



Vakuuum Nytt

Svenska Vakuumsällskapet's Tidskrift
nr 66 Maj 1998

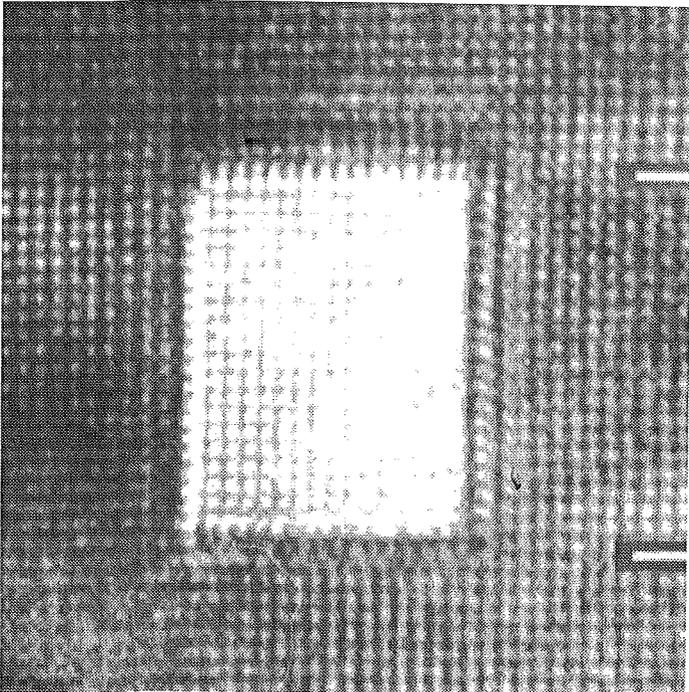


Foto: Lars Hultman

INNEHÅLL:

Redaktören har ordet	4
Svenska vakuumsällskapet	6
Bli medlem	6
Protokoll årsmöte 1997-07-20.....	8
Verksamhetsberättelse 1996-97	9
Nationella delegater till IUVSTA	13
SVS arrangerar IVC-16/ICSS-12 i Göteborg år 2004!?	15
Rapport från SVM-2.....	17
Rapport från 16e IUVSTA workshop	21
Kommande konferenser	29
Från redaktionen.....	30
Styrelsen 1997-98.....	31

Omslagsbild:

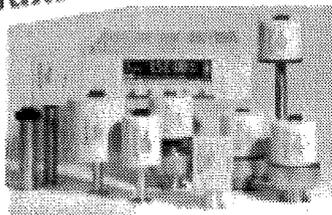
Vakuuminneslutning och kristallgittret hos titannitridskikt sedda med genombelysning i ett elektronmikroskop. Denna typ av porositet (s.k. voids) uppstår företrädesvis vid korngränser under fysikalisk vakuumförångning då ytomerna har begränsad rörlighet kring ytojämnheter som skuggar beläggningsflödet. *Foto: Lars Hultman*

balzers
Instruments

**Your
vacuum measurement**

Up to 6 gauge heads
6 relay setpoints
RS-232-C, RS-422, RS-485

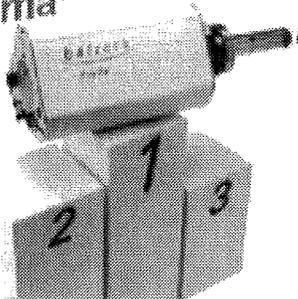
MaxiGauge™



**Easy high performance
gas analysis and RGA**

Cost-effective solution for vacuum
process monitoring
Increased system integration via
analog and digital inputs and outputs

Prisma™



PFEIFFER  **VACUUM**

Pfeiffer Vacuum
Scandinavia AB
Box 10412
S-434 24 Kungsbacke
Tel +46 300 710 80
Fax +46 300 172 85

Pfeiffer Vacuum
Scandinavia AB
Johanneslundsvägen 3
S-194 61 Upplands Väsby
Tel +46 8 590 748 10
Fax +46 40 8 590 748 88

ACT/2008

REDAKTÖREN HAR ORDET

Efter ett visst uppehåll är det meningen att *Vakuum Nytt* skall ges ut med 2-4 nummer per år. Tidningen är Svenska Vakuumsällskapets officiella organ och medlemstidning. Jag ser gärna att DU bidrar med artiklar som relaterar till vakuumteknik, -forskning, eller -tillämpning inom industrin eller vid ett lärosäte.

Jag vill passa på att tacka tidningens förra redaktör, Anatol Krozer, som efter lång och trogen tjänst har lämnat över uppdraget i mina händer. Som läsaren kanske redan vet har SVS en hemsida (<http://www.ifm.liu.se/SVS>). Där hittar du förutom det mesta redaktionella materialet i *Vakuum Nytt*, även information om vakuumsällskapet, kommande konferencer, etc... samt länkar till andra vakuumrelaterade sidor.

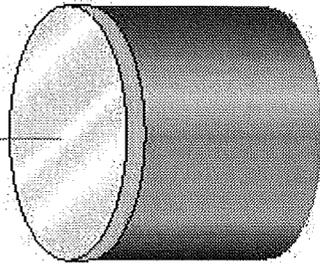
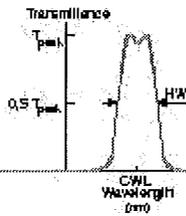
Slutligen så vill jag tacka alla personer som på ett eller annat sätt hjälpt till att samlas och sammanställa material till detta nummer. Jag vill också passa på att tacka de företag som haft förtroende för tidningen och bidragit med annonsmaterial. Vidare så hoppas jag på fortsatt gott samarbete inför kommande nummer av vakuumnytt..

Linköping 1998-04-24

Mats P. Johansson

SPECTROGON

Optical Interference Filters



←
Ultraviolet
Visible
Infrared

Optical Filters - Coatings - Gratings

SPECTROGON AB
Box 2076
S-183 02 Täby, Sweden
Tel. +46 8 768 09 80
Fax. +46 8 768 72 05 (Tlx. 13640 spectro s)

SPECTROGON U.S. Inc.
24B Hill Road
Parippany, New Jersey 07654 U.S.A.
Tel. (201) 331-1191
Fax. (201) 331-1373

PRESENTATION AV SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET (SVS)

Svenska vakuumsällskapet som bildades år 1972 är en ideell intresseorganisation för enskilda personer, institutioner och företag. Sällskapet har till uppgift att främja utvecklingen i Sverige inom vakuumtekniken och dess tillämpningsområden. SVS riktar sig till alla som arbetar med vakuum.

