

New Swiss Chemical Society
Section of Chemical Research

Results of the Competition for Students and Gymnasium (College) Classes

Chimia 50 (1996) 448
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Subject: Chemical Research and Its Application for the Benefit of Mankind

This competition has been organized last year by the Section of Chemical Research (SCR) of the New Swiss Chemical Society (NSCG) for the best informal essay on chemical research and its application for the benefit of mankind. The competition was intended to encourage students at the University and College Classes with their chemistry or biology teacher to write about recent research in chemistry and its applications. The essay competition was intended for non-chemists, having some general knowledge of science.

The competition was announced in the July/August issue of CHIMIA, 1995, with the deadline of March 1st, 1996, to submit the essays. In addition, announcements were set to all Swiss Universities, Institutes of Technology, and Colleges.

The jury was composed of the follows persons:

- Prof. *J. Weber*, Department of Physical Chemistry, University of Geneva, President of the Section Chemical Research of the NSCG.
- Dr. *R. Wenger*, Preclinical Research, *Sandoz-Pharma Ltd.*, Vice-President of the Section Chemical Research of the NSCG.
- Prof. *C. Ganter*, Laboratory of Organic Chemistry, ETH-Zürich, Editor of CHIMIA.
- Dr. *R. Giger*, Preclinical Research, *Sandoz-Pharma Ltd.*, President of the Section Medicinal Chemistry of the NSCG.
- Dr. *W. Bachmann*, Highschool Professor, Kantonsschule KZU Bülach (Zürich), Editor of the Journal C+B (Chemistry and Biology).

By March 1st, 1996, the jury had received many essays of various quality in both categories (students and college classes). After careful examination and long discussions in a meeting organized in Bern, May 29th 1996, the jury has selected the following laureates for the prizes:

Category Students

First prize (CHF 1000.–):

Denise Hofer, University of Fribourg
'SPf66 – der erste chemisch synthetisierte Malariainfektstoff unter der Lupe'

Second prize (CHF 500.–):

Jan-Dierk Grunwaldt, Swiss Federal Institute of Technology Zürich (ETHZ)
'Erstmals reaktive Spezies in der Methanol-Oxidation atomar aufgelöst – hat ein neues Zeitalter heterogener Katalysatoren bereits begonnen?'

Category College Classes

In view of the large participation and of the difficulty to differentiate between good essays, the jury has decided not to attribute a first prize but four second prizes.

Second prizes (CHF 500.– for the class and CHF 250.– for the professor)

- **Kantonsschule Heerbrugg** (St. Gallen), Klasse 2t, Prof. *J. Zimmermann* and Prof. *P. Bützer*
'Gentechnologie'

- **Aargauische Kantonsschule Baden**, Klasse 4aR, Prof. *J. Lipscher*
'Die Weisheit der Welt auf einem Korn'
- **Liceo di Locarno**, classe 3C2, Prof. *C. Pedroni*
'Semplici griglie di ferro per combattere l'inquinamento delle acque del sottosuolo'
- **Gymnase cantonal de Chamblandes** (Vaud), classe 2C2, Prof. *M. Cosanday*
'Les cellules solaires à colorant de l'EPFL'

All the essays of the laureates of the competition are published hereafter in the present issue of CHIMIA. This should convince the readers of the good average quality of the essays submitted in the context of the competition.

As a conclusion, both the jury and the Section of Chemical Research of the NSCG would like to acknowledge all the participants and to congratulate the laureates.

Chimia 50 (1996) 449–450
 © Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
 ISSN 0009–4293

SPf66 – der erste chemisch synthetisierte Malariaimpfstoff unter der Lupe

Denise Hofer*

Diplomandin in Biochemie, Universität Fribourg

Kennen Sie diese langen, sargähnlichen, metallenen Behälter, die an Schläuche und eine Pumpe angeschlossen sind und an deren Ende ein Kopf herauschaut? Wenn nicht, dann gehören Sie wahrscheinlich zur jüngeren Generation, welche die Eiserne Lunge bei Kinderlähmungspatienten nicht mehr gesehen haben. Denn gegen Kinderlähmung kann man sich heutzutage impfen, wie auch gegen Pocken, Keuchhusten, Tuberkulose und viele andere Krankheiten. Diese Impfungen basieren auf kleinen Mengen an lebenden oder abgetöteten Erregern, die dem Menschen zugeführt werden, damit der Organismus Antikörper gegen diese Fremdpartikel, die sogenannten Antigene, bilden kann und somit bei einer tatsächlichen Infektion genügend Abwehrstoffe hat.

