



LUND UNIVERSITY

Lägesrapport för anslag Dnr 74/109 Arbetarskyddsfonden per den 1 maj 1976

Akselsson, Roland; Johansson, Gerd; Johansson, Katarina; Malmqvist, Klas; Sjöberg, Knut; Ahlberg, Mats; Andersson, J E; Bohgard, Mats; Carlsson, Lars-Eric; Frismark, Jan; Lannefors, Hans; Johansson, Thomas B; Rudell, Bertil; Zaman, Bashiruz; Johansson, Sven A E

1976

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Akselsson, R., Johansson, G., Johansson, K., Malmqvist, K., Sjöberg, K., Ahlberg, M., Andersson, J. E., Bohgard, M., Carlsson, L.-E., Frismark, J., Lannefors, H., Johansson, T. B., Rudell, B., Zaman, B., & Johansson, S. A. E. (1976). *Lägesrapport för anslag Dnr 74/109 Arbetarskyddsfonden per den 1 maj 1976*. Institutionen för Kärnfysik, Lunds Tekniska Högskola.

Total number of authors:

15

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Lägesrapport för anslag Dnr 74/109

Arbetarskyddsfonden

Per den 1 maj 1976

R. Akxelsson, G. Johansson, K. Johansson, K. Malmqvist,
K. Sjöberg, M. Ahlberg, J.E. Andersson, M. Bohgard,
L.E. Carlsson, J. Frismark, H. Lannefors, T.B. Johansson,
B. Rudell, B. Zaman och S.A.E. Johansson.

Institutionen för kärnfysik

Lunds Tekniska Högskola

Lägesrapport för anslag Dnr 74/109 (Arbeterskyddsfonden)
per den 1 maj 1976.

R. Akselsson^{1,2}, Gerd Johansson¹, Katarina Johansson¹, K. Malm-
qvist¹, K. Sjöberg¹, M. Ahlberg^{1,3}, J.E. Andersson⁴, M. Bohgard¹,
L. E. Carlsson¹, J. Frismark⁴, H. Lannefors¹, T. B. Johansson¹,
B. Rudell², B. Zaman^{1,5} och S. A. E. Johansson¹.

¹Institutionen för kärnfysik, LTH, Lund

²Institutionen för hygien, LU, Lund

³En gästforskare vid institutionen för oceanografi och fysik
vid Florida State University, Tallahassee, USA.

⁴Institutionen för organisk kemi 2, LTH, Lund

⁵Chemistry Division, Atomic Energy Centre
P.O. Box 164, Dacca, Bangladesh
f.n. gästforskare vid ¹.

Innehållsförteckning

| | Sid. |
|---|------|
| Inledning | 1 |
| Analysfaciliteten | 1 |
| Svetsrök | 2 |
| Utveckling av provinsamlingsapparaturen samt framtagning av rutiner för PIXE- analyser av vätskor | 3 |
| Referenser | 4 |
| Övrigt | 5 |
| FL 1 Uppställning för PIXE-analys | |
| FL 2 Dataprogram för evaluering av röntgenspektra | |
| FL 3 Kristallspektrometer vid PIXE- analys | |
| FL 4 Uppställning för röntgenfluorescens (X,X) | |
| FL 5 Undersökning av svetsrök med PIXE | |
| FL 6 Svetsrök i Landskrona | |
| FL 7 Undersökning av svetsrök med TEM/EDAX och ESCA | |
| FL 8 Impaktorutveckling | |
| FL 9 Water analysis by PIXE | |

Inledning

Avsikten med projektet är att dels skapa en god analysfacilitet för partikulära luftföroreningar i arbetsmiljöer (proton-inducerad röntgenstrålning - PIXE), dels att karakterisera svetsrök från olika svetsprocesser för att skapa underlag för en medicinsk bedömning och en teknisk bekämpning av svetsrök.

Vid institutionen för kärnfysik har nu en ny Van de Graaff^{a)} accelerator installerats vilken ger ökade möjligheter att använda PIXE och framförallt att komplettera PIXE med andra kärnfysikaliska metoder. Installationen av en ny accelerator är en ganska omfattande procedur speciellt som acceleratoren måste uppfylla krav som ställs på den emedan den ska användas för kärnfysikalisk forskning. Installationen blev något försenad och vi har haft en ganska liten analysverksamhet igång (i Köpenhamn). Flera intressanta resultat har dock erhållits.