Information om sällskapets verksamhet samt andra vakuumrelaterade nyheter förs ut bl.a. genom tidningen VakuumNytt samt web-sidan med adressen <http://www.ifm.liu.se/SVS>. Som en målsättning för 1998 skall även arbetsplatsrepresentanter komma att utses för att försäkra sig om en effektivare kommunikation.

SVS bearbetar och tar fram informationsmaterial för att stödja och utveckla undervisning i vakuumrelaterade tekniker. Ett exempel på detta är översättningen av boken "Grunderna i tillämpad vakuumteknik". Temadagar samt vakuumkurser organiseras årligen. Information om dessa hittas i VakuumNytt samt på web-sidan.

SVS representerar Sverige i den internationella unionen för vakuumvetenskap, teknik och tillämpningar, "International Union for Vacuum Science, Technique and Applications" (IUVSTA).

BLI MEDLEM?!

För att bli medlem fyller Du i ett inbetalningskort med postgironummer 880043-5. Det är viktigt att Du antecknar Namn, Adress och Telefonnummer på inbetalningsblanketten. Medlemsavgiften för 1998 är 50 kr för enskilda- samt 500 kr för stödjande medlemmar.

PAY OUR PRICES AND GET WHAT YOU EXPECT

At Vacuum Generators we've never pretended that we're cheap.

(Then again, neither are our customers.)

The world's leading institutions and organisations expect their equipment to work properly first time – and then every time it's needed – perhaps for decades.

It had better not leak.

It had better not break.

(Even after repeated baking.)

In fact, it had better be just about indestructible.

And if the the work being done with our products is at the cutting edge of science then they had better have been made with the cutting edge of technology.

For over 30 years, the Vacuum Generators brand has been well and truly tried and tested in the toughest environment – by you, the experts. To meet your stringent requirements we provide you with the finest precision-engineered components, assemblies and fabrications. Our UHV and HV chambers are produced by state-of-the-art manufacturing and cleaning processes.

Proud to be world leaders in movement within vacuum, we have an extensive catalogue of UHV products, backed up by the finest customer and technical support in the industry. This is all available via our world-wide network of agents, who can guarantee world-class delivery from our superbly managed stocks.

Yes, we're sure you could find cheaper alternatives. But can you find them with such high levels of dependability, reliability and durability?

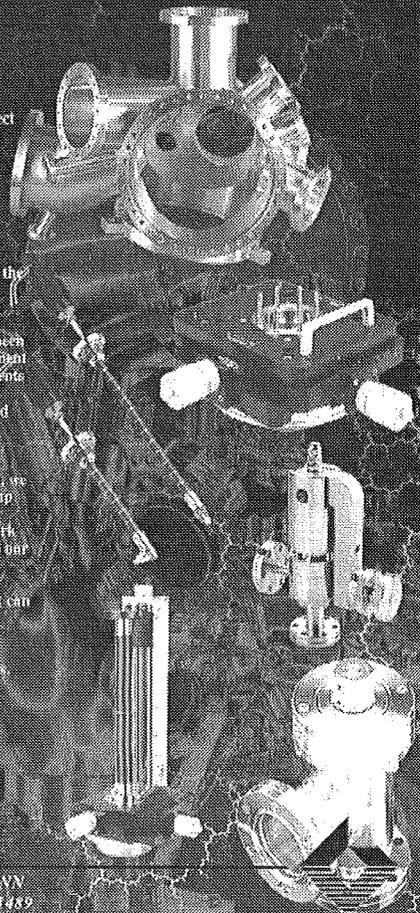
It's no wonder that so many choose Vacuum Generators.

After all, if you want real value for money, buy from Vacuum Generators and get what you expect.

(Or you may get what you've paid for.)

Vacuum Generators

Mauvell Road, Hastings, East Sussex TN38 9NN
Tel: +44 (0)1424 853553 Fax: +44 (0)1424 851169



PROTOKOLL FRÅN ÅRSMÖTET 1997

Tid: Onsdag 20/8 1997 kl. 15.00

Plats: Fysikhuset, Linköpings Universitet

1. Mötets stadgeenliga utlysning bekräftades och dagordningen fastställdes.
2. Som justeringsmän valdes Ulf Karlsson och Lars Westerberg.
3. Som ordförande för mötet valdes Eva Olsson och som sekreterare Jan Josefsson.
4. Verksamhetsberättelsen presenterades av Eva Olsson och togs till handlingarna.
5. Revisionsberättelsen lästes upp.
6. Mötet beviljade styrelsen ansvarsfrihet.
7. Det beslutades om oförändrade avgifter för kommande år. Lars Hultman påpekade dock att en höjning till 100 kr i medlemsavgift/år kan komma att behövas för att öka på bufferten vid anordnande av större konferenser av typen IVC.
8. Budgeten presenterades och fastställdes.
9. Annonsavgifterna i VakuumNytt beslöts att de skulle ligga kvar på samma nivå som förra året.
10. Som styrelse valdes: Ordförande Lars Hultman (på 2 år), vice ordförande Per-Olof Nilsson (på 1 år), förutvarande ordförande Eva Olsson (på 1 år), skattmästare Leif Thånell (på 1 år), företagsrepresentant och sekreterare Jan Josefsson (på 1 år). Ledamöter Lars Bagge (på 1 år), Lars Westerberg (på 1 år), Lars Walldén (på 2 år) och Ingrid Reineck (på 2 år). Redaktör och adjungerad styrelsemedlem, Anatol Krozer.
11. Som revisor valdes Roger Wäppling och Håkan Svensson. Som revisorssuppleanter valdes Sven-Erik Karlsson och Jonny Gustafsson.
12. Som valnämnd valdes Björgvinn Hjörvarsson (sammankallande) och Jan-Eric Sundgren.
13. Svenska Vakuumsällskapet skall ansöka om att anordna IVC-16 år 2004 i Göteborg. Kommittén för detta består av Lars Hultman, P.-O. Nilsson, Ulf Karlsson, och Eva Olsson. Inom IUVSTA är vi idag representerade av Councillor Lars Westerberg och Alternate Councillor Jan-Eric Sundgren. Lars Westerberg är även ordförande i Publication Committee. Beslut om IVC-16 kommer att tas under våren -98.
14. Inga övriga frågor.

VERKSAMHETSBERÄTTELSE FÖR SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET (SVS) 1996-1997

Göteborg den 16/8, 1997

Eva Olsson

Ordförande SVS 1996-97

Initiativ under det gångna året

Flera initiativ har tagits under året. Bland de frågor som har prioriterats återfinns internationell samverkan samt kursverksamhet och information. Styrelsen har initierat ett möte för de europeiska vakuumsällskapens ordförande för att utröna gemensamma intressen i fråga om framtida konferenser, samarbetsprojekt och annan växelverkan.