Dieses Prinzip funktioniert aber bei weitem nicht bei allen Erregern, und schon gar nicht bei der Malaria.

Malaria zeigt sich mit Schüttelfrost und hohem Fieber und kann bis zum Tode führen. Grund dafür ist ein Erreger mit dem tollen Namen '*Plasmodium sowsio*', wobei 'sowsio' für *falciparum*, *vivax*, *ovale* oder andere Unterarten des Erregers steht. Dieser Erreger wird *via* gesogenes Blut der Anophelesmücke durch weitere Stiche auf einen anderen Menschen übertragen. Dort nistet er sich ein und durchläuft in einem Zyklus verschiedene Stadien, weshalb es so schwierig ist, eine Impfung gegen diesen Erreger zu kreieren.

Und trotzdem macht die Forschung Fortschritte. Es gibt auch weit weg von den Forschungszentren Nordamerikas, Europas und Japans, nämlich in Kolumbien (Bogotá), ein 'Instituto de Immunologia', in dem Manuel Elkin Patarroyo und seine Mitarbeiter die Proteine des *Plas-*

modium falciparum untersucht und verschiedene Peptide (kleinere Proteinstückchen) der Hülle synthetisch nachgebaut haben. Diese Peptidstücke spritzten sie einigen Aotusaffen, dem einzigen Tier, bei dem die Krankheit Malaria ausbrechen kann und das nicht nur einfach sorglos den Erreger weitergibt. Die Idee war, dass die Affen Antikörper gegen diese Peptidstücke bilden, und wenn sie später mit Malaria infiziert werden, die Antikörper den Erreger erkennen und bekämpfen können.

Mit den meisten Peptidstücken funktionierte die Bildung von Antikörpern gar nicht oder nur spärlich. Ein Gemisch von drei verschiedenen Peptiden, das den originellen Namen SPf66 bekam, bewirkte jedoch eine erhöhte Bildung von Antikörpern im Vergleich zu den anderen getesteten Peptiden.

Natürlich musste die Wirkung von SPf66 (die 66. Kombination des synthetischen Peptids *P. falciparum*) noch am Menschen ausprobiert werden, die positiven Resultate beim Affen liessen aber auf eine antikörperbildende Wirkung beim Menschen hoffen. Patarroyo und seine Mitarbeiter brauchten Versuchspersonen: echte, richtige Menschen, an denen sie ihre potentielle Impfung ausprobieren konnten. Sie suchten sich ein paar Freiwillige – kolumbianische Soldaten – die sie in zwei Gruppen teilten. Die eine Hälfte erhielt nur ein *Placebo*, die andere SPf66. Natürlich infizierten sich nicht alle Testpersonen mit Malaria, und einer sprang von diesem Versuch ab, da er wahrscheinlich kalte Füsse bekam, aber diese Versuche waren sehr wichtig für die Weiterentwicklung eines Antimalariaimpfstoffes, auch wenn Menschenversuche 'nature' und anderen renommierten Journalen missfielen.

Insgesamt fanden 1992 vier Versuchsreihen mit Soldaten statt, um Standardbedingungen für einen grossangelegten Impfversuch herauszufinden. Solche Stan-

dardbedingungen sind z.B. die Zahl der erforderlichen Dosen, die Abstände zwischen den Verabreichungen, die Proteinkonzentrationen oder das 'adjuvant' (Minerallösung, in welcher der Impfstoff eingespritzt wird).

Von den Resultaten aus diesen vier Versuchen ergab sich als bester Impfplan für Erwachsene drei Dosen, an den Tagen 0, 30 und 180 unter die Haut gespritzt, jede Dose enthielt 2 mg des synthetisch polymerisierten Peptides SPf66.

