

Steckbrief „Unsere speziellen Elemente“

AG Elemente und Elementspezies

Das internationale Jahr des Periodensystems der Elemente 2019 inspiriert seither die Mitglieder der Arbeitsgruppe „Elemente und Elementspezies“ zu eher persönlichen Steckbriefen mit exemplarischen Literaturstellen. Durch die elementanalytische Brille sollen die Lesenden eine entsprechende Sicht auf das jeweili-

ge Element erhalten können. Viel Spaß bei der Lektüre unserer Steckbriefe!

Chrom $_{24}\text{Cr}$

Chrom hat 4 Isotope (Massen 50, 52, 53, 54) und liegt in den Oxidationsstufen von -II bis +VI vor. Es gibt eine Vielzahl von Komplexverbindungen des Chroms.

Wir kommen praktisch täglich mit Chrom in Kon-

takt, so z. B. durch das Benutzen von Besteck. Dieses besteht in der Regel aus 18/10 Edelstahl, welches 18 % Chrom und 10 % Nickel enthält. Chrom sorgt im Edelstahl für die Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund dessen und wegen seines optischen Glanzes werden Bauteile (z. B. Autofelgen oder Werkzeuge) auch oft mit Chrom beschichtet. Da Chromverbindungen ein großes Farbspektrum aufweisen, werden diese auch als farbgebende Komponenten in Lacken verwendet. Ein weiterer alltäglicher Berührungspunkt mit Chrom ist Leder, da häufig Chrom-Salze zur Gerbung von Leder verwendet werden. Unter ungünstigen Bedingungen kann sich hier während des Gerbprozesses das toxische Chrom (VI) bilden. Auch Kinderspielzeug kann Chrom (VI) in relevanten Konzentrationen enthalten, hier aus Pigmenten stammend.

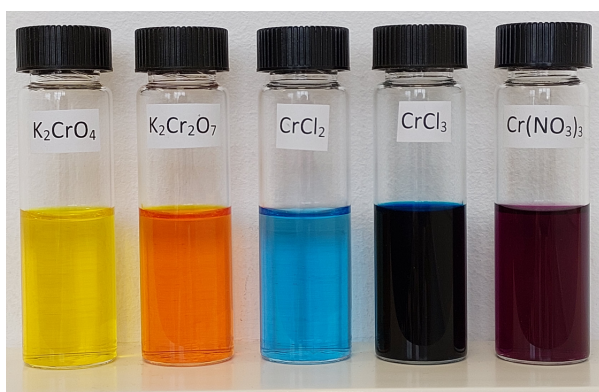


Abb.1: Farbige Chromsalze in Lösung
(Bild: David Kranig-Machoni)

Chrom ist allerdings auch wichtig für den menschlichen Körper, da es ein essenzielles Spurenelement ist. Es ist als Cofaktor maßgeblich am Metabolismus beteiligt. Bei einer ausgewogenen Ernährung ist die Aufnahme von Chrom durch Lebensmittel ausreichend. Da eine ausgewogene Ernährung aber teilweise herausfordernd ist, wird auch Chrom in Nahrungsergänzungsmitteln immer präsenter.

Analytik

Gesamt-Chrom

Die Analyse von Gesamt-Chromgehalt ist aufgrund von Störungen der jeweiligen Analytik leider nicht

ganz trivial. Die gängigsten Analysemethoden sind ICP-MS, ICP-OES und Graphitrohr-AAS. Die verschiedenen Messmethoden sind aufgrund von unterschiedlichen Störungen mal besser oder schlechter für die jeweiligen Matrices geeignet. Gute Erfahrungen liefert die gleichzeitige Messung von mehreren Massen mittels ICP-MS (z. B. 52, 53). Die Messung an der ICP-OES auf mehreren Wellenlängen (z. B. 267,7 nm, 283,6 nm) ist bei entsprechend hohen Gehalten ebenfalls möglich. Die Messung mit der Graphitrohr-AAS ist ebenso eine gute und selektive Option, da bei der Absorption weniger matrixbedingte Störungen zu erwarten sind. Bei einer schlecht charakterisierten Matrix oder bei nicht eindeutigen Ergebnissen ist die Verwendung mehrerer unabhängiger Messmethoden vorteilhaft. Empfehlenswert ist ebenfalls die Matrix in Bezug auf die bekannten Störungen, z. B. durch andere Elemente zu untersuchen.

Chrom-Speziation

Die Unterscheidung der Spezies (Cr (III) und Cr (VI)) ist aufgrund der Toxizität von Cr (VI) sehr wichtig. Analytisch können die Gehalte der Cr-Spezies mittels IC-ICP-MS-Kopplung nach Komplexbildung bestimmt werden.

Bei Wasserproben kann alternativ der Cr (VI)-Gehalt fotometrisch ermittelt werden.

Aufgrund der Toxizität von Cr (VI) gibt es unter anderem für Leder und weitere Bedarfsgegenstände Grenzwerte. Für Trinkwasser gibt es derzeit nur einen Grenzwert für Gesamt-Chrom (0,05 mg/L).

Da Lebensmittel oft reduzierende Inhaltsstoffe enthalten, ist die Menge an Cr (VI) in den meisten Lebensmitteln sehr gering.

Tab.1: Mögliche Störungen der gängigen Analyseverfahren für Gesamt-Chrom

ICP-MS (Cr 52)	ICP-OES	AAS
^1H , ^{51}V als (Hauptstörung) ^{40}Ar , ^{12}C , ^{36}Ar , ^{16}O , ^{12}C , ^{40}Ca	267,7 nm: P, Te, Pt, Lu 283,5 nm: U, Co, Fe, W, Ir	Fe, Ni, P

doi: <https://doi.org/10.1002/lemi.202500104>