



### Molten Salts Chemistry and Technology

Salzsäume spielen in vielen Technologien eine wichtige Rolle.

Am bekanntesten ist wohl die elektrolytische Aluminiumherstellung aus einer Fluoridschmelze. Die elektrolytische Gewinnung von Alkalimetallen und Magnesium aus den Chloriden ist von ähnlicher Bedeutung. Andere Anwendungen von Salzsäumen begegnet man beim Abschrecken und Tempern von Stahl, der Oberflächenbehandlung von Legierungen und der Wiederaufbereitung verbrauchter oxidischer Nuklearbrennstoffe. Salzsäume kommen auch als Wärmespeicher in Sonnenenergie-Konzentratoren zum Einsatz, und Carbonatschmelzen dienen als Elektrolyte in Brennstoffzellen. Schlacken, deren Rolle etwa in der Stahlherstellung wohlbekannt ist, sind ebenfalls zu den Salzsäumen zu rechnen. Eine jüngere Spielart sind ionische Flüssigkeiten. Diese Salze, die zumindest ein organisches Ion enthalten und bei Raumtemperatur flüssig sind, gewinnen zunehmendes Interesse für industrielle Anwendungen.

Trotz der Bedeutung von Salzsäumen in industriellen Prozessen sucht man sie in den meisten Lehrplänen und akademischen Forschungsprogrammen vergeblich. Ebenso fehlt es an Lehrbüchern zum Thema. *Molten Salts Chemistry and Technology* könnte diese Lücke füllen. Das Buch liefert 7 Kapitel mit insgesamt 60 von Experten verfassten Artikeln zu wichtigen Aspekten des Gebiets. Die Präsentation ist sehr gut: Ungeachtet der großen Autorenzahl wirkt das Buch nicht wie Stückwerk, der Stil ist in allen Kapiteln befriedigend, und die vielen Abbildungen, Gleichungen und Tabellen sind hochwertig. Überdies bietet das Buch zahlreiche Literaturverweise.

Im ersten Kapitel geht es um die Aluminiumelektrolyse. Die Beiträge behandeln angemessen die wichtigsten Unterthemen, ihre Abfolge hätte aber logischer sein können. So hätte der letzte Beitrag (von Lorentsen) eine gute Einführung abgegeben, um anschließend Elektrolyteigenschaften, Elektrodenprozesse, alternative Elektrodenmaterialien und Zellgeometrien zu besprechen. Das zweite Kapitel beschreibt neue Prozesse in der elektrochemischen Materialgewinnung, darunter die calciothermische Reduktion von Oxiden, die Synthese von  $\text{NF}_3$  und die Herstellung von Nickelnanopartikeln. All diese Prozesse verdienen sicherlich Erwähnung, eine Beschreibung des wohlbekannten FFC-Prozesses fehlt jedoch.

Kapitel 3 konzentriert sich auf Modellierung und Thermodynamik. Experimentelle Resultate für verschiedene Salzsysteme werden mit theoretischen Erwägungen bezüglich Struktur, Komplex-

bildung, Löslichkeit und Leitfähigkeit abgeglichen. Kapitel 4 befasst sich dann mit Hochtemperaturtechniken für Experimente und Analysen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz von NMR-Spektroskopie, um Spezies in Salzsäumen zu charakterisieren, sowie auf elektrochemischen Methoden, um Elektroden- und Abscheidungsprozesse aufzuklären. Insgesamt vermitteln diese Beiträge einen guten Überblick.

In Kapitel 5 kommen die ionischen Flüssigkeiten an die Reihe. Die meisten Beiträge beschreiben die Abscheidung von Metallen, die aus wässrigen Systemen nicht erhältlich sind, aber auch eine Anwendung ionischer Flüssigkeiten in der organischen Synthese und der Einsatz einer ionischen Flüssigkeit zur In-situ-Analyse eines biologischen Systems werden vorgestellt. Die Qualität der einzelnen Abschnitte ist hoch, aber das Kapitel ist insgesamt zu kurz, um dem großen Ausmaß an aktueller Forschung über ionische Flüssigkeiten gerecht zu werden.

Kapitel 6 zeigt Anwendungen von Salzsäumen in der Kernenergiewirtschaft – ein wichtiges Gebiet, das in der Tat eine ausführliche Behandlung verdient. Das abschließende Kapitel 7 beschreibt die Rolle von Salzsäumen in anderen energierelevanten Prozessen und Systemen, einschließlich Batterien. Beide Kapitel unterstreichen die Bedeutung von Salzsäumen als hoch aktuelles und dynamisches Forschungsgebiet für die Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien.

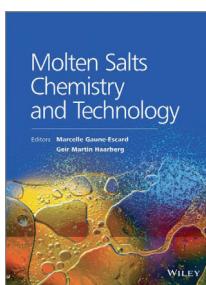
Wie alle aus Einzelbeiträgen zusammengesetzten Bücher hat auch dieses Schwächen. So fehlt ein Einführungskapitel, das grundlegende physiko-chemische Eigenschaften von Salzsäumen vorstellt und Verfügbarkeit, Herstellung, Toxizität und Preis dieser Systeme diskutiert. Ein weiterer Nachteil liegt darin, dass einige Beiträge nicht in die gewählte Kapitelauflistung passen. Der Beitrag von Fray ist im Kapitel über Aluminium zu finden, obwohl er die Rolle von Kohlenstoff in Salzsäumen in viel größerem Kontext beschreibt. Auch werden Brennstoffzellen mit Carbonatschmelzen, die Behandlung von Legierungsoberflächen und Schlackenprozesse nicht abgehandelt.

Insgesamt ist das Buch von großem Wert für alle, die mit Salzsäumen arbeiten, sei es an Hochschulen oder in der Industrie. Es sollte daher in einschlägigen Bibliotheken nicht fehlen. Als Zielgruppe des Buchs sind aber vor allem Forscher auf dem Gebiet der Hochtemperatursalzsäume zu sehen, da diese viel gründlicher behandelt werden als Niedertemperatursysteme.

Carsten Schwandt

Department of Materials Science and Metallurgy  
University of Nizwa (Sultanat Oman)

DOI: [10.1002/ange.201410556](https://doi.org/10.1002/ange.201410556)



**Molten Salts Chemistry and Technology**  
Herausgegeben von  
Marcelle Gaune-Escard und  
Geir Martin Haarberg. John  
Wiley & Sons, Hoboken,  
2014. 632 S., geb.,  
199,50 €. — ISBN 978-  
1118448731