



Spesiëring van $[\text{ZrCl}_x(\text{OH})_y(\text{H}_2\text{O})_z]_q$ deur elektrochemiese metings

Authors:

Roné Kemp¹
Gerhard Lachmann¹
Derik J. van der Westhuizen¹
Cornelius J. le Roux¹
Henning M. Krieg¹

Affiliations:

¹School of Physical and Chemical Science, North-West University, Potchefstroom Campus, South Africa

Correspondence to:

Roné Kemp

Email:

21100322@nwu.ac.za

Postal address:

Private Bag X6001,
Noordbrug 2520,
South Africa

How to cite this abstract:

Kemp, R., Lachmann, G., Van der Westhuizen, D.J., Le Roux, C.J. & Krieg, H.M., 2014, 'Spesiëring van $[\text{ZrCl}_x(\text{OH})_y(\text{H}_2\text{O})_z]_q$ deur elektrochemiese metings', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 33(1), Art. #1034, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v33i1.1034>

Note:

A selection of conference proceedings: Student Symposium in Science, 27 and 28 October 2012, North-West University, South Africa. Organising committee: Mr Rudi W. Pretorius (Department of Geography, University of South Africa), Dr Etienne Snyders (South African Nuclear Energy Corporation [NECSA]) and Dr Cornie G.C.E. van Sittert (School of Physical and Chemical Sciences, North-West University).

Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Speciation of $[\text{ZrCl}_x(\text{OH})_y(\text{H}_2\text{O})_z]_q$ by electrochemical measurements. Speciation of zirconium complexes is important for liquid-liquid extraction of the metal. Spectrophotometry cannot be used as speciation method because d^0 -complexes form in an aqueous solution, and therefore the use of a chloride selective electrode is tested by firstly applying it to iron(III) chloride speciation, which is known.

Spesiëring word gedefinieer as die samestelling van chemiese spesies binne 'n bepaalde monster. Die chemiese spesies van 'n element kan in isotoopsamestelling, oksidasietoestand en in kompleks- of molekulêre struktuur van mekaar verskil.

Vier metale waarvan die skeiding en ekstraksie belangrik, maar moeilik is, is zirkonium, hafnium, niobium en tantaal. Zirkonium en hafnium, sowel as niobium en tantaal besit baie ooreenstemmende chemiese eienskappe en word algemeen saam in erts aangetref. Dit is noodsaaklik om die metale van mekaar te skei, aangesien hul toepaslikheid van mekaar verskil. Vloeistofekstraksie is 'n tegniek wat algemeen gebruik word om metale te herwin en te suiwer. Studies het getoon dat die ekstraksie van bogenoemde metale afhang van die kompleksstruktuurspesie waarin dit voorkom. Die spesiëring van dié metale is tans egter nie voldoende bekend om bevredigende ekstraksiemetodes te ontwikkel, of om verklaring van resultate te lewer nie. Teenswoordig is stabiliteitskonstantes vir suiwer chloriedsisteme, dit is vir MCl^{3+} , MCl_2^{2+} , MCl_3^+ en MCl_4^- , met $\text{M} = \text{Zr}$ en Hf , reeds bepaal. Die sisteem wat egter by voorkeur gebruik word vir bogenoemde ekstraksie, is 'n gekombineerde chloried-, hidroksied-sisteem waarvan die spesies wat voorkom waarskynlik beide hierdie ligande bevat. Spesiëring van hierdie komplekse is onbekend en telkens word slegs die optimale reaksietoestande vir ekstraksie bepaal sonder om die stabiliteitskonstantes, wat die spesiëring sal aandui, te bereken.

'n Algemeen bekende spesiëringstegniek is die gebruik van UV-spektrofotometrie wat berus op die beginsel dat verskillende spesies van 'n metaal in 'n spesifieke oplossing by verskillende golflengtes UV-staling sal absorbeer. Aangesien zirkonium, hafnium, niobium en tantaal d^0 -komplekse in waterige oplossings vorm, kan spektrofotometriese metodes egter nie vir spesiëring gebruik word nie. 'n Alternatiewe metode kan moontlik die gebruik van 'n ioon-selektiewe elektrode wees. Dit is reeds bekend dat die aktiwiteit van vry chloried-ione in oplossing met 'n chloried selektiewe elektrode gemeet kan word. Sodoende kan die gekomplekseerde ione geïdentifiseer word deur die waardes wat verkry word wanneer metaalione teenwoordig is met waardes te vergelyk wat verkry word van metaalvrye oplossings van dieselfde chloriedkonsentrasies. Hierdie tegniek is egter nog nie toegepas op die metale waarna verwys is nie.

Om bogenoemde metode te ondersoek, is daar besluit om die metode te toets op ysterchloried waarvan die spesiëring volledig bekend is. Om die metode na te gaan, is dit nodig om dit parallel met 'n bekende spesiëringmeetmetode uit te voer. Om hierdie rede is UV-spektrofotometrie en die meet van vry chloriedkonsentrasies met behulp van 'n chloried selektiewe elektrode gebruik om Fe(III)-chloriedspesiëring te ondersoek. Reaksies is in 'n sisteem uitgevoer wat met perchloorsuur aangesuur is en waarvan die ioonsterkte met natriumperchloraat aangepas is, aangesien perchloraatione nie met yster(III) in waterige oplossings komplekseer nie. Na bevestiging van die metode, is dit op die moontlike spesiëring van zirkonium in chloried-hidroksied-oplossings toegepas. Aangesien hierdie studie hoofsaaklik op die meetmetode fokus, word hafnium-, tantaal- en niobiumspesiëring vir verdere studie gelaat.