Tack vare gott samarbete med institutionen för oorganisk kemi 2 vid LTH (prof B Aurivillius, doc S Andersson och forskn. ing J Frismark), deras kunnande inom aerosolfysik och fasta tillståndets kemi samt deras mycket användbara utrustning - transmissionselektronmikroskop med röntgenanalystillsats TEM/EDAX - har vi kunnat utföra intressanta studier av enskilda partiklar genererade vid svetsning. Dessutom har vi analyserat partiklarnas yta med ESCA-utrustning som tillhör instrumentstationen, Kemicentrum, Lund. ESCA ger möjlighet att studera elementens oxidationstal.

Arbete pågår för att förfina provinsamlingsrutinen och för att utveckla en metodik att analysera spårelement i vatten.

Analysfaciliteten

Installationen av institutionens Van de Graaff accelerator, vilken är vår protonkälla, är nu klar. I början av april fick vi de första protonerna ut i den provkammare som vi färdigställt under

a) Anslagsgivare är Statens Råd för Atomforskning

installationstiden. Se avsnitt FL 1.

Vi lägger stor vikt vid att få ett system som ger analyser med god noggrannhet och precision - se ref. 1.

En mycket viktig komponent vid analyserna är utvärderingen av pulshöjdsspektra. För denna modifieras ett datorprogram som utvecklats i USA - se avsnitt FL 2.

Arbete pågår med att förfina analysmetoden genom en kompletterande kristallspektrometer - se avsnitt FL 3 och ref. 2.

För att skaffa erfarenhet av röntgeninducerad röntgenfluorescens (X,X) och för att kunna testa PIXE mot en metod som ej erfordrar vacuum och som ej värmer provet har en (X,X)-utrustning byggts och testats - se avsnitt FL 4 och ref. 3.

Svetsrök

Då PIXE-analysutrustningen i Lund ej varit färdig har omfattningen av våra analyser varit något mindre än planerat. I avsnitt FL 5 redovisas resultaten av undersökningar av några svetsmetoder som gjorts under laboratoriemässiga förhållanden. Prover har uppsamlats med kaskadimpaktor och analyserats med PIXE.

Ett studium av de partikulära luftföroreningarna i Landskrona antyder att svetsrök genererad inomhus kan ha betydelse även för kvaliteten på utomhusluften - se avsnitt FL 6 och referenserna 4 och 5. Slutsatserna ska kontrolleras men om de är riktiga kommer det att ha stor betydelse för utformning av punktutsug och allmänventilation i industrilokaler.

Transmissionselektronmikroskop med tillsats för energidispersiv röntgenanalys har visat sig vara mycket värdefull vid karakterisering av partiklar från svetsrök. Undersökningar har visat att vid svetsning med belagd elektrod erhålles agglomerat av små partiklar. Dessa små partiklar har ett skal med låg densitet och en tätare kärna med högre densitet. En jämförelse mellan EDAX och ESCA analyser visar att höljet är rikt på K, Ca och F. ESCA ana-

lyser på prov från svetsning på rostfritt stål visar att krom förekommer rikligt på ytan av partiklarna och att detta krom med största sannolikhet är 6-värt. Denna pilotundersökning av kroms valenstal har delvis gjorts i samarbete med Arbetarskyddsstyrelsen - prof. U. Ulvarsson. Se avsnitt FL 7.

Utveckling av provinsamlingsapparaturen samt framtagning av rutiner för PIXE-analyser av vätskor

Det har visat sig att de sista impaktionsstegen i Battelle-impaktorn, som vi ofta använder vid provinsamling, blir hårt belastade vid insamling av svetsrök. En prototyp har tagits fram där denna effekt minskats väsentligt. Tester och eventuella modifieringar återstår. Se avsnitt FL 8.

Bland annat för att det är mycket angeläget att försöka återfinna element från svetsröksexposition i kroppsvätskor och för att kunna undersöka hur vattenlösliga olika komponenter i svetsrök är har arbete påbörjats för att utveckla en rutin för analys av spår-element i vätskor med hjälp av PIXE - se avsnitt FL 9.