SVS har nu en hemsida på internet med adressen <http://www.ifm.liu.se/SVS/>.

En av årets höjdpunkter är SVS 25-års jubileum. Detta uppmärksammas i Linköping den 19/8, 1997, i samband med SVM-2.

Årsmötet 1996

1996 års årsmöte hölls den 3 september vid KTH i samband med en temadag om oxider som anordnades av Ulf Karlsson (KTH). Vid mötet valdes den nya styrelsen vilken bestod av Eva Olsson (ordförande), Lars Hultman (vice ordförande), Björgvin Hjörvarsson (förutvarande ordförande), Leif Thånell (skattmästare), Jan Josefsson (företagsrepresentant och sekreterare), Lars Bagge, Hans Bernhoff, Per-Olof Nilsson samt Lars Westerberg. Redaktör och adjungerad styrelseledamot var Anatole Krozer. Håkan Svensson och Roger Wäppling valdes till revisorer med Kennet Joelsson och Fredrik Stillersjö som suppleanter. Ulf Karlsson och Jan-Eric Sundgren utsågs till valnämnd för kommande styrelse. Den nya styrelsen konstituerade sig vid ett styrelsemöte omedelbart efter årsmötet.

Styrelsemöten under 1996

Styrelsen har hållit sex protokollförda möten under året 1996-1997 (960903, 961022, 961205, 970205, 970324 samt 970818). Fyra av dessa möten har skett via telefon.

Medlemsantal

Årsavgiften har under året varit 50 kr för enskild medlem och 1000 kr för stödjande medlem. Den senare avgiften har inkluderat en annons i *Vakuum Nytt*. Antalet medlemmar är 350 enskilda och 19 stödjande medlemmar.

Vakuum Nytt

Anatol Krozer, Chalmers tekniska högskola i Göteborg, har varit redaktör för tidningen. Ett nummer (nr. 65) har kommit ut under året.

Web-sida

En hemsida för SVS har etablerats på internet under året. Adressen är <http://www.ifm.liu.se/SVS/>. Mats Johansson, Linköpings universitet i Linköping, är ansvarig för hemsidan. Sidan är under uppbyggnad och kommer att innehålla information om bl.a. kommande temadagar, kurser och konferenser samt länkar till vakuumrelaterade hemsidor i ett internationellt perspektiv.

Vakuumkurser och konferenser

Förutsättningarna för en vakuumkurs i Västerås har undersökts. Samtidigt har intresse för en kurs påtalats från IMC i Kista.

Två stycken vakuumkurser anordnas vid Linköpings universitet i samband med 2nd Swedish Vacuum Meeting (SVM-2) som anordnas av SVS. En av kurserna gäller grundläggande vakuumteknik medan den andra är en sputtringskurs som ges genom AVS (American Vacuum Society) med Dr. William Westwood som föreläsare.

Det bör också nämnas att interaktionen med AVS i detta sammanhang har banat vägen för framtida samarbeten i fråga om både grundläggande och avancerade vakuumkurser.

Under året beslutade SVS att sponsra Per-Olof Nilssons (CTH) ansökan om att arrangera ICFSI-7 (International Conference on the Formation of Semiconductor Interfaces) år 1999, i Göteborg, Sverige. Ansökan var framgångsrik och konferensen kommer att hållas i Göteborg.

IUVSTA

Under året har Björgvin Hjärvarsson och Lars Westerberg anordnat IUVSTA-workshopen "Outgassing properties of materials: The kinetics and thermodynamics of adsorption, desorption and passivation" under tiden 6 till 10 april, 1997, i

Gräftåvallen, Jämtland. Workshopen utföll till belåtenhet och gav mersmak för framtida möten.

IUVSTA sponsrar SVM-2.

Lars Westerberg är engagerad i IUVSTAs arbete med att upprätta en hemsida.

SVS har för avsikt att lämna in en ansökan om att arrangera konferensen IVC-16 år 2004 i Sverige. En kommitté med ledamöterna Lars Hultman (LiU), Ulf Karlsson (KTH), Per-Olof Nilsson (CTH), Eva Olsson (CTH) och Lars Westerberg (UU) har bildats för att iordningsställa ansökan.

SVM-2

SVS anordnar den andra konferensen i SVM-serien (SVM-2). Det första mötet (SVM-1) hölls i Uppsala i samband med 4th European Vacuum Conference. SVM-2 äger rum 18 till 20 augusti vid Linköpings universitet och har lockat mer än 100 deltagare. Programmet har en betoning på "Vacuum Science& Technology", "Surface Science" och "Thin Films". Ordförande för konferensen är Lars Hultman (LiU).

SVS 25-årsjubileum

SVS firar sin 25-årsdag i år. Detta firas och uppmärksammas med en speciell session vid SVM-2.

Samverkan mellan europeiska vakuumsällskap

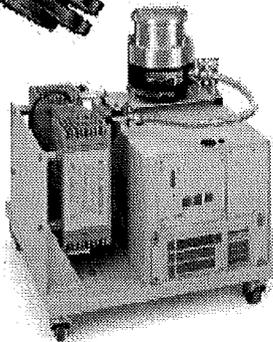
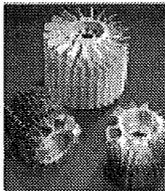
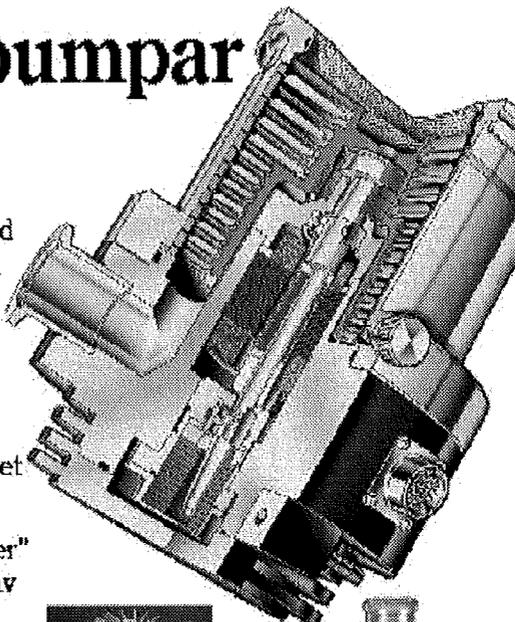
Det blir allt viktigare med internationell samverkan. I ett led att förstärka och uppmuntra nya internationella samarbeten och kontakter har styrelsen i SVS kontaktat de europeiska vakuumsällskapen. Ett första steg är att samorganisera konferenser och detta kommer att ske i samband med konferensen TATF (Trends and Applications in Thin Films) '98 i Regensburg, Tyskland. Här kommer både det franska och det svenska vakuumsällskapen att samverka med sin tyska motsvarighet. Det finns planer på att arrangera SVM-3 i samarbete med det tyska vakuumsällskapet.