Nun konnte man sich an grossangelegte Versuche mit diesem Impfstoff wagen. Im ersten Feldversuch mit dem synthetischen Malariaimpfstoff SPf66 in einer grossen Population, die natürlicherweise der Malaria ausgesetzt war, wurden 9957 Personen, alle älter als ein Jahr und an der kolumbianischen Pazifikküste zu Hause, mit drei Dosen geimpft. Um die Sicherheit der Impfung zu testen, wurden 30 min und 48 h nach jeder Immunisierung klinische Beobachtungen durchgeführt. Bei 95,7% wurden keine Gegenreaktionen festgestellt, bei den 4,3% mit Gegenreaktionen waren lokale Verhärtungen und Rötung durch Reizung am häufigsten. Die Sicherheit des Impfstoffes schien somit recht gross zu sein, und auch seine Wirkung: 93% von einer Gruppe zufällig ausgesuchter Geimpfter bildeten Antikörper gegen SPf66.

Dass diese Antikörper das native parasitäre Protein erkennen, wurde in einem weiteren Versuch mit Kindern zwischen ein und vierzehn Jahren aus der Stadt Tumaco in Kolumbien bestätigt.

Vielleicht denken Lesende jetzt, dass ein Impfstoff gegen Malaria bereitsteht und dieses Problem gelöst ist. Doch ganz so einfach läuft es in der Biochemie meistens nicht. Zum ersten eignet sich diese Impfung überhaupt nicht für Touristen, die sich nur für ein paar Wochen in Malaria-gebieten aufhalten, sondern nur für eine semi-immune Population, die der natürlichen Ansteckung ausgesetzt ist.

Die Zahl der Malariafälle 1994 betrug in der Schweiz 310. Unter den Erkrankten waren 194 Schweizer, von denen aber nur 56% als Touristen in Malaria-gebieten unterwegs waren. Ungefähr die Hälfte von ihnen wurde hospitalisiert, die anderen wurden ambulant behandelt. Es gab zwei Todesfälle. Der grössere Teil der Erkrankten hatte weder für Mückenschutz noch für Chemoprophylaxe gesorgt.

Ausländer aus Endemiegebieten, die sich seit einiger Zeit in der Schweiz aufhalten, verlieren dabei ihre Immunität, weil sie dem Parasiten nicht mehr ständig ausgesetzt sind. Einen ähnlichen Effekt hat die Malariaimpfung, deshalb ist sie

*Korrespondenz: D. Hofer
 Rue de Lausanne 79
 CH-1700 Fribourg

nur für Personen, die in Endemiegebieten leben, geeignet.

Zum zweiten musste SPf66 auch auf anderen Kontinenten mit Malaria geprüft werden, da in den verschiedenen Regionen auch verschiedene Arten von Plasmodium existieren und SPf66 Antikörper gegen *P. falciparum* nicht zwangsläufig auch gegen andere Plasmodiumarten wirken. Vor kurzem wurden Feldversuche in Kolumbien, Ghana, Tanzania und Thai-

land beendet, in denen die Impfung immerhin bei etwa einem Drittel aller geimpften Testpersonen einen sicheren Schutz vor Malaria bot.

Die Verbesserung der Wirkung von SPf66 als Malariaimpfstoff wird noch einen enormen Aufwand erfordern. Vielleicht müssen sogar andere Peptidkonstruktionen in Betracht gezogen werden.

Ein Impfstoff gegen Malaria scheint auf den ersten Blick kein grosser Durch-

bruch zu sein. Es wird jedoch kaum bei einem einzigen Malariaimpfstoff bleiben, dies ist nur das erste Beispiel von einem synthetisch hergestellten Peptid als Impfstoff. Vielleicht findet jemand eine Methode, für andere Krankheiten synthetische Peptide als Impfstoffe herzustellen.

Trotz einiger Probleme ist SPf66 ein grosser Fortschritt für die Menschheit, und gross ist der Anteil der Erdbevölkerung, welche in Malariagebieten lebt.

Chimia 50 (1996) 450–451
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Erstmals reaktive Spezies in der Methanol-Oxidation atomar aufgelöst – hat ein neues Zeitalter heterogener Katalysatoren bereits begonnen?