Referenser

1. Akselsson K.R., T.B. Johansson och S.A.E. Johansson "Mass Calibration in PIXE Analysis", to be published in the "Proceedings of the Symposium and Workshop on X-Ray Fluorescens Analysis of Environmental Samples" Research Triangle Park, N.C., USA, Jan. 26 - 28, 1976.
2. Lannefors H. "Förslag till förbättring av energiupplösningen vid PIXE-analys med hjälp av en kristallspektrometer", Nuclear Physics Report, LUNP 7603, 1976.
3. Bohgard M. och L.E. Carlsson "En uppställning för röntgenfluorescensanalys med ett röntgenterapiaggregat", Nuclear Physics Report, LUNP 7605, 1976.
4. Lannefors H. "Grundämnen i olika partikelstorleksfraktioner i Landskronaluft", Nuclear Physics Report, LUNP 7603, 1976.
5. Lannefors H. och K.R. Akselsson "Ambient Air Contamination by Micron and Submicron Particles from Welding Operations", to be published.
6. Johansson G., K.R. Akselsson, T.B. Johansson och K. Malmqvist "Karakterisering av svetsrök och expositionsundersökningar på svetsarbetsplatser", Medicinska Riksstämman, Stockholm, 26 - 29 nov. 1975.
7. Akselsson K.R. "Multielementanalys med protoninducerad röntgenfluorescens", Arbetsmedicinska kontaktdagar, Stockholm, 28 - 29 april, 1976.
8. Kaufmann H.C., R. Akselsson och W.J. Courtney "REX: A Computer Program for PIXE Spectrum Resolution of Aerosols", Advances in X-ray Analysis, Volume 19, 1976.

Uppställning för PIXE-analys

Klas Malmqvist, Knut Sjöberg, Gerd Johansson, Thomas B Johansson och Roland Akselsson

Arbetet med den nya Van de Graaff accelerator vid inst. för kärnfysik har nu framskridit så långt att de olika användargrupperna, inkl. vår, har kunnat påbörja testkörningarna.

Den bestrålningskammare som avses användas för rutinanalys med PIXE har färdigställts och det kvarstår endast smärre justeringar och modifieringar att göra med ledning av resultaten från testkörningarna.

Bestrålningskammaren (se fig 1a och 1b) består av en behållare utförd i stål med tre väggar av plexiglas, vilka är löstagbara för att underlätta utvecklingsarbete och förbättringar. För att undvika att protoner som sprids i provet skall ge upphov till röntgenstrålning när de träffar väggarna av stål har dessa delvis klätts med kolskivor som inte ger något störande bidrag till strålningen vid analysen.

Möjlighet finns att från utsidan av kammaren variera strålkollimatoren, som utförts i kol, så att olika protonstrålediametrar erhålles utan att bryta det för analysen nödvändiga vakuum som föreligger i kammaren vid analys. På samma sätt kan olika röntgenabsorbatorer väljas från utsidan av kammaren.

Provväxlar mekanismen är pneumatisk och består av en kolv som stegar fram ett diaprojektormagasin innehållande 50 diaramar med prov. Kolven för ett prov i position för analys i protonstrålen. Vid avslutad analys återgår provet till sin plats i magasinet som stegar fram ytterligare ett steg osv. Detta system möjliggör analys av 50 prov utan att bryta vakuum. För att reducera tiden för byte av magasin har dessutom ett slussystem utvecklats som innebär att pumptiden i anslutning till magasinbyte kan reduceras väsentligt. Vi avser att på elektronisk väg avläsa de olika inställningarna på kollimator, absorbator samt targetposition. Dessa inställningar registreras sedan vid analystidens slut på magnetband tillsammans med den totalt upp-

samlade laddningen, analystiden, effektiva analystiden (live-time), samt det ackumulerade röntgenspektrum som erhållits. När inläsning skett skall provskiftaren automatiskt byta prov och ny analys påbörjas. På detta sätt möjliggöres en automatisk analys där operatören enbart har en övervakande funktion. Detta styrsystem är för närvarande under utveckling med hjälp av forskningsingenjör Erik Karlsson, som är knuten till institutionen. För utvärdering av erhållna spektra användes datorprogrammet REX som presenteras i separat rapport.