Ytterligare samverkan mellan europeiska vakuumsällskap kommer att utforskas i samband med ett möte för de europeiska vakuumsällskapens ordförande vid SVM-2 den 18/8, 1997.

 **EDWARDS**

Turbopumpar

- Keramiska eller magnetiska lager för längre livslängd
- Likströmsmotorer för ökad valfrihet av styrelektronik
- Precisionsfrästa rotorerna för bästa balans och stabilitet
- Brett program även "dragmodeller" som kan backas av membranpumpar.



Ring eller faxa för information!

TILLQUIST
ANALYS AB

Box 1505, 172 29 Sundbyberg. Tel. 08-479 39 00, Fax: 08-479 39 99
MALMÖ. Tel. 040-706 00, Fax. 040-97 58 82

NATIONELLA DELEGATER TILL IUVSTA

Svenska Vakuumsällskapet har till IUVSTA för perioden 1998-2001 nominerat nedanstående delegater. IUVSTA-divisionerna koordinerar och organiserar det tekniska programmet för de internationella vakuumpkongresserna (IVC) som hålles vart tredje år och andra konferenser (bl.a. på initiativ av divisionerna) som sponsras av Unionen. Sessionerna inom IVC är uppdelade på grundval av divisionsstrukturen och varje division spelar en viktig roll i urvalsprosen av vetenskapliga presentationer, inbjudna talare och mötesordförande.

Councillor:

(en från varje land)

Lars Westerberg, The Svedberg Lab.,
Box 533, 751 21 UPPSALA
Tel. **018-471 30 60**, fax. 018- 471 38 33
e-post westerberg@tsl.uu.se

Alternate Councillor:

Lars Hultman, Linköpings Universitet, IFM,
581 83 LINKÖPING
Tel. **013-28 12 84**, fax. 013-13 75 68
e-post lh@ifm.liu.se

*Applied Surface Science
Div.:*

Anita Lloyd-Spetz, Linköpings Universitet, IFM,
581 83 LINKÖPING
Tel. **013-28 17 10**, fax. 013-13 75 68
e-post asz@ifm.liu.se

Surface Science Div.:

Per Olof Nilsson, CTH, Fysik,
412 96 GÖTEBORG
Tel. **031-772 33 12**, fax. 031-772 31 77
e-post flxpon@fy.chalmers.se

*Electronic Materials &
Processing Div.:*

Göran Hansson, Linköpings Universitet, IFM,
581 83 LINKÖPING
Tel. **013-28 12 59**, fax. 013-13 75 68
e-post goh@ifm.liu.se

Thin Films Div.:

Roger Wäppling, Uppsala Universitet, Ångströmlab,
Box 530, 751 21 UPPSALA
Tel. **018- 471 35 98**, fax. 018-51 22 27
e-post Roger.Wappling@fysik.uu.se

*Nanometric Structures
Div.:*

Lars Samuelsson, Lunds Universitet
Box 118, 221 00 Lund
Tel. **046-222 7679**, fax 046-222 4709
e-post lars.samuelsson@ftf.lth.se

Vacuum Metallurgy Div.:

Mats Sjöstrand, Sandvik Coromant AB, R & D,
126 80 STOCKHOLM
Tel. **08-726 64-87**, fax. 08-726 90 92
e-post mats.sjöstrand@sandvik.com

6696

*Plasma Science and
Technique Div.:*

Birger Emmoth, KTH, MSL, Frescativ. 24,
104 05 STOCKHOLM
Tel. **08-16 10 56**, fax. 08-15 86 74
e-post emmoth@msi.se

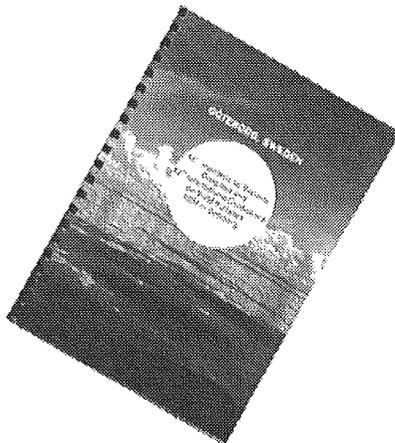
Vacuum Science Div.:

Lars Bagge, Stockholms Univ, MSL, Frescativ. 24,
104 05 STOCKHOLM
Tel. **08-16 11 21**, fax. 08-15 86 74
e-post bagge@msi.se

SVENSKA VAKUUM SÄLLSKAPETS FÖRSLAG TILL IUVSTA ATT ARRANGERA IVC-16 KONGRESSEN I GÖTEBORG ÅR 2004.

Lars Westerberg

IUVSTA inbjöd under 1997 sina 30 medlemsländer att senast 97-12-31 lämna in anbud på att arrangera 16th International Vacuum Congress samt 12th International Conference on Solid Surfaces. Denna kongress arrangeras vart tredje år, senast i Yokohama 1995. Det är andra gången Svenska Vakuum Sällskapet lämnar anbud på en kongress i den här serien. Förra gången förlorade vi med knapp marginal till kongressen till San Fransisco. Då gällde det konferensen år 2001. Nu är det frågan om 2004. Vårt förslag är fortfarande att arrangera konferensen på Svenska Mässan i Göteborg. Förslaget har tagits fram av en arbetsgrupp bestående av Ulf Karlsson (KTH), P-O Nilsson (CTH), Eva Olsson (UU), Lars Walldén (CTH) och undertecknad. Vi har fått en mycket stor uppslutning för förslaget från svenska universitet och forskningsgrupper.