Jan-Dierk Grunwaldt*

Seit mehreren Jahrhunderten stellt sich die Frage: Wie lassen sich Stoffe möglichst schnell und in grosser Reinheit herstellen? Oft sind dabei 'magische' Pulver, die Katalysatoren, involviert. Mit dieser Magie könnte demnächst Schluss sein, wenn man den Ergebnissen von zahlreichen Arbeitsgruppen [1] in der Schweiz und im Ausland Glauben schenkt ... In diesem Artikel wird auf ein kürzlich untersuchtes Beispiel aus der Gruppe von Prof. R. Schlögl [2] am *Fritz-Haber-Institut* in Berlin eingegangen.

Katalysator – nur ein Schlagwort, oder was steckt dahinter?

Der Begriff 'Katalysator' wurde bereits im 19. Jahrhundert geboren, als *Berzelius* und *Ostwald* feststellten, dass es bei Reaktionen sogenannte 'Hilfsstoffe' gibt, die zwar in das Reaktionsgeschehen ein-

greifen, aber nicht verbraucht werden [3]. Solche 'Hilfsstoffe' werden je nachdem, ob sie in derselben Phase vorliegen wie die reagierenden Stoffe oder nicht, homogene bzw. heterogene Katalysatoren genannt. Katalysatoren finden auch heute eine breite Verwendung: Sei es der Katalysator im Auto, seien es die Rauchgasentschwefungsanlagen, von denen wir tagtäglich lesen, oder die vielen Katalysatoren in unserem Körper, die Enzyme. In allen Fällen wird eine chemische Reaktion beschleunigt. Oft sind energetisch mehrere Reaktionen möglich, dann ist die 'Kinetik', d.h. die Kontrolle durch die Reaktionsgeschwindigkeit, das Zünglein an der Waage. Vortrefflich zeigen die Enzyme des menschlichen Organismus diese kinetische Kontrolle: Durch ausgetüftelte Reaktionsfolgen wird vom Körper chemische Energie in Wärme und Arbeit umgewandelt. Auch in der Technik ist insbesondere diese Art von Kontrolle sehr wichtig: Je kleiner die Zahl der Nebenprodukte, desto weniger Abfall und desto besser für die Umwelt!

Wichtig ist in der Technik auch die Abtrennung des Katalysators von den Reaktionsprodukten, welche bei heterogenen Katalysatoren wesentlich einfacher

ist. Das bekannteste und eines der ältesten Beispiele ist die Ammoniaksynthese aus den Elementen Stickstoff und Wasserstoff [3]. Als Katalysator wird ein Gemisch aus Eisenoxid und Beimengungen nach verschiedenen 'Rezepten' von Oxiden wie Kaliumoxid, Calciumoxid und Aluminiumoxid verwendet. Entwickelt wurde die erste Synthese von *Haber*, technisch danach von *Bosch* realisiert. Beide erhielten dafür 1918 bzw. 1931 den *Nobel-Preis*. Zu recht, denn Stickstoffdüngemittel waren knapp, und wenn man bedenkt, dass eine Weizenernte dem Boden mehr als 100 kg Stickstoff pro Hektar entzieht, wird die Bedeutung für die Welternährung noch heute deutlich.

Trotz einer Vielzahl von Untersuchungen ist die Wirkungsweise dieses Katalysators aufgrund seiner Komplexität noch nicht vollständig verstanden. Anders stellt sich der Sachverhalt bei den Silberkatalysatoren dar, die zur Oxidation von Methanol zu Formaldehyd verwendet werden. Aufgrund seines einfachen Aufbaus lässt sich die 'Chemie' und 'Physik' dieses Katalysators wesentlich besser verstehen. Dieses Beispiel wird im folgenden näher behandelt.

Silberkatalysatoren: Die Oxidation von Methanol

Der technische Katalysator, der für die Oxidation von Methanol zu Formaldehyd eingesetzt wird, ist meist in Form von Netzen aufgebaut. Formaldehyd, wichtiges Ausgangsprodukt für weitere Synthesen und verbreitetes Desinfektions- oder Beizmittel, wird dabei ab 600° in recht hoher Ausbeute erhalten. Als Konkurrenzreaktionen können die Totaloxidation zu Kohlendioxid und die Oxidation zu Ameisensäure stattfinden. Das Ziel muss demnach sein, durch kinetische Kontrolle selektiv Formaldehyd herzustellen – in der Technik geht man hierzu von einer Wasser/Methanol-Atmosphäre aus.