Vid de första testkörningarna har protonstrålen fått passera genom kammaren utan prov för att undersöka om störande bakgrundsstrålning föreligger genom spridda protoners växelverkan med materialet i kammaren. De preliminära resultaten tyder på en mycket låg sådan bakgrundsstrålning. Vidare har bestrålning gjorts av några standardfolier med känd mängd av olika element samt analys utförts av ett luftprov för att erhålla ett spektrum för test av datorprogrammet REX.

Bl.a. med ledning av resultaten från de första provkörningarna har vissa tillbyggnader gjorts. En hållare, som möjliggör infällande av fyra olika folier i strålens väg, placeras ca 0.5 meter från targetposition mot acceleratorn. Vid passage av ett av dessa folier, som f.n. består av aluminium, sprides protonerna något vilket medför att en mycket homogen stråle träffar vårt prov vilket gör det möjligt att kvantitativt analysera ett icke-homogent prov.

Nästa steg i våra testkörningar består i att med olika standardfolier kalibrera uppställningen och p.s.s. erhålla möjligheter att utföra kvantitativ analys med god noggrannhet och precision. Kalibrering beräknas slutföras under sommaren.

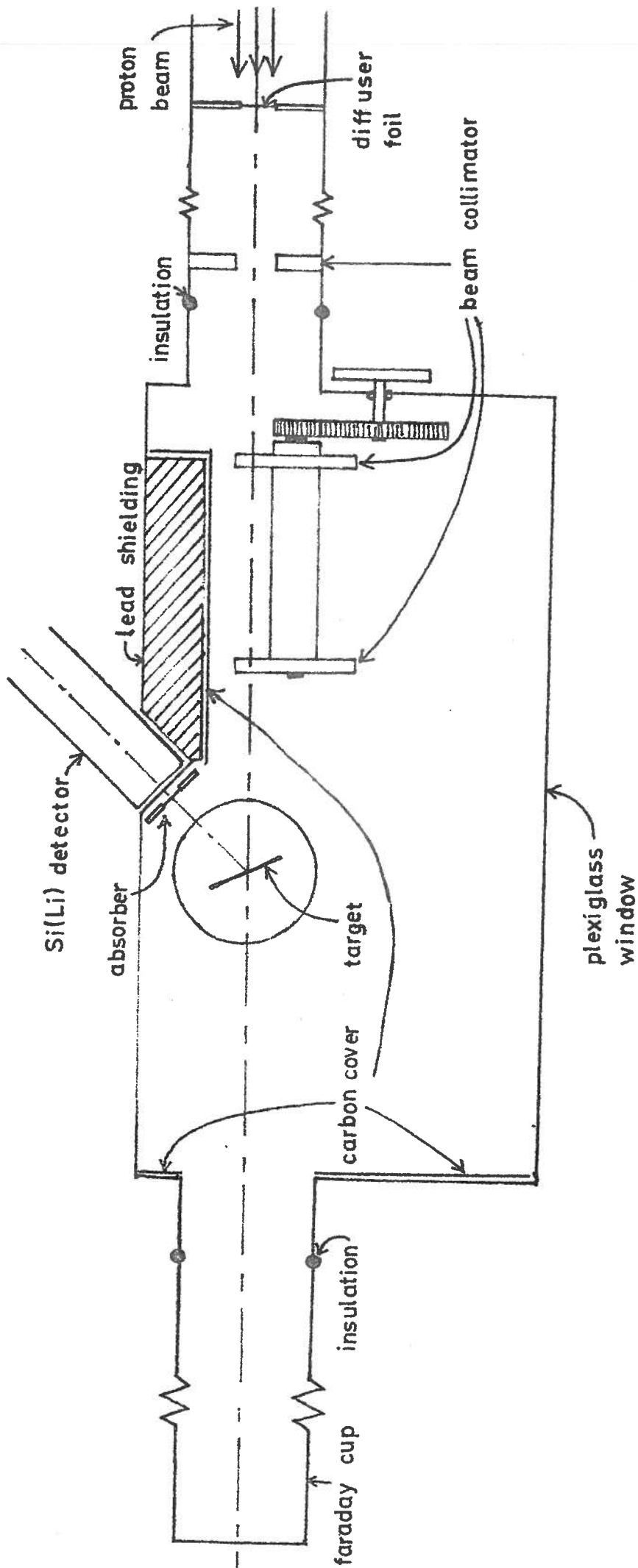


Fig 1 b

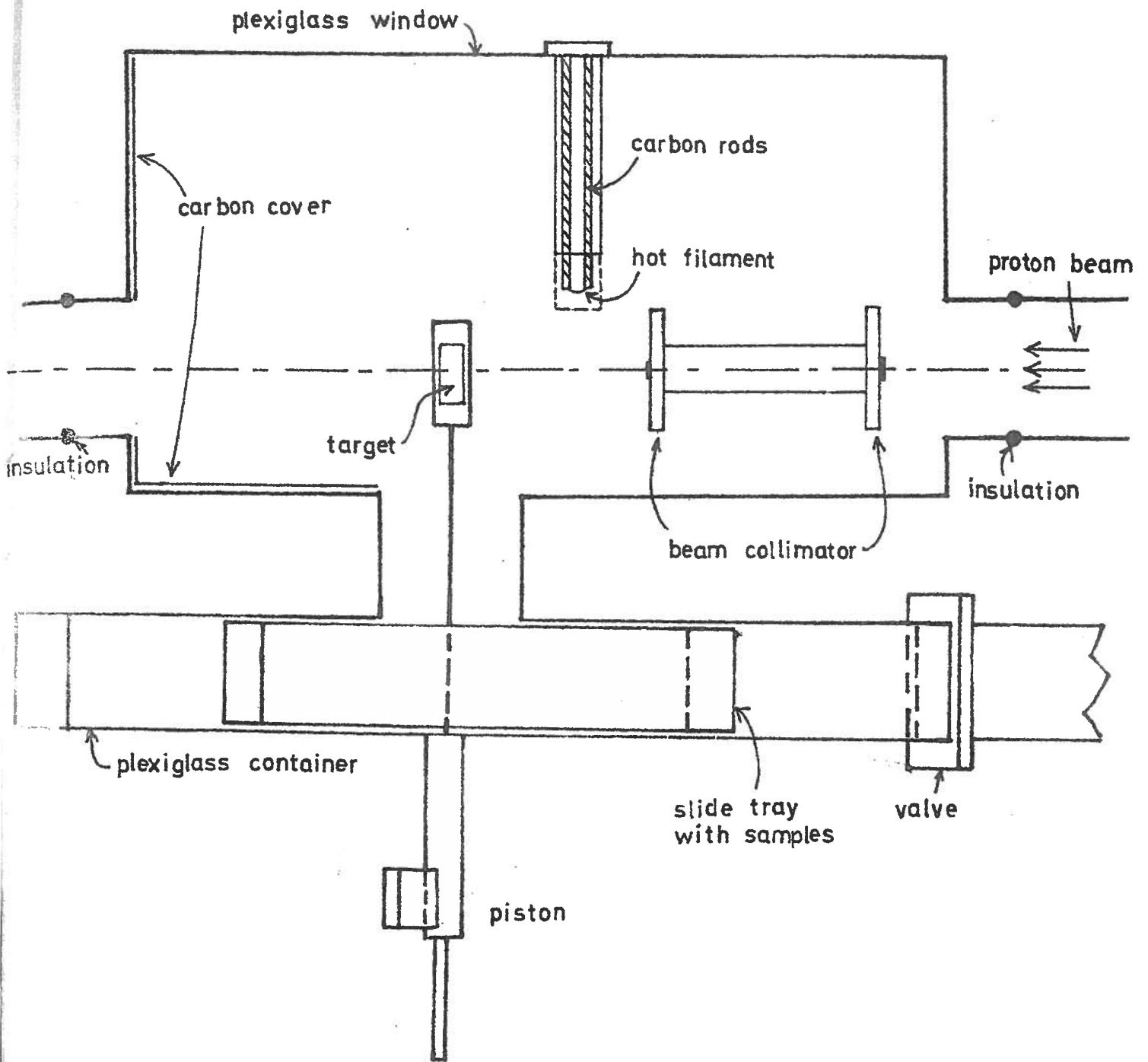


Fig 1 a

Datorprogram för evaluering av röntgenspektra

Gerd Johansson, Klas Malmqvist och Roland Akselsson

Analysmetoden protoninducerad röntgenstrålning, PIXE, ger efter endast några minuters bestrålning av provet med protoner ett spektrum, som innehåller upplysning om 10 - 20 element i provet.

