターキット	STARA2155J
	Thermo Scientific Orion Versa Star Pro 導電率メーターキット	VSTAR22
溶液	Thermo Scientific Orion導電率標準液、111.9 mS/cm	011005
	Thermo Scientific Orion導電率標準液、12.9 mS/cm	011006
ラボラトリー試験用水	Thermo Scientific Barnstead Smart2Pure 12 UV 超純水・純水精製装置	50129890*

*ご使用中の用途に最適な超純水装置のご注文は、弊社販売代理店 (朝日ライフサイエンス株式会社) にお問い合わせください。

研究用にのみ使用できます。診断用には使用いただけません。これらの製品は一般的なラボでの使用を目的としています。
製品の性能がお客さまの用途やアプリケーションに適しているかどうかはお客さま自身でご確認ください。
© 2023 Thermo Fisher Scientific Inc. All rights reserved.
All trademarks are the property of Thermo Fisher Scientific and its subsidiaries unless otherwise specified.
実際の価格は、弊社販売代理店までお問い合わせください。
価格、製品の仕様、外観、記載内容は予告なしに変更する場合がありますのであらかじめご了承ください。
標準販売条件はこちらをご覧ください。 thermofisher.com/jp-tc **WAI033-A2312OB**

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

TEL:0120-753-670
info.LPG.jp@thermofisher.com
facebook.com/ThermoFisherJapan @ThermoFisherJP
thermofisher.com