*Korrespondenz: J.-D. Grunwaldt
Laboratorium für Technische Chemie
Universitätsstrasse 6
ETH-Zentrum
CH-8092 Zürich

nur für Personen, die in Endemiegebieten leben, geeignet.

Zum zweiten musste SPf66 auch auf anderen Kontinenten mit Malaria geprüft werden, da in den verschiedenen Regionen auch verschiedene Arten von Plasmodium existieren und SPf66 Antikörper gegen *P. falciparum* nicht zwangsläufig auch gegen andere Plasmodiumarten wirken. Vor kurzem wurden Feldversuche in Kolumbien, Ghana, Tanzania und Thai-

land beendet, in denen die Impfung immerhin bei etwa einem Drittel aller geimpften Testpersonen einen sicheren Schutz vor Malaria bot.

Die Verbesserung der Wirkung von SPf66 als Malariaimpfstoff wird noch einen enormen Aufwand erfordern. Vielleicht müssen sogar andere Peptidkonstruktionen in Betracht gezogen werden.

Ein Impfstoff gegen Malaria scheint auf den ersten Blick kein grosser Durch-

bruch zu sein. Es wird jedoch kaum bei einem einzigen Malariaimpfstoff bleiben, dies ist nur das erste Beispiel von einem synthetisch hergestellten Peptid als Impfstoff. Vielleicht findet jemand eine Methode, für andere Krankheiten synthetische Peptide als Impfstoffe herzustellen.

Trotz einiger Probleme ist SPf66 ein grosser Fortschritt für die Menschheit, und gross ist der Anteil der Erdbevölkerung, welche in Malariagebieten lebt.

Chimia 50 (1996) 450–451
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Erstmals reaktive Spezies in der Methanol-Oxidation atomar aufgelöst – hat ein neues Zeitalter heterogener Katalysatoren bereits begonnen?

Jan-Dierk Grunwaldt*

Seit mehreren Jahrhunderten stellt sich die Frage: Wie lassen sich Stoffe möglichst schnell und in grosser Reinheit herstellen? Oft sind dabei 'magische' Pulver, die Katalysatoren, involviert. Mit dieser Magie könnte demnächst Schluss sein, wenn man den Ergebnissen von zahlreichen Arbeitsgruppen [1] in der Schweiz und im Ausland Glauben schenkt ... In diesem Artikel wird auf ein kürzlich untersuchtes Beispiel aus der Gruppe von Prof. R. Schlögl [2] am *Fritz-Haber-Institut* in Berlin eingegangen.

Katalysator – nur ein Schlagwort, oder was steckt dahinter?

Der Begriff 'Katalysator' wurde bereits im 19. Jahrhundert geboren, als *Berzelius* und *Ostwald* feststellten, dass es bei Reaktionen sogenannte 'Hilfsstoffe' gibt, die zwar in das Reaktionsgeschehen ein-

greifen, aber nicht verbraucht werden [3]. Solche 'Hilfsstoffe' werden je nachdem, ob sie in derselben Phase vorliegen wie die reagierenden Stoffe oder nicht, homogene bzw. heterogene Katalysatoren genannt. Katalysatoren finden auch heute eine breite Verwendung: Sei es der Katalysator im Auto, seien es die Rauchgasentschwefungsanlagen, von denen wir tagtäglich lesen, oder die vielen Katalysatoren in unserem Körper, die Enzyme. In allen Fällen wird eine chemische Reaktion beschleunigt. Oft sind energetisch mehrere Reaktionen möglich, dann ist die 'Kinetik', d.h. die Kontrolle durch die Reaktionsgeschwindigkeit, das Zünglein an der Waage. Vortrefflich zeigen die Enzyme des menschlichen Organismus diese kinetische Kontrolle: Durch ausgetüftelte Reaktionsfolgen wird vom Körper chemische Energie in Wärme und Arbeit umgewandelt. Auch in der Technik ist insbesondere diese Art von Kontrolle sehr wichtig: Je kleiner die Zahl der Nebenprodukte, desto weniger Abfall und desto besser für die Umwelt!