Att utvärdera ett sådant spektrum för hand skulle kräva så mycket tid att rutinmässig analys av prover skulle omöjliggöras. För utvärderingen har det därför utvecklats ett datorprogram, REX, vid Florida State University i samarbete mellan Roland Akselsson, som ingår i vår grupp, och personal på platsen. Detta datorprogram har under våren vidareutvecklats i Lund för att fungera på Lunds Universitets Datacentral och kunna tillämpas på vår analysuppställning. Evaluering av ett spektrum sker helt automatiskt. Tiden för dataanalys av ett spektrum är i storleksordningen 1 min. Programmet har under ett års tid använts rutinmässigt vid Florida State University och har visat sig ge mycket goda resultat. För närmare beskrivning av datorprogrammet REX hänvisas till ref. 8.

Som nämnts tidigare i denna rapport lagras de vid PIXE-analysen erhållna spektra och annan för utvärderingen nödvändig information på ett magnetband. Efter analysen lämnas magnetbandet in vid Universitets Datacentral och resultatet av PIXE-analysen kan alltså erhållas endast någon timme efter färdig analys. Detta medför en väsentlig förbättring av möjligheterna att planera följande arbete som t.ex. provtagning.

Då programmet tidigare mestadels använts för att utvärdera spektra från prov av utomhusluft, måste programbiblioteket kompletteras med flera element, som kan förekomma i luftprover hämtade från arbetsmiljön. Exempel på sådana element är i fallet svetsrök W och Th. Nödvändiga data kommer under den närmaste tiden att uppmätas.

FL 3

Kristallspektrometer vid PIXE-analys.

Hans Lannefors och Roland Akselsson

Under hösten 1975 gjordes en undersökning av möjligheten att förbättra energiupplösningen vid PIXE-analys med hjälp av en kristallspektrometer (examensarbete, ref 2). En slutsats av undersökningen blev att en krökt LiF-kristall i Johansson-arrangemang i vissa fall skulle kunna förbättra möjligheten att skilja på element med näraliggande röntgenenergies.

En LiF(200)-kristall enligt ovan är beställd och ska levereras i juni 1976. Försök ska därefter utföras för att närmare undersöka användbarheten av kristallen och för att utröna hur själva spektrometern ska konstrueras för att tillsammans med befintlig energidispersiv detektor erhålla optimal kombination av analys-tid och energiupplösning.

Uppställning för röntgenfluorescens (X,X).

Mats Bohgard, Lars-Erik Carlsson och Mats Ahlberg

Röntgenfluorescens (X,X-metoden) är den vanligaste röntgenanalysmetoden. Ett prov träffas av röntgenstrålning varvid karakteristisk strålning från de grundämnen som ingår i provet emitteras. Denna karakteristiska strålning registreras med en halvledardetektor.

Institutionen har från Lunds lasarett inköpt ett gammalt röntgenterapiaggregat. Detta har inom ramen för ett tvåmans examensarbete hopmonterats och använts som källa i en uppställning för röntgenfluorescensanalys. Uppställningen är konstruerad enligt principen med fluorescensplatta (secondary target). Man låter bromsstrålningen från röntgenröret träffa en platta av ett rent ämne och använder dess karakteristiska K-strålning att excitera provet.

X,X-metoden har sämre känslighet än PIXE-metoden, men för stora filterprover ($5 - 10 \text{ cm}^2$) med hög exponering (för svetsröksprover, $0.1 - 1 \text{ mg/cm}^2$) är detektionsgränserna av samma storleksordning som för PIXE (typisk detektionsgräns för t.ex. Cr är 30 ng/cm^2).

Eftersom geometrin i vår uppställning tillåter bestrålning av hela filterprover ($5 - 10 \text{ cm}^2$) erhålles tillförlitliga resultat även vid en inhomogen beläggning på filtren.

X,X-analysen sker i luft med normaltryck och utan någon nämnvärd uppvärmning av provet. Vid PIXE-analysen befinner sig proverna i vakuum och värms upp av protonstrålen. Hur detta påverkar analysen av eventuella lättflyktiga ämnen i provet kan undersökas med hjälp av X,X-uppställningen.

