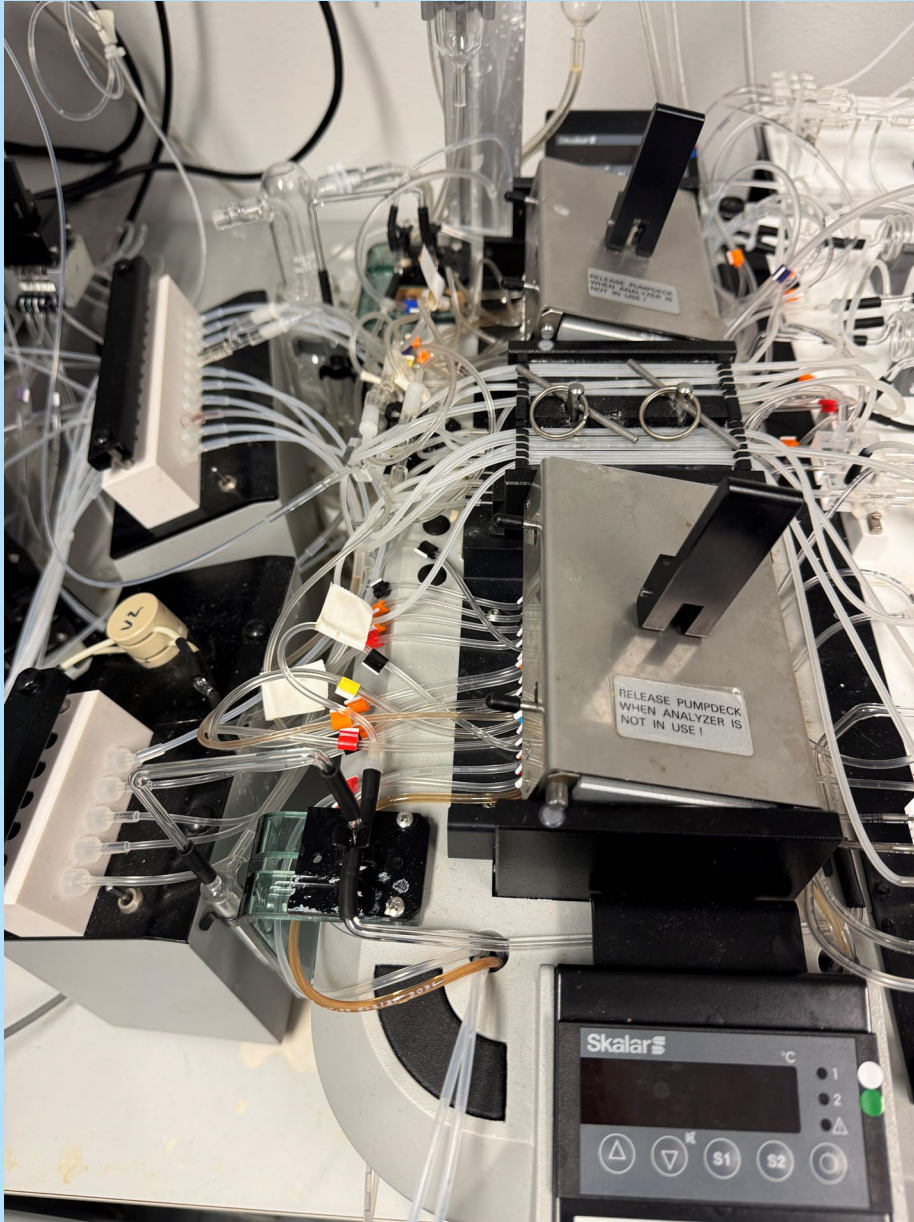




Rent vann – for deg, miljøet og fremtiden

Aluminiumsfraksjonering- Ikke bare, bare...



Hvem er jeg?

Master i uorganisk miljøkjemi fra NMBU 2006

Jobbet som forsker, fagleder uorganiske analyser, teknisk leder og laboratorieleder på NIVA fra 2006-2021

Hadde hovedansvaret for Aluminiumsfraksjoneringsmetoden til NIVA mellom 2008-2021

Har arrangert noen «Mini SLP`er» mellom NIVA og en håndfull andre laboratorier som har gjort disse analysene

Jobber nå som avdelingsleder/laboratorieleder i NRVA

Hvorfor er disse analysene så viktige?

- Noen former for Al er ekstremt giftig for mange vannlevende organismer, og da spesielt fisk.
- Det er den uorganiske fraksjonen som er akutt giftig for de fleste metallformer, det gjelder også Al.
- Det er den labile fraksjonen av Al som lett binder seg til overflaten av gjeller og feller ut som $\text{Al}(\text{OH})_3$ som gjerne danner et tykt slimlag og gir respirasjonsvansker for fisken.
- Al er mest giftig ved pH litt over 5, og kan da danne metallhydroksider $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ og $\text{Al}(\text{OH})_3$ eller frie aluminiumsioner som kan tas opp i fiskens organer og forstyrre saltbalansen.
- Ved høyt innhold av TOC blir Al (sammen med de fleste metaller) bundet til humus og dermed mindre giftig for vannlevende organismer.



