

Tantal – et spændende metal

En donation fra Nordea-fonden medførte i 2012, at 3.xKe på Aabenraa Statsskole fik et spændende, naturvidenskabeligt projekt med fokus på at undersøge grundstoffet tantal.

Af lektor Karl P. Larsen, Aabenraa Statsskole

I forbindelse med Dansk Naturvidenskabsfestival 2012 var det, takket været en donation fra Nordea-fonden, muligt at søge om midler til gennemførelsen af utraditionelle naturvidenskabelige projektforsøg. Forinden havde jeg haft fornøjelsen af at deltage i to finalerunder af det nu hedengangne DM for Naturfagslærere og var faktisk allerede gået i gang med næste ide.

Ifølge Stx-bekendtgørelsen for bl.a. kemi B-niveauet skal der undervejs behandles:

Stoffers anvendelse i hverdagen og i teknologisk sammenhæng

Og som kernestof også uorganisk kemi

med stofkendskab til udvalgte forbindelser af metaller.

En moderne mobiltelefon indeholder et antal kondensatorer, hvor det dielektriske materiale er tantal(V)oxid, men hvad er så tantal?



Ta-kondensatorer til XRF-undersøgelser; eget foto.

Yderligere inspireret af det meget smukke GEUS-kort over forekomster af metaller og mineraler på Grønland var det oplagt(!) at undersøge grundstoffet tantal, et metal, eleverne i 3.xKe næppe havde hørt om før.

Ansøgningen blev imødekommet, og det gav mulighed for at inkludere et antal spændende aktiviteter i projektet, herunder besøg af eksperter og ekskursioner "ud-af-huset". Ta-metal og Ta-forbindelser er i øvrigt heller ikke billige!

Tantal-projektet

Projektet var centreret i ugerne omkring Naturvidenskabsfestivalen (uge 39) og fremefter.

■ Program

Indledning: Om fasediagrammer, røntgendiffraction og røntgenfluorescens.

Tantals geokemi: Forekomst, udvinding etc. Foredrag ved seniorrådgiver Per Kalvig, GEUS, København.

Tantals fysik og kemi: Eksperimenter i eget kemilaboratorium.

Syntese af uorganiske materialer: Foredrag ved adjunkt Mogens Christensen, KI/ÅU.

Analysemetoder: Røntgenfluorescens, røntgenkrystallografi. Besøg med eksperimenter på KI/ÅU, Lab. for uorganisk kemi og Lab. for analytisk Kemi.

Besøg på Dong Energy, Ensted, ICP-OES-analyser.

Anvendelser af tantal: Besøg på Tantaline, Danfoss, Nordborg.

Evaluerings: Grupperapporter, udstilling på skolen.

Det overordentligt inspirerende foredrag ved seniorforsker Per Kalvig, der havde lavet et helt specielt foredrag til lejligheden, var stærkt medvirkende til, at forløbet blev en succes. For mange elever er grundstoffer og kemikalier noget, det står på hylder eller rulleborde i nydelige små beholdere, men med foredraget blev det klart, at vejen fra forekomsten i grundfjeldet til det færdige produkt ofte er lang og teknisk besværlig og oftest iblandet økonomiske og måske endda politiske overvejelser, jvf. coltan-problematikken i det centrale Afrika.



GeoViden, 2005, no. 1, p. 19.

Der var således en kærvkommen lejlighed til at slå et slag for geokemien, som i lyset af udviklingen i grønlandsk minedrift måske vil komme til at indtage en mere synlig plads i gymnasiets kemiundervisning fremover.

Mogens Christensen, KI/ÅU holdt et spændende foredrag om moderne syntesemetoder. Indlægget gav eleverne et glimrende indblik i, hvordan der arbejdes med kemien på universitets-



Per Kalvig, GEUS. Skolens geolog var med; eget foto.

niveau. De var således godt rustede til besøgene på Kemisk Institut ved Århus Universitet, hvor de fik lejlighed til at prøve analyseteknikkerne PXRD og røntgenfluorescens på diverse tantal-prøver.



Moderne PXRD-udstyr er imponerende; eget foto.