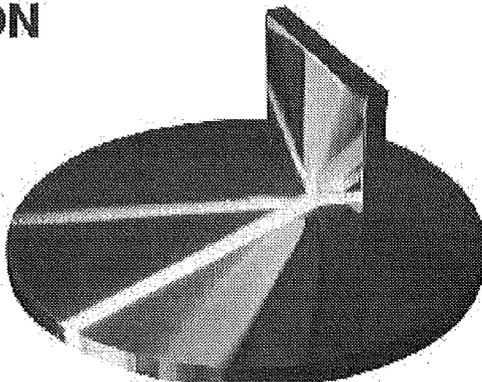


På Svenska Mässan finns förutom den stora kongresshallen med 1500 sittplatser 10 konferenssalar med 150 till 400 platser, samt ett större antal mötesrum m. m. I planerna för kongressen ingår också en stor produktutställning i direkt anslutning till föreläsningssalarna. Dessutom planeras ett stort utbud av vakuumkurser som lämpligtvis arrangeras i samverkan med andra vakuumsällskap t. ex. AVS. Inkomster och utgifter i budgeten balanserar på 5.5 Mkr för 1200 deltagare. Deltagaravgiften är beräknad till 3200 kr + moms, samt för studenter 2000 + moms. Vi räknar med att få stöd för konferensen från forskningsråden, Nobelkommittéerna, svensk industri m fl. I avgiften ingår proceedings för fullbetalande deltagare. AVS har föreslagit att konferensen i San Francisco 2001 inte skall ha sedvanliga proceedings. För att spara arbete, pengar och minska antalet dubblerade publikationer vill man istället ge möjlighet att på konferensens hemsida länka ett konferensbidrag till en "riktig" publikation i en ordinarie utgåva av en vetenskaplig publikation som har publicerats max ett halvt år före konferensen upp till ett och ett halvt år efter. Något slutligt beslut om detta har ännu inte fattats inom IUVSTA.

Tre förslag har inkommit till IUVSTA: Göteborg, Italien (Venedig) samt Spanien. Förslagen presenterades av Westerberg, Hultman och Nilsson inför IUVSTA's Congress Planning Committee som möttes i Bratislava i Slovakien den 22 mars i anslutning till IUVSTA's executive councilmöte. Kongressen har tidigare hållits i Namur 1958, Washington DC 1961, Stuttgart 1965, Manchester 1968, Boston 1971, Kyoto 1974, Wien 1977, Cannes 1980, Madrid 1983, Baltimore 1986, Köln 1989, Haag 1992 samt Yokohama 1995. I år arrangeras den 31 aug - 4 sept i Birmingham (se konferenslistan i detta nummer), därefter som sagt i San Francisco 2001 och sen gäller det! Låt oss hoppas att det blir första gången norr om Köln. Den slutliga omröstningen sker på Executive Councilmötet helgen innan kongressen i Birmingham.

SPECTROGON

Holographic
Diffraction
Gratings



Optical Filters - Coatings - Gratings

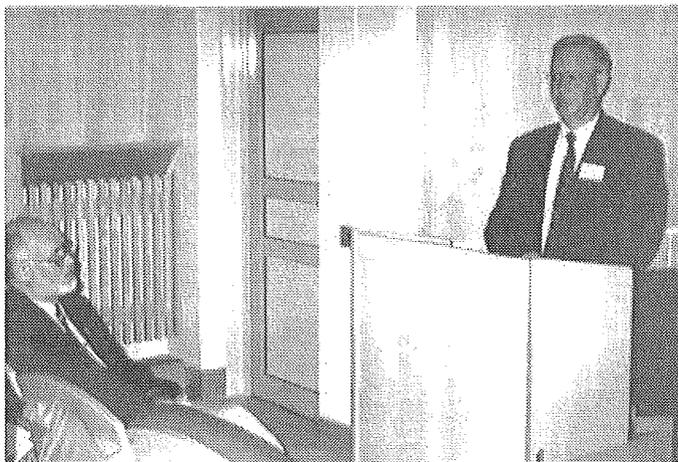
SPECTROGON AB
Box 2075
S-183 02 Täby, Sweden
Tel. +46 8 768 09 80
Fax. +46 8 768 72 05 (Tlx. 13540 specstro a)

SPECTROGON US, Inc.
24B Hill Road
Parampany, New Jersey 07654 U.S.A.
Tel. (201) 331-1191
Fax. (201) 331-1373

RAPPORT FRÅN 2:A SVENSKA VAKUUMMÖTET (SVM-2)

Lars Hultman

Ett framgångsrikt andra svenska vakuummöte (SVM-2) hölls i Fysikhuset vid Linköpings Universitet under 18-20 augusti 1997 i samband med Svenska vakuumsällskapets 25-årsjubileum. Mötet organiserades av SVS och följde på SVM-1 som gavs tillsammans med den fjärde europeiska vakuumkonferensen (EVC-4) i Uppsala den 13-17 juni 1994. En tradition av nationella stora möten på området är härigenom en verklighet och vi blickar framåt mot ett uppföljande tredje möte (SVM-3) kring år 2000. **-Vill någon redan nu anmäla sitt intresse för att stå som värdort för nästa möte?! Här ska jag nu återge några händelser ur mötet i höstas.**



Prof. John Robins från University of Western Australia och tillika orförande i IUVSTA talar inför Vakuumsällskapets 25-årsjubileumssession på temat "IUVSTA: Past, Present, and Future". Universitetskansler Stig Hagström lyssnar i publiken

Syftet med Vakuumsällskapets möten är att bringa samman studenter och yrkesverksamma vid lärosäten och i industrin kring ämnet *vakuum* som skildras ur de olika aspekterna forskning, teknik, och tillämpning. Vid SVM-2 sattes fokus på *vakuumteknologi*, *ytfysik* och *tunna filmer*. Mötet följdes av 125 delegater.

Rektorn vid Linköpings Universitet Anders Flodström talar inför Vakuumsällskapets 25-årsjubileumssession på temat "Highlight lecture on Surface Science"



SVM-2 fick även en önskad internationell prägel genom representation från 15 länder. Inbjudna föredrag levererades av Prof. Don Eigler (IBM Almaden Research Center), Dr. Noël Hilleret (CERN), Prof. Robert Cammarata (John Hopkins Univ.), Dr. H.E. Nuss (Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft GmbH), Prof. Charles Fadley (Davis and Lawrence Berkeley National Lab), Prof. Eric Kay (Stanford Univ.), Prof. John Robins (IUVSTA's ordförande/Univ. of Western Australia), Prof. Anders Flodström (Rektor vid Linköpings Univ.), Doc. Lars Westerberg (Uppsala Univ.), Prof. Stig Hagström (Universitetskansler/Verket för högskoleservice), Prof Ernst Meyer (Inst. of Physics, Basel), Prof. Frans J Himpsel (Univ. of Wisconsin). Under de tre mötesdagarna gavs totalt 45 presentationer. Av dem kommer sju att tryckas i tidskriften *Vacuum* (Elsevier Press).



Från vänster: Vakuumsällskapets ordförande (97/98) Lars Hultman, föregående ordförande Eva Olsson och tillträdande ordförande Per-Olof Nilsson.