X,X-uppställningen har varit billig att anskaffa och är mycket enkel att sköta. Se ref. 3.

FL 5

Undersökning av svetsrök med PIXE

Gerd Johansson, Klas Malmqvist och Roland Akselsson

Uppsamling av svetsrök med kaskadimpaktor har skett under laboratoriemässiga förhållanden.

Halvautomatisk svetsning med en blandning av CO₂ och Ar som skyddsgas har studerats. Den använda tråden var OK Autrod 12.51. Svetsningen utfördes på ett olegerat konstruktionsstål. Av de detekterade elementen var huvuddelen Mn och Fe. Större delen av massan återfanns på partiklar mindre än 0.5 µm:s partikeldiameter, vilket innebär en förskjutning mot mindre partikelstorlekar jämfört med svetsning med belagd elektrod.

Vidare uppsamlades svetsrök vid svetsning på olegerat allmänt konstruktionsstål med belagd elektrod OK 48.15. Prov togs dels 50 cm från svetsstället dvs på ungefärlig ansiktshöjd, dels nära svetsstället på 10 cm:s avstånd.

I det första provet detekterade vi huvudsakligen K, Ca, Ti, Mn och Fe. Även ett flertal andra element t.ex. Cu, As och Rb återfanns i mindre koncentrationer. Elementsammansättningen överensstämmer mycket väl med den, som erhållits tidigare vid experiment med samma svets elektrod. Även partikelstorlekssammansättningen visar god överensstämmelse med tidigare resultat med ett maximum för steg 4 i impaktorn dvs partiklar med diameter mellan 0.5 och 1 µm.

Vid provtagning närmare svetsstället fann vi en förskjutning av partikelstorleken mot mindre partiklar. En anledning till detta skulle kunna vara att aerosolen ännu ej hunnit koagulera och bilda partikelaggregat i lika stor utsträckning.

I ett tredje experiment med samma elektrod uppsamlades rök på avstånd 50 cm från svetsstället samtidigt som luft blåstes mot svetsstället. Vi såg i detta fall samma effekt som i föregående experiment. Partikelstorleksfördelningen försköts mot mindre partikelstorlek.

Sistnämnda resultat visar på att uppmärksamhet måste ägnas åt provtagningssätt och provtagningsplats eftersom de inverkar på aerosolens partikelstorleksfördelning. Vidare kan det ur hygienisk synpunkt vara viktigt hur luftströmmar påverkar svetsrökens sammansättning, vilket kan få konsekvenser för utformning av rök-eliminationsanläggningar.

Resultaten är preliminära och måste verifieras med ytterligare experiment.

Svetsrök i Landskrona

Hans Lannefors och Roland Akxelsson

Under sommaren 1975 togs ett antal luftprover m.h.a. kaskadimpakto-
rer vid två mätstationer i Landskrona (en i industriområdet och
en i lasarettområdet). Proverna analyserades med proton-inducerad
röntgenstrålning.

Under sydlig vind uppmättes en kraftigt förhöjd koncentration av
järn, kalium och mangan på små partiklar ($< 1 \mu\text{m}$ aerodynamisk
partikeldiameter). Vid svetsning produceras partiklar av nämnda
storleksordning och för de flesta svets Elektroder är järn, kalium
och mangan bland de ämnen som förekommer i störst mängd på de
bildade partiklarna. Detta gör att en trolig källa för tillskottet
av små partiklar vid sydlig vind är den svetsrök som produceras
inom västra industriområdet. En enkel modell som visar att detta
är ett rimligt antagande framtofs även (se ref. 4 och 5).

Under andra halvåret 76 kommer med bidrag från Statens Naturvårds-
verk och från Landskrona kommun en vidare undersökning av Lands-
kronaluften m.a.p. svävande stoft att genomföras.

