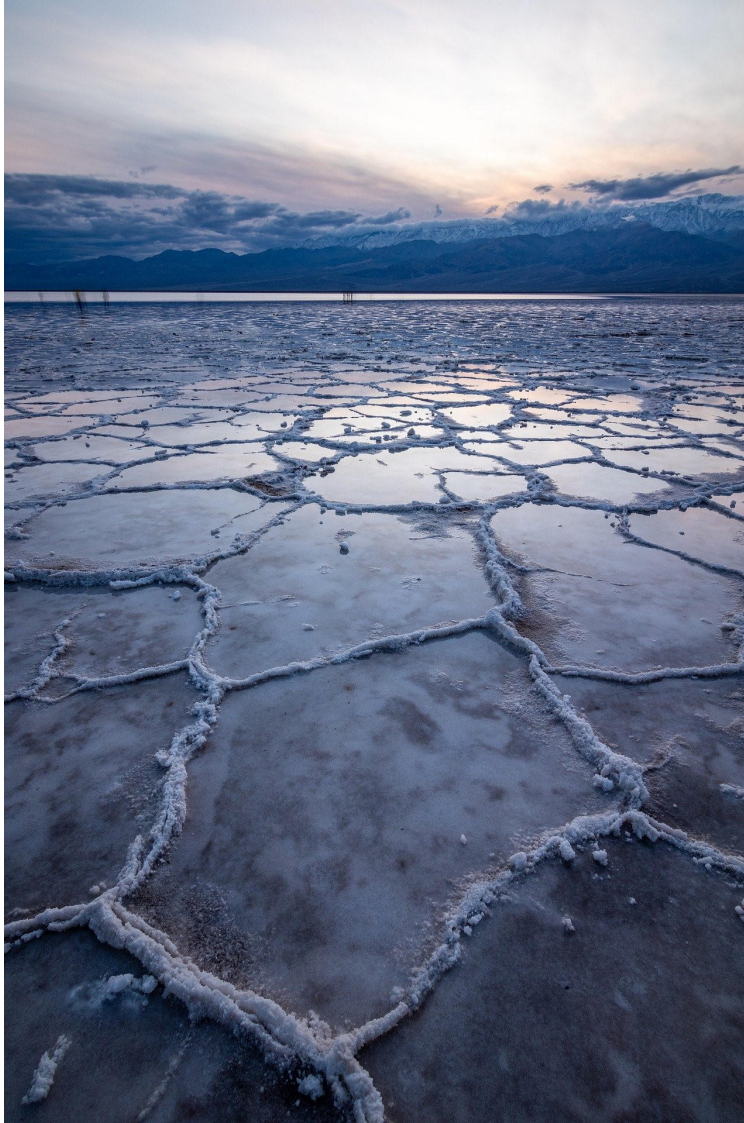




Application Note AN-PAN-1058

イオンクロマトグラフ法による塩水の リチウムのオンライン測定

リチウム(Li)はアルカリ金属の一種で、優れた熱伝導性および電気伝導性を持ちます。高温潤滑剤や耐熱ガラスの製造など、さまざまな用途に使用されています。その卓越した特性から、リチウムはエネルギー貯蔵用や電気自動車、携帯機器などに用いられる充電式電池の主要成分となっています。

他の金属コモディティ市場と比較すると、現在のリチウム市場の規模はまだ小さいものの、非常に大きな成長の可能性を秘めています。世界的なリチウムイオン電池の販売はここ数年で増加しており、今後さらに成長すると予測されています。2021年3月にBloombergが発表した記事によると、リチウムイオン電池市場は2020年から2027年の間に年平均成

長率(CAGR)18%で成長する見込みとされています。

リチウム需要の急速な拡大により、そのサプライチェーンも大きく、かつ急速に成長しています。そのため、コスト削減とプロセスの最適化を実現するための新しい技術の導入が強く求められています。

本プロセスアプリケーションノートでは、オンラインプロセスイオンクロマトグラフィー(IC)を用いて、塩水中のリチウム濃度およびその他の陽イオンを測定する方法を紹介します。ICは、広範な濃度範囲にわたるイオン性分析物を同時に測定可能な多項目分析技術です。

はじめに

リチウムは一般に、塩湖ブライン、ペグマタイト(硬岩鉱床)、および堆積性鉱床から採取されます。特に、処理コストの低廉さから、リチウム化学製品は主として塩湖由来のブラインより製造されてきました。しかしながら、これらのブライン中に含まれるリチウムは品位が低いため、高効率なリチウム回収を実現するには、抽出プロセスの高度な最適化が求められます。

加えて、各塩湖はそれぞれ固有の物理化学的特性を有しており、これらがリチウムの最終的な収率に影響を及ぼす可能性があります(例えば、リチウム濃度

の差異、周囲温度、降水量、不純物の含有量など)。したがって、プロセス条件の変動を的確に把握するために、各塩湖の状態を継続的にモニタリングする必要があります。

リチウムの処理工程(図1を参照)は、複数の段階から構成されます。まず、地下からリチウムを含む塩水(ブライン)を採取し、それを蒸発池へと汲み上げます。この蒸発池では、太陽エネルギーを利用した蒸発により、ブライン中の水分が大部分除去されます。ブラインの濃度が所定のレベルに達すると、リチウムの回収および精製工程へと移行します。