Ett möte av den här storleken kan inte hållas utan sponsorskap och jag vill här å organisatörernas vägnar tacka IUVSTA (The International Union for Vacuum Science, Technique, and Applications), Kungliga svenska vetenskapsakademin, Naturvetenskapliga forskningsrådet, Teknikvetenskapliga forskningsrådet, Scienta Instruments AB, Thermo Instruments Nordic AB samt Materialkonsortiet *Tunntillväxt* genom Stiftelsen för strategisk forskning. Sist, men inte minst, vill jag rikta ett varmt tack till Marianne Ednéll-Persson, för ovärderlig hjälp med organisationen av mötet.



Middag för hedersgäster, inbjudna talare och hitresta ordförande i europeiska systersällskap.



*the worlds largest
manufacturing &
distribution network*

Vacuum

Products

▶ Manufacturing

▶ Distribution

▶ Economy of Scale

▶ Economy of Scope

✓ Components

✓ Vacuum Pumps

✓ Vacuum Fluids

✓ Surface Science

✓ UHV Manipulation

✓ Deposition Systems

✓ Sputter Guns

SCANDVAC

www.scandvac.com

Sweden +46 (0)8-618 6725

Email: sales@scandvac.com

'vacuum science is our business'

RAPPORT FRÅN 16E IUVESTA WORKSHOP

Final report on the 16th IUVESTA workshop

Outgassing properties of materials:

the kinetics and thermodynamics of adsorption, desorption and passivation

Gräftåvallen, near Östersund, Sweden 6-10 April 1997.

Fred Dylla¹, Björgvin Hjörvarsson², Aart W Kleyn³ and Lars Westerberg⁴

¹Jefferson Lab, 12000 Jefferson Avenue, Newport News, VA 23606, USA

²Department of Physics, Box 530, S-751 21 Uppsala, Sweden

³FOM-Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica, Kruislaan 407, 1098 SJ AMSTERDAM, NL

⁴The Svedberg Laboratory, Box 533, S-751 21 Uppsala, Sweden

This workshop was the 16th in series sponsored by various Divisions of the International Union of Vacuum Science, techniques and Applications (IUVESTA). It was initiated by the Vacuum Science Division and co-sponsored by the Surface Science Division of IUVESTA in order to strengthen the connection between researchers working on applied problems and those studying the corresponding phenomena at a basic level. The scope of this meeting was *to obtain a coherent picture of outgassing properties of materials in vacuum by bringing together scientists interested in vacuum, surface and bulk material properties*. The workshop was sponsored and hosted by the Swedish Vacuum Society. Financial support from IUVESTA, The Royal Swedish Academy of Sciences through its Nobel Committees for Chemistry and Physics, Swedish Natural Research Foundation and Swedish Research Council for Technical Sciences is gratefully acknowledged. Thanks to this support, full financing was obtained for the invited speakers and supports could be given to 4 participants from Eastern Europe.

The meeting was held at Gräftåvallen, near Östersund, Sweden, in a remote mountain location. In addition to the scientific programme held in the mornings, late afternoons and evenings, time was available for various outdoors activities, often related to snow, and a concert. The local organisers were Lars Westerberg, Björgvin Hjörvarsson with the help of conference secretary Inger Ericson (all at Uppsala University). The other members of the organising committee were Bengt Kasemo (Chalmers university of Technology, Sweden), Joe Greene (University of Illinois at Urbana, USA) and Aart Kleyn. There were 42 participants from 14 countries, with appreciable participation from Germany, Italy, Japan, the Netherlands, Russia, Sweden, and the USA.

Fifteen invited talks were presented at the meeting. F Dylla, A Kleyn and U Gelius were invited to be responsible for the summary session. In addition to this, 14 contributed talks were presented at the workshop that added supporting material to the invited talks. E. Karlsson (Uppsala, Sweden) gave a late evening talk on Classical and Quantum Transports in Solids. Here follows a list of the invited speakers and their titles:

- F. Dylla (Thomas Jefferson National Accelerator Facility, Newport News, USA): *Summary of outgassing measurements.*
- R. P. Redhead (NRC Canada): *Modelling of Outgassing and the Limits of Sustainable Vacuum (XHV-UHV).*
- A Wildes (Australia, pres. at IFM Linköping, Sweden): *Passivation of Y!*
- D. Manos (Williamsburg, VA, USA): *Outgassing from Polymers.*
- E. Murad (Philips Labs, MA, USA): *Adsorption, Desorption and Outgassing on Spacecraft.*
- I. Zoric (Chalmers, Sweden): *Dynamics of Adsorption and Collision Induced Molecular Processes on Surfaces.*
- W. Lanford (SUNY Albany, USA): *Hydrogen and the Welding of High Strength Steel.*
- R. E. Pedder (ABB Extrel, Pittsburgh PA, USA): *State of the art Residual Gas Analysis.*
- T. Dickinson (Washington State University, Pullman, USA): *Desorption and Photo-Desorption from ionic surfaces, Role of defects.*
- R. Kirchheim (Univ. Göttingen, Germany): *Interstitial Diffusivity in Defected and Amorphous Materials; Hydrogen Diffusion along Grain Boundaries.*
- M. Sancrotti (Lab. Nazionale TASC-INFN, Trieste, Italy): *Gettering Materials Investigated by Means of Surface Sensitive Techniques.*
- Y. Ishikawa (Hitachi, Ibaraki, Japan): *Outgassing, Hydrogen Diffusion Behaviour and Surface Characterization of Stainless Steel.*
- F. Dylla for R. Weiss (MIT, MA, USA): *Outgassing treatments and analysis for the Laser Interferometer Gravity Observatory (LIGO).*
- N. Hilleret (CERN, Geneva, CH): *Outgassing in large accelerators: An operational experience.*

IUVSTA Workshop Summary

From the lively discussions at the workshop and these summaries one can definitely conclude that the topic of outgassing from materials is far from being sufficiently understood and relevant experimental data are available to vacuum users. It has already been discussed in the IUVSTA divisions to arrange another meeting in this field in about three years time. After this follows some detailed comments by Kleyn, Dylla and Hjörvarsson:

Comments by Aart Kleyn:

Recurrent topics seen at the workshop were:

- the nature of the surface including questions as how many atomic layer before vacuum are relevant to the outgassing process; what is the nature of capping oxide of a degassing material.
- Sticking probabilities with questions such as why do first principles calculations not reproduce experimentally observed activation barriers for $O_2/Al(111)$ and $O_2/Ag(111)$, and why are sticking probabilities found in applied work lower than anticipated from surface science work.
- Adsorption isotherms, such as Henri's law, BET, Freundlich, DRK, Temkin appeared to have very limited value even though in some cases using the Clausius-Clapeyron equation 'surface science' adsorption energies could be recovered.
- Desorption mechanisms: thermal desorption is most relevant in most practical cases. A very important question here is what are active sites for recombinative desorption, and how can they be passivated. In the accelerator community photon stimulated desorption (synchrotrons!), electron or ion induced desorption were very relevant. In case of spacecraft orbiting in high vacuum reactive desorption, possibly caused by direct, Eley Rideal reactions and leading to 'shuttle glow' is very relevant.
- Diffusion: this determines outgassing from the bulk of materials. It is most relevant for hydrogen. This brought in some solid state physics into the meeting. Important issues are diffusion barriers, mobile and immobile hydrogen and crack diffusion.
- Residual Gas Analysis: in general good measurements can be carried out with the possible exception of measurements on spacecraft yielding atmospheric composition data, due to surface reactions in the ioniser.