FL 7

Undersökning av svetsrök med TEM/EDAX och ESCA

Jan Frismark, Jan Erik Andersson och Roland Akselsson

För att utröna användbarheten av transmissionselektronmikroskop med tillsats för röntgenanalys valde vi svetsning med belagd basisk elektrod (OK 48.15) som första svetsmetod. En respirabel fraktion samlades in på ett membranfilter varefter partiklarna studerades med TEM. Vi fann att en mycket stor del av partiklarna var mycket små (0.1 μm) men att dessa partiklar som regel förekom i aggregat. Varje liten partikel uppvisade en densitetsvariation med lättare element i ytskiktet och tyngre element i kärnan.

Tvättning av provet med vatten medförde att tjockleken på skalet minskade.

För att undersöka elementinnehållet i partiklarnas ytskikt utfördes ESCA-analyser och vi fann huvudsakligen fluor, kalium och kalcium. Efter tvättning med vatten erhöles en påtaglig minskning av kalium och fluor.

Med jonspecifik elektrod fann vi att ca 20% av totalvikten av ett prov utgjordes av vattenlösligt fluor.

Då valenstalet för krom har stort hygieniskt intresse undersökte vi ett prov från TIG-svetsning på rostfritt stål med ESCA och fann att ytskiktet då innehöll huvudsakligen krom, mangan och järn och att krom med största säkerhet var 6-värt. I samarbete med Arbetarskyddsstyrelsen undersöktes även prov från två andra metoder vilka också visade sig ge 6-värt krom på filtret.

Impaktorutveckling

Knut Sjöberg, Klas Malmqvist, Lars-Erik Carlsson och Roland Akselsson

För att bestämma partikelstorleksfördelningen hos svetsrök använder vi kaskadimpaktor av Batelle-typ. Svetsrök suges genom impaktorn med munstycken av avtagande storlek efter vilka uppsamlingsplattor är monterade vinkelrätt mot strömningsriktningen. Beroende på munstycksstorleken kommer olika partikelstorlekar att fastna på uppsamlingsplattorna p.g.a. för stort moment då luften avböjs vinkelrätt. Genom att analysera varje partikelstorleksfraktion separat kan olika elements förekomst i de olika storleksfraktionerna bestämmas.

Eftersom svetsrök är en mycket tät aerosol uppstår problem p.g.a. alltför hög belastning av vissa impaktorsteg (speciellt de två sista) vilket dels medför försämrade avskiljningsegenskaper hos impaktorn, dels medför ökade fel vid det analysförfarande vi använder. Detta har inneburit att endast mycket korta uppsamlingsstider kunnat användas med därpå följande nackdelar.

För att reducera dessa svårigheter har vi konstruerat en rörlig uppsamlingsplatta för de två sista impaktorstegen där de minsta partiklarna avskiljes. Konstruktionen innebär att uppsamlingsplattan fås att rotera kring en axel två mm från centrum på plattan. De uppsamlade partiklarna, som normalt deponeras i en fläck vars storlek bestäms av munstyckets diameter, kommer nu att deponeras längs periferin på en cirkel med två mm:s radie. Detta medför att den totala ytan på vilken partiklarna deponeras ökar kraftigt, varför risken för överbelastning minskar. Plattorna fås att rotera m.hj.a. en elektrisk motor vilken är monterad på utsidan av impaktorsteget med en genomgående axel in till glasplattans drivtrissa.

Fördelen med denna metod att reducera belastningen av impaktorstegen är att inga ingrepp göres i impaktorfunktionen varför de kalibreringar som tidigare gjorts fortfarande gäller.

För närvarande föreligger denna konstruktion i en prototyp som kommer att testas under hösten 1976 varefter samtliga impaktorer som användes för uppsamling av svetsrök kommer att modifieras.

Water analysis by PIXE.

B. Zaman

Chemical analysis of water has assumed great importance in recent time because of its utility in controlling water pollution from industrial discharge, in determining the ecological effect of a stream or a pool of water and in finding out the suitability of a certain source of water for industrial, agricultural or municipal use.

At the department of Physics and Environmental Health at the University of Lund we have a research program for evaluating the health effects of welding aerosols. In these contexts it is of great significance to find the solubility in water of the different components in the welding aerosol. Also it is important to have a method to analyse body fluids for elements abundant in the welding aerosol.

In order to find a sensitive method for elemental analysis of fluids we are investigating three different approaches:

- I. resin-loaded filtration,
- II. chelating and collection on activated coal,
- III. filtration through very fine membranes.

Approaches I and II are ready for the first tests in May 1976.