Wichtig ist in der Technik auch die Abtrennung des Katalysators von den Reaktionsprodukten, welche bei heterogenen Katalysatoren wesentlich einfacher

ist. Das bekannteste und eines der ältesten Beispiele ist die Ammoniaksynthese aus den Elementen Stickstoff und Wasserstoff [3]. Als Katalysator wird ein Gemisch aus Eisenoxid und Beimengungen nach verschiedenen 'Rezepten' von Oxiden wie Kaliumoxid, Calciumoxid und Aluminiumoxid verwendet. Entwickelt wurde die erste Synthese von *Haber*, technisch danach von *Bosch* realisiert. Beide erhielten dafür 1918 bzw. 1931 den *Nobel-Preis*. Zu recht, denn Stickstoffdüngemittel waren knapp, und wenn man bedenkt, dass eine Weizenernte dem Boden mehr als 100 kg Stickstoff pro Hektar entzieht, wird die Bedeutung für die Welternährung noch heute deutlich.

Trotz einer Vielzahl von Untersuchungen ist die Wirkungsweise dieses Katalysators aufgrund seiner Komplexität noch nicht vollständig verstanden. Anders stellt sich der Sachverhalt bei den Silberkatalysatoren dar, die zur Oxidation von Methanol zu Formaldehyd verwendet werden. Aufgrund seines einfachen Aufbaus lässt sich die 'Chemie' und 'Physik' dieses Katalysators wesentlich besser verstehen. Dieses Beispiel wird im folgenden näher behandelt.

Silberkatalysatoren: Die Oxidation von Methanol

Der technische Katalysator, der für die Oxidation von Methanol zu Formaldehyd eingesetzt wird, ist meist in Form von Netzen aufgebaut. Formaldehyd, wichtiges Ausgangsprodukt für weitere Synthesen und verbreitetes Desinfektions- oder Beizmittel, wird dabei ab 600° in recht hoher Ausbeute erhalten. Als Konkurrenzreaktionen können die Totaloxidation zu Kohlendioxid und die Oxidation zu Ameisensäure stattfinden. Das Ziel muss demnach sein, durch kinetische Kontrolle selektiv Formaldehyd herzustellen – in der Technik geht man hierzu von einer Wasser/Methanol-Atmosphäre aus.

*Korrespondenz: J.-D. Grunwaldt
Laboratorium für Technische Chemie
Universitätsstrasse 6
ETH-Zentrum
CH-8092 Zürich

Dabei stellen sich folgende Fragen:

1. Warum muss Wasser eingespeist werden, obwohl es nicht an der Reaktion beteiligt ist?
2. Wie sieht die reaktive Sauerstoffspezies auf der Oberfläche aus, welche die Reaktion von Methanol zu Formaldehyd begünstigt?
3. Können die Reaktionen auf dem Katalysator mit Oberflächenuntersuchungsmethoden verfolgt werden, oder wird dazu ein idealisierter Katalysator benötigt?

Was passiert auf atomarer Ebene?

Tatsächlich muss der Katalysator zunächst stark vereinfacht werden, um die Reaktionen auf atomarer Ebene zu verstehen: Als Modell hat die Forschungsgruppe um Prof. R. Schlögl einen Silber-Einkristall verwendet. Solch ein Einkristall ist von seinem Aufbau her genau bekannt, mehr noch: Wenn er in einer ganz bestimmten Art und Weise gespalten wird, kennt man seine Oberflächenstruktur, die durch Oberflächenuntersuchungsmethoden bestimmt werden kann. Es ist zunächst noch eine weitere Vereinfachung notwendig. Damit eine definierte saubere Oberfläche vorliegt hat, wird im 'Ultrahochvakuum' gearbeitet. So lassen sich sehr dosiert Gase, in diesem Fall Sauerstoff, adsorbieren. Verschiedene physikalische Analyse-Verfahren, die auf der Verwendung von Röntgen-Strahlung, UV-Strahlung, auf Elektronenbeugung, Abtragen von Atomlagen *etc.* beruhen, haben ergeben, dass bei höheren Temperaturen drei Sauerstoffspezies auftreten. Eine Sauerstoffspezies wird auf der Oberfläche angelagert, eine weitere wird direkt in die oberste Atomlage des Silbers eingebaut (sogenannter *subsurface*-Sauerstoff) und eine dritte diffundiert in das Gitter (*bulk*-Sauerstoff) hinein. Dabei ist es wichtig festzuhalten, dass Sauerstoff ausserordentlich gut in die Lücken des Silbergitters hineinpasst. Durch ausgeklügelte Experimente gelang es der Forschungsgruppe weiterhin nachzuweisen, dass die atomar adsorbierte Sauerstoffspezies die Oxidation sowohl zu Formaldehyd als auch zu den Produkten Ameisensäure und Kohlendioxid begünstigt. Die *subsurface*-Spezies scheint hingegen selektiv die Dehydrierung zu Formaldehyd zu katalysieren. Auch die Funktion der dritten Spezies konnte festgestellt werden: Der *bulk*-Sauerstoff kann sich leicht in *subsurface*-Sauerstoff umwandeln und dient somit als 'Pool' für die *subsurface*-Spezies.