Lithium Process

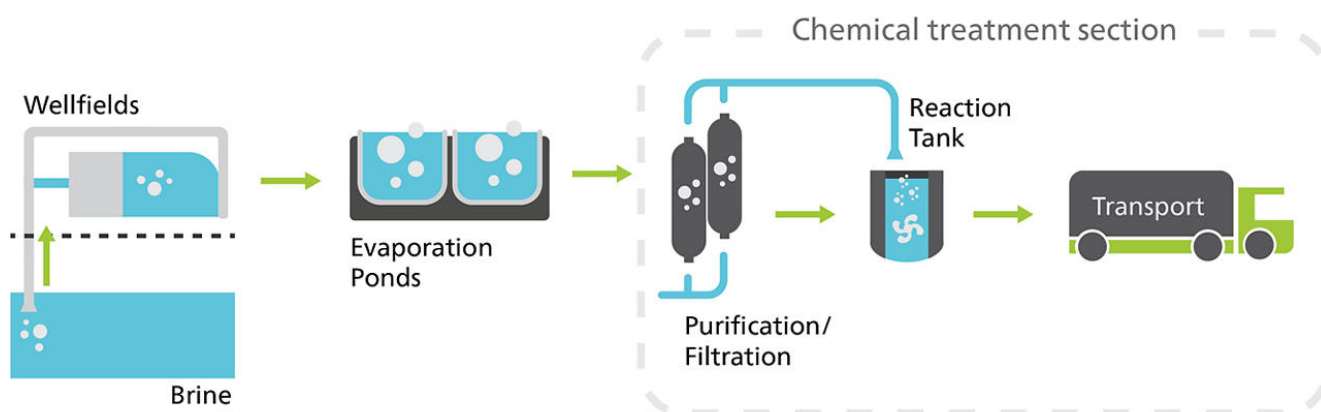


図 1. 代表的なリチウム抽出プロセスの概略図

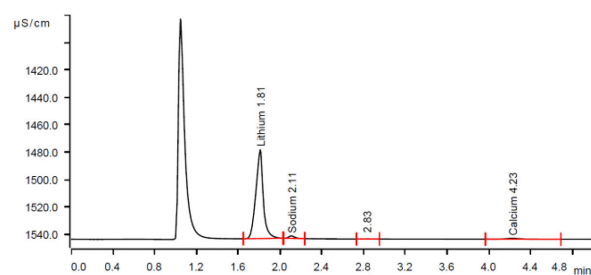
第2段階では、リチウムを含むブラインが化学処理工程へと移送されます。この工程では、化学薬品を添加することにより、リチウムイオンを他の不純物から分離します。処理プロセスはリチウム資源の特性に応じて異なる場合がありますが、一般的には、ブライン中に含まれるマグネシウムやカルシウムなどの不純物をろ過やイオン交換法によって除去する精製工程が含まれます。

次に、化学処理を経たブラインは、ろ過工程へと送られ、沈殿した固形物と液相が分離されます。最終的に、リチウムを高濃度を含む液流は反応槽へ移送され、市場向けの各種リチウム化合物の製造が行われます。生成される製品の種類に応じて異なる化学薬品が用いられますが、例えば炭酸ナトリウム(ソーダ灰)を添加することで炭酸リチウムが生成されます。

高品質なリチウムを得るためには、精製工程の最適化が極めて重要です。この工程では、プロセス流中の不要な成分が除去されるため、最終的なリチウムの収率に大きな影響を及ぼします。通常、ライン中のリチウム濃度は電位差自動滴定により測定されますが、この方法にはさまざまな保存性や危険性を有する試薬が必要とされます。極めて低濃度のリチウムを正確に測定するためには、化学組成の厳密な制御が不可欠です。イオンクロマトグラフィー(IC)を用いることで、無機および有機の陰イオン・陽イオンを並行して、かつ広範な濃度範囲で定量することが可能です。

(IC)

メトローム プロセス アナリティクス の2060 ICプロセスアナライザーは、腐食性の高い環境にも適したロバストなハウジングを備えており、ライン中の複数の陽イオン性不純物を連続的に測定・モニタリングすることが可能です。この堅牢なオンラインプロセスモニタリング・制御用アナライザーは、プラント内の複数のサンプリングポイントに接続することができ、各測定箇所における分析を順次実行することができます。これにより、製造プラント内の複数エリアにわたる連続的かつ効率的な分析が実現されます。



2.



Figure 3. 2060 IC12

0

(IC)

-
-

-
-

(IC)



CONTACT

143-0006 6-1-1
null 9

metrohm.jp@metrohm.jp

装置構成



2060 IC Process Analyzer

Metrohm Process Analytics製の2060 Ion Chromatograph (IC) Process Analyzerは、モジュラー 2060 プラットフォームコンセプトに基づいたものです。このモジュラーアーキテクチャにより、プラント周辺の様々な箇所におけるキャビネットの分離、ならびにプラント内部の複数のエリアにおける、時間を節約する連続的な分析のための最高20までのサンプル流との接続が可能になります。

このアナライザーには、ハードウェア、ソフトウェア、ならびにアプリケーションのカスタマイズにおいて限界がありません。連続的な溶離液製造モジュールから、サンプルコンディショニングのための湿部モジュール、また複数のIC検出器ブロックに至るまで、2060 IC Process Analyzerはあらゆる産業アプリケーションのための全てのオプションを有しています。

2060 ソフトウェアは、異なる操作メソッド、タイムシート、およびトレンドチャートを有する、ルーチン分析を実行するためにアナライザーをコントロールする「オールインワン」のソフトウェアソリューションです。くわえて、プロセスコミュニケーションプロトコルの多様性のおかげで（例えばModbusまたはDiscrete I/Oなど）、2060ソフトウェアは自動フィードバックを送信するプログラミングが可能で、プロセスに警告を発し、必要であればアクションを起こします（例えばサンプルの再測定、または洗浄サイクルの開始など）。これら全ての特徴が、産業プロセスの完全自動診断を24時間365日保証します。