Hovedprinsippet i Aluminiumsfraksjonering

- Reaktivt monomert Al– Ikke labilt monomert Al = **Labilt monomert Al**
- Typisk LOQ ligger rundt $5\mu\text{g/L}$
- Typisk øvre grense rundt $500\mu\text{g/L}$
- Al reagerer medpyrokatekolfiolettt ved pH6,0-6,2 og danner et fargekompleks. Absorbansen bestemmes ved 580nm
- Måles direkte i ukonserverte prøver. Ikke labilt aluminium bestemmes etter passering av en sterk kationbytter. (99%Na og 1%H form for å opprettholde prøvens opprinnelige pH)
- Metoden benyttes på ulike SFA/CFA instrumenter



Interferenser

- Fluorid kan danne et stabilt kompleks med Aluminium. For konsentrasjoner $<50\mu\text{g/l}$ er påvirkningen tydelig allerede fra fluoridkonsentrasjoner rundt $0,5\text{mg/l}$. For prøver i området $100\text{-}300\mu\text{g/l}$ vil en grense for tydelig fluorid påvirkning ligge rundt 1mg/l .
 - Eksempel: Ved en fluoridkonsentrasjon på 1mg/l og Aluminiumskonsentrasjon på ca $200\mu\text{g/l}$ vil interferensen utgjøre omtrent 9-10%
 - Normalt er den naturlige fluorid konsentrasjon så lav at interferensene blir av mindre betydning, men dersom det er et problem i enkelte prøver, så kan interferensen elimineres i stor grad ved tilsetning av Mg. En kan da tolerere opp mot 1mg fluor selv i prøver med $<20\mu\text{g/l}$ Al, og opp mot 2mg/l fluor i prøver med $>50\mu\text{g/l}$ Al.
- Jern i treverdige form kan interferere i metoden ved å danne et fargekompleks med pyrokatekolfiolet. Derfor reduseres jern til toverdige form med hydroxylammoniumklorid og kompleksbindes med 1,10-phenatrolin.
 - Jernkonsentrasjonen har størst betydning ved lave aluminiumskonsentrasjoner ($0\text{-}50\mu\text{g/l}$), der jern allerede ved konsentrasjoner rundt $0,5\text{mg/l}$ gir betydelig interferens
 - For aluminiumskonsentrasjoner $100\text{-}200\mu\text{g/l}$ ser man en tydelig påvirkning fra jern ved jernkonsentrasjoner $>5\text{mg/l}$
- Høye konsentrasjoner (Flere mg/l) av Cr og fosfater gir også forhøyede resultater, mens Zn gir en negativ interferens.



Andre kritiske faktorer ved metoden

- Høyt salt innhold gir utvasking av Aluminium fra kolonnen. Carry over.
- Prøver med høy turbiditet bør filtreres med 0,45µm membran filter, eller dekanteres.
- Høyt TOC innhold kan gi økt retensjon av Aluminium i kolonnen (Lite problem i norske vann)
- Viktig med generelt vedlikehold (Bytte av slanger, nøyter osv.)
- Reaktivt aluminium kan måles etter fortykning, men for Ikke labilt aluminium antas det at det skjer en forskyvning i likevekter. Dette er vist i forsøk og forskjellen er betydelig allerede ved 1:2 fortykning. Forskjellen øker med økende fortykning.
- Aluminium danner et blåfarget kompleks med pyrokatekolfolett ved pH6,1. Ved høy pH blir PKF's egenfarge for dominerende og gir overestimering av aluminium. Ved lav pH blir kompleksbindingen mellom Al og PKF ufullstendig og gir underestimering av aluminium.
- Husk å korrigere for båndspredning i kolonnen.... (Typisk verdi vil være ca faktor 1,1 avhengig av diameter og lengde på kolonne)

Feltmetode for preparering av prøver fra blandsoner der man antar at aluminiumsfraksjonene ikke er stabile

Metode	Fraksjoner		
SCF - T	T - Total (syrekonservert til pH 1)		
SCF - F		F - Totalt løst (filtrert 0.45 µm, syrekonservert)	
SCF - FIB			FIB (filtrert - ione byttet)
SCF- fraksjoner	Syreløslig P = T - F	Labile frie L=F - FIB	Ikke labile FIB
Fraksjoner i vann	Partikler og kolloider	Labile "frie" ioner	Humus bundet
DGT prøvetaking	Ekskludert	Samles opp	For det meste ekskludert
Toksisitet	Lav	Høy	Variabel
Mobilitet	Lav	Høy	Høy - Variabel



Takk for
oppmerksomheten 😊

- *Tomas Adler Blakseth*
- *MSc Uorganisk miljokjemi*