- Engineering design could be formulated, especially for the design for small systems. For large vacuum systems dedicated research seems necessary. Especially in case the size and the handling of the system makes bake-outs unpractical. Lots of empirical data is compiled in 'phone books'.
- Particle of the meeting was without any doubt hydrogen. This atom is hardest to remove in vacuum systems because it is very mobile and can be dissolved in bulk materials. It strongly influences materials properties. There were common detection problems: in welding studies hydrogen bubbles with the sample under oil were used for detection. Nuclear reaction analysis works very well and provides depth resolution, but is not easily accessible. Thermal desorption spectroscopy in vacuum is presumably the best practical method to detect hydrogen in the near surface region.

Comments by Fred Dylla:

To summarize the technical program of the workshop, comments are given below on the topics of (1) outgassing measurements; (2) the relationship between surface conditions and outgassing; (3) the status of modelling of outgassing phenomena; and (4) suggestions for future work to simulate progress in this field.

Outgassing Measurements.

There are two methods which have been used to measure outgassing rates: (1) the throughput method and (2) the rate-of-rise method. The throughput method relies on sampling the outgassing from a well defined area and volume of sample through a well defined pumping aperture. The rate-of-rise method relies on isolation of the test volume from all pumps followed by measurement of the pressure rise per unit time under zero pumping speed conditions. Both methods have their limitations which became topics of considerable discussion at the workshop. Recent theoretical analysis by Redhead and measurements by Akaishi and Edleman have reemphasized earlier work in the literature (which is often overlooked) that enumerates under what conditions the throughput method can lead to outgassing rates that are dependent on the pumping speed and a sizable underestimate of the true outgassing rate of the material under question. The relevant system parameter is the area ratio divided by the low coverage sticking coefficient. For the system of most practical interest : water outgassing from technical surfaces (stainless steel and aluminum), many of the literature measurements may fall into this regime making a comparison of literature values more difficult. Key questions that developed from this discussion were the value of the sticking coefficient of water on stainless steel, and the nature of the adsorption sites and kinetics (i.e., appropriate isotherm) for this important system.

The rate of rise method avoids the above difficulty at first glance; however if the method is pursued over many orders of magnitude in pressure rise than the adsorption/desorption characteristics of the outgassing molecule may change with pressure. The desorption of hydrogen from stainless steel should be a relatively simple system to measure, analyze and understand. The diffusion coefficient of hydrogen is large in steels and a large data base is evident in the literature. Measurements of outgassing of hydrogen from stainless steel given by Jousten at the workshop show a linear slope for 6 orders of magnitude in pressure. Hydrogen is thus acting as a non-adsorbable gas in this circumstance with a vanishingly small sticking coefficient.

Relationship between surface conditions and outgassing

A significant topic of discussion at the workshop was the relationship between the surface structure and chemistry of a material and the observed outgassing rate. Very little data have been gathered on this topic for practical materials, although there is a rich database on well characterized model systems (often single crystal) in the surface science literature. For the case of stainless steel, the composition of this oxide has been characterized in several studies by conventional sputter profile techniques. Correlation of these data with subsequent outgassing behavior has not proven useful. For example, a large selection of recent data on stainless steel outgassing was shown by Ishikawa that included a variations in the oxide layer thickness and chromium content as the bakeout temperature was changed from 100°C to 450°C. When the data is displayed from a large set of measurements, no trend is evident. However, when one data set is selected which is constrained to variation of only one parameter on one sample type (i.e., systematically growing the oxide layer thickness or enriching the near surface chromium content, then a more systematic trend is observed. A related topic from this discussion is the choice of bakeout temperature to minimize the outgassing from stainless steel. There is at present no clear answer to this question. In fact, the present situation may be even more confused by recent data presented at the workshop. For a variety of treatments described by Ishikawa, all resulted in very low outgassing rates ($\ll 10^{-11}$ Pa·m²/s), and there was no clear advantage to the higher temperature bakeouts. Jousten also showed a study that indicated somewhat lower outgassing rates with lower temperature (100-200°C) treatments. Questions were raised concerning more detailed characterization of the passivation oxide layer. Ishikawa presented a beautiful series of micrographs and depth profiles of stainless steel taken with a field ionization atom probe. The micrographs allowed full 3D elemental analysis with atomic resolution. One example showed the changes in the oxide layer as a steel sample was heated and oxidized in pure oxygen.

Modelling of Outgassing

Traditionally, modelling of outgassing phenomena has involved two types of models where either diffusion of the outgassed species (or a precursor) or desorption of the outgassed species was considered as the rate-limited step. Redhead presented his recent analysis of the outgassing of water from stainless steel as being desorption limited and described with a modified Tempkin isotherm. The model fits well with the data of Li and Dylla, who used a diffusion limited model to describe the data. Hence, another of the thought provoking questions posed at the workshop was: what is the rate limiting process for the adsorption/desorption of water on steel surfaces? An understanding of this simple question has significant practical significance considering the number of vacuum systems in use for scientific and industrial applications that are exposed to ambient conditions and not baked. For this case, it is likely the kinetics involves an interlinkage of several processes: diffusion of water or water precursors (H, OH) through the oxide layer to the surface (perhaps through pores or grain boundaries connected to the surface); recombination on the surface; and finally, desorption from the adsorption or recombination site to the gas phase.

The case of hydrogen diffusion may be more simple to understand and model. Redhead presented a model that has hydrogen diffusing from the bulk steel, recombining on the surface at a site that is not accessible to surface adsorption of hydrogen. These later sites need a surface density less than 10^{11} cm² to account for the low sticking coefficients that the rate-of rise outgassing measurements (noted above) imply.