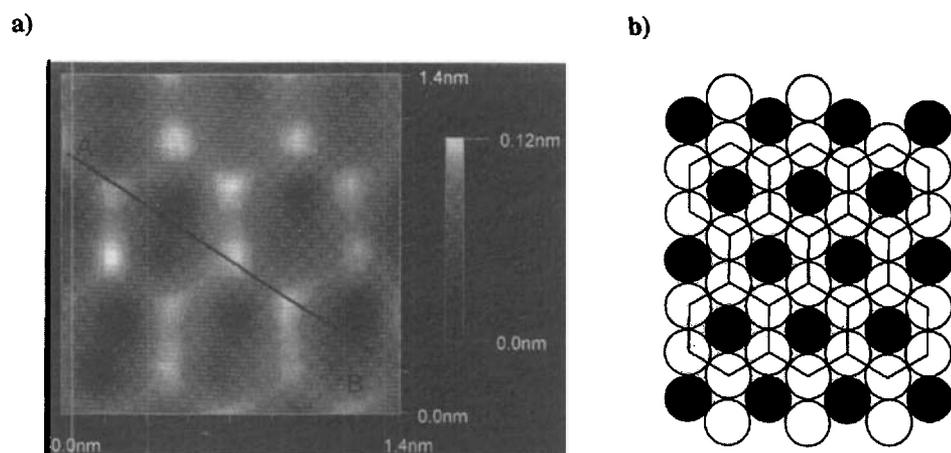


Abb. a) Atomare Abbildung der subsurface-Sauerstoffspezies mittels Tunnelmikroskopie und b) das entsprechende Modell der Oberfläche (schwarz: Sauerstoff, weiss: Silber) [4]. Verfolgt man die Linie A-B erkennt man ein Sauerstoffatom (aufgrund seiner elektronischen Eigenschaften ein dunkles 'Loch') zwischen einem Paar von Silberatomen (helle Flecke).

Der Realkatalysator

Indem die drei beobachteten Spezies – adsorbierter Sauerstoff, *subsurface*-Sauerstoff und *bulk*-Sauerstoff – mit einer weiteren Methode, der Raman-Spektroskopie, nachgewiesen werden konnten, gelang der Gruppe auch die Identifizierung unter Reaktionsbedingungen: Denn diese Methode ist eine der wenigen, die sowohl unter Reaktionsbedingungen als auch im Vakuum einsetzbar ist. Somit liessen sich die Ergebnisse, die sie in mühsamer Kleinarbeit im Hochvakuum erarbeitet hatten, auf Realkatalysatoren und reale Atmosphären übertragen. Dabei stellte sich heraus, dass die Spezies in der gleichen Art und Weise reagieren. Entscheidend für die selektive Oxidation ist also die *subsurface*-Spezies.

Der letzte Schritt: Ein Bild von der reaktiven Spezies

Im Jahr 1995 gelang es endlich, die reaktive Spezies sichtbar zu machen: Im Raster-Tunnelmikroskop, einem speziellen Mikroskop, bei dem eine atomare Spitze die Oberfläche abtastet, wurde die Silberoberfläche atomar aufgelöst und der *subsurface*-Sauerstoff sichtbar gemacht. Wie in der Abb. gezeigt, ist er an vielen Stellen der Silberoberfläche