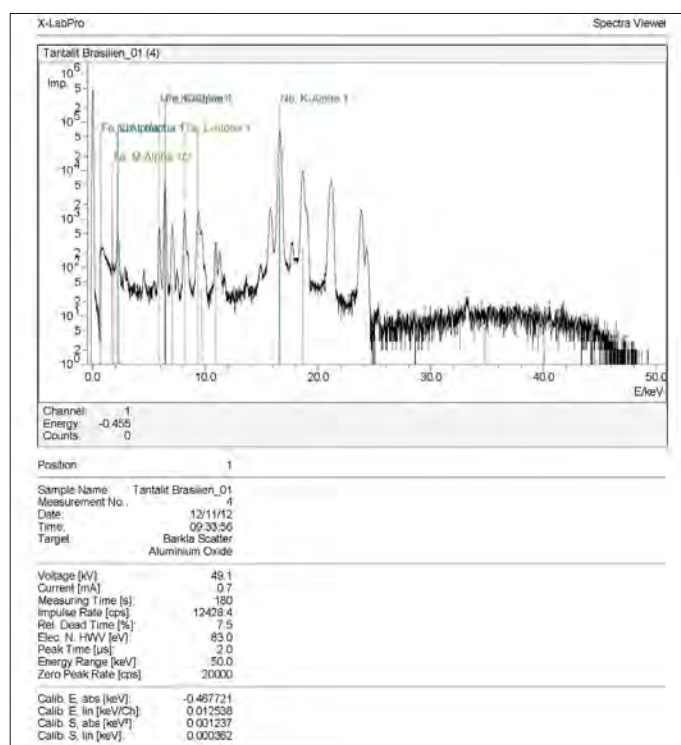
Afrøvning af teknikker

Der blev bl.a. målt XRF på tantalit (FeTa_2O_6), som det viste sig at være ganske svært at fremskaffe.



Tantalit; www.mindat.org

Det viste sig, at der også var Nb i prøven, hvilket bekræftede udsagnet om, at Nb og Ta ofte erstatter hinanden i mineraler.



Tantalit, XRF; eget eksperiment.

3 års garanti på instrumenter

PCR
ELISA
Pipettering
Ekstraktion
HPLC

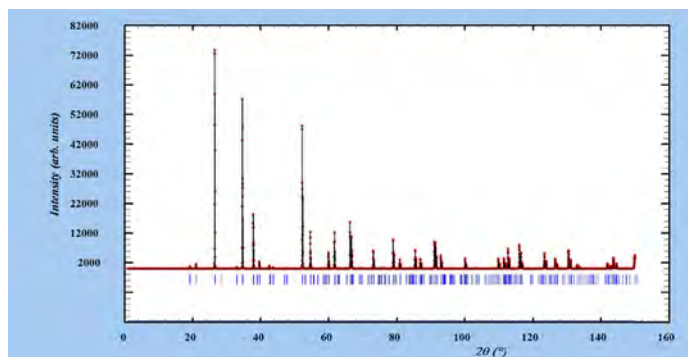
Robotter 4 tip fra 175.000,-
PCRcykler fra 32.500,-
ELISA vasker fra 19.500,-
ELISA reader fra 29.500,-
oma.

Laboratory Automation & Technology
www.lat-int.com tlf 70237740

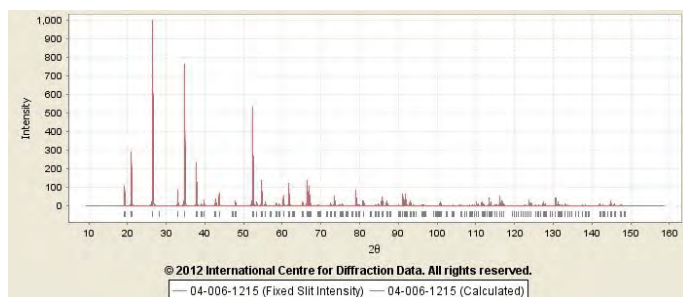
De opgivne priser er ex. moms, levering, kursus og installation, så længe lager haves.

På lignende vis blev det bekræftet, at der var Ta i de små gule kondensatorer.

Pulverdiffraktionsteknikken blev afprøvet under kyndig vejledning af Anders Blichfeld, og det var rart at se, at det dyrt indkøbte mineral faktisk var tantalit:



Tantalit, PXRD; eget eksperiment.



Tantalit, PXRD, PDF-card.

På Dong Energy, Enstedværket, blev der i deres særdeles veludstyrede analyselaboratorium (ikke mindre end tre ICP-opstillinger, herunder ét MS-koblet) lavet ICP-OES-målinger på Ta og Ta₂O₅. Kalibreringskurver med R²-værdier på 1,000 overbeviste eleverne om værdien af omhyggeligt laboratoriearbejde og bekræftede prøvernes renhed.



Princippet i ICP-OES gennemgås; eget foto.

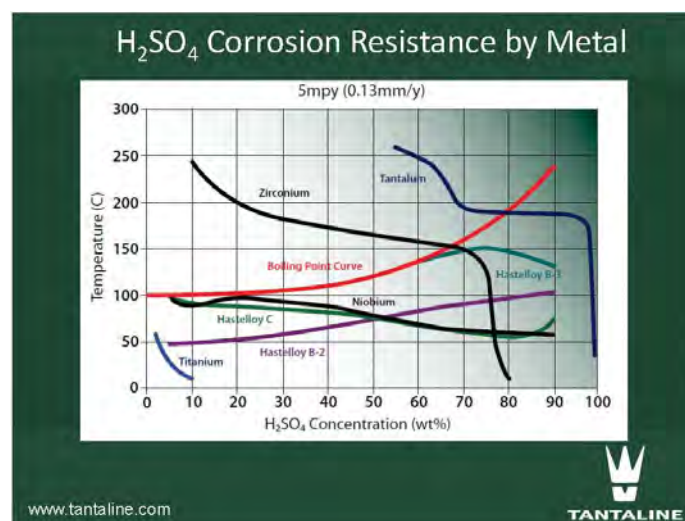
Besøg hos Tantaline - anvendelser

Sidste led i projektet var et besøg hos firmaet Tantaline, der har til huse i lejede bygninger hos Danfoss i Nordborg.

Dette firma kan i en delikat proces, der involverer metallisk Ta, Cl₂ og H₂ og TaCl₅ i gasform og særdeles nøje kontrol af temperaturforløbet, belægge diverse metalemner med et lag af Ta, som har vist sig at være særdeles resistent overfor specielt stærke syrer.



Og hvem var så Tantalus? www.tantaline.com



Ta-resistens over for svovlsyre; Tantaline pp-show, dia 10.

Direktør Peter Lock berettede entusiastisk om firmaets start og fremtidsudsigter, der synes gode, og ganske aktuelt har der på det seneste været en artikel om firmaet i DTU's Dynamo nr. 32, marts 2013. Så selv "nørdede" metaller er faktisk vigtige.

Det har naturligvis ikke været tanken at gøre eleverne til krystallografer eller analysekemikere, men bevillingen fra Nordea-fonden gjorde det muligt, med udgangspunkt i, hvad Per Kalvig kalder et "lidt nørdet metal", at vise teoretisk og anvendt kemi på højt niveau og give et lille indblik i, hvilke spændende muligheder kemien tilbyder på de videregående studier og i industrielle anvendelser.

Tre af eleverne valgte efterfølgende SRP-opgaver, der var direkte relaterede til indtryk, de fik i løbet af Ta-projektet (synthese og analyse af magnetiske materialer, diamanter og substitutter herfor og fluorescens; de to første med praktikophold på KI/ÅU).

Bevilgede midler i 2013

Der er også bevilget midler fra Nordea-fonden i forbindelse med Dansk Naturvidenskabsfestival i efteråret 2013, så jeg kan kun på det varmeste anbefale, at man udnytter denne glimrende mulighed for at tilføre kemiundervisningen spændende aspekter, der ellers kun meget vanskeligt ville være økonomisk mulighed for.

Til slut en stor tak til Nordea-fonden, seniorforsker Per Kalvig, GEUS, adjunkt Mogens Christensen, KI/ÅU, Anders Blichfeld, KI/ÅU, lektor Niels Pind, KI/ÅU, laboratorieforsker Edith Thomsen, Dong Energy og direktør Peter Lock for deres store velvillighed og indsats i forbindelse med projektet.

E-mail
Karl P. Larsen: karl.peder.larsen@skolekom.dk