Suggestions for Future Work

- The above discussions on the state-of-the-art of the measurements and theoretical understanding of outgassing phenomena generated a number of interesting suggestions for future work to stimulate progress in the field:
- Better correlation between outgassing measurements and the morphology and chemical structure of the surface and near surface layers.
- Identification of the chemical state of H₂O on or near the surface.
- Measurement of the sticking coefficient of H₂O on practical surfaces (steel and aluminum) as a function of surface conditions.
- Influence of deposited passivation layers (such as TiN, diamond-like carbon, etc.) on outgassing.

- Measurements and corresponding modelling of outgassing from model systems (simple metals, oxides, and polymers) that may contribute to the understanding of outgassing behavior observed with practical materials used in vacuum systems.
- Experiments that could identify and quantify the role of diffusion in the near-surface region of vacuum materials (what is the diffusant - H, CH, OH - and what are appropriate values for the diffusion constant?)

Thermal desorption spectroscopy measurements of H₂ and H₂O from model systems.

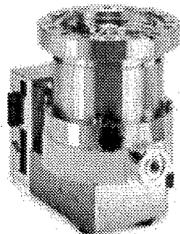
Clearly, more than enough work was identified by the workshop participants to keep research in this field quite active. The talks presented on large scale applications of vacuum in both basic science and industry provided significant impetus for advancing the state of our understanding of outgassing phenomena from a variety of practical materials.

Workshop participants are indebted to the members of the Swedish Vacuum Society who planned and hosted the workshop. In addition to the experience in the workshop conference room, our hosts at the Gräfftåvallen Conference Center gave us the opportunity to participate in a number of unique experiments on stick-and-slip friction on frozen water surfaces in the slightly rarefied but most beautiful atmosphere of Gräfftåvallen.

Additional comments by Björvin Hjörvarsson:

The influence of the overlayer (metal-oxide) on the hydrogen uptake and release is nontrivial. The presence of an oxide layer can hinder the uptake as well as the release of hydrogen, which was illustrated by the deterioration of single crystal Yttrium films. By covering the surface by Gold, the catalytic splitting of water was enhanced and the Yttrium films demolished rapidly. Without any Au capping, this effect was negligible. These results have implications on the role of Cr-oxides on the surface of stainless steel, as the Cr oxides are catalytically inactive. The recombination and the dissociation of molecules is restricted to areas where the metal is exposed to the ambient. This has implications on the sticking coefficient, the dissociation as well as the recombination rate of hydrogen on water.

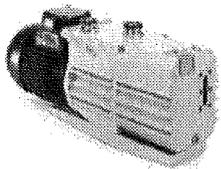
Advanced integrated controller provides high performance to vacuum applications.



Integrated Turbo Controller TC 600. For maximum flexibility and low system costs.

- Pump and drive form a single unit
- Simple and economical system solution
- Modular design for maximum flexibility
- All components connect on the plug and play principle
- Optimum operational integrity is safeguarded with on the spot monitoring
- Minimal space requirements for the entire system
- Integrated serial interface

The new rotary vane vacuum pumps with integrated magnetic coupling.



The rotary vane pumps DUO 005 M and DUO 010 M.

- High pumping speeds from a small pump
- Environmentally sound, as no more oil leaks, easy to service, low maintenance requirements
- Process-safe due to integrated and hydraulically controlled "high speed" high vacuum safety valve
- Wide range of accessories for monitoring and system integration
- Outstanding price/performance ratio

*Pfeiffer Vacuum Scandinavia AB
Box 10412
S-434 24 Kungälv
Tel. 0300-710 80
Fax 0300-172 85*

*Pfeiffer Vacuum Scandinavia AB
Johannestundsvägen 3
S-194 81 Upperalands Väsby
Tel. 08-690 748 10
Fax 08-690 748 88*

KOMMANDE KONFERENSER OCH MÖTEN 1998

13-17 apr., 1998

Materials Research Society (MRS) Spring Meeting.
13-17 apr. 1998, San Francisco, USA
<http://www.mrs.org/meetings/spring98/>

27 apr. – 1 maj, 1998

The 25th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin Films, ICMCTF 98
27 apr. – 1 maj 1998, San Diego, USA
<http://www.vacuum.org/icmctf98/icmctf98.html>

14-19 jun. 1998

Fourth International Conference of Nanostuctured Materials, NANO '98 14-19 juni 1998,
Stockholm, Sweden
<http://www.kth.se/conferences/nano98>

16-19 jun. 1998

Surface Analysis '98, 20th Annual Symposium on Applied Surface Analysis and 10th
Annual Symposium of the Pacific Northwest Chapter of the American Vacuum Society.
16-19 juni 1998 Richland, Washington, USA
<http://www.vacuum.org/surfanal98.html>

31 aug. – 4 sept. 1998

The Fourteenth International Vacuum Congress (IVC-14), the Tenth International
Conference on Solid Surfaces (ICSS-10), International conference on Nanometer-scale
Science and Technology (NANO 5), and the Tenth International Conference on
Quantitative Surface Analysis (QSA-10).
31 augu. - 4 sept. 1998 Birmingham, UK
<http://www.iop.org/IOP/Confs/IVC/>

2-6 nov. 1998

American Vacuum Society (AVS) 45th International Symposium: Vacuum, Thin Films,
Surfaces/Interfaces & Processing.
2-6 nov.. 1998, Baltimore, Maryland, USA
<http://www.vacuum.org/call/cfp.html>

ASEVA (Spanska Vakuüm Sällskapet) arrangerar följande sommarskolor i Ávila, Spanien:

WS-1 Water reactivity with surfaces 13-17 juli 1998

WS-2 Surface modification and hard coatings 20-24 juli 1998

WS-3 Materials for gas sensors 27-31 juli 1998

WS-4 Surface treatments for ultra-high vacuum devices 3-7 august

För ytterligare information kontakta Prof José de Segovia, e-post: JdeSegovia-
ICMM@cc.csic.es

FRÅN REDAKTIONEN.

Dead-line
för Vakuum Nytt nr 67 är 15e October 1998 !!

Tips, önskemål om artiklar mm. mottages tacksamt. Även nyheter om olika aktiviteter, nya företag etc. av intresse för sällskapetets medlemmar mottages. Skicka ev. bidrag på diskett eller med e-post samt en "vanlig" papperskopia för att försäkra Er mot förluster i texten.

Mats

Material till tidningen skickas till:

Vakuumnytt
c/o Mats Johansson
Tunnsfilms Fysik (IFM)
Linköpings Universitet
581 83 Linköping

e-post: matjo@ifm.liu.se
tfn: 013 - 28 1245
Fax: 013 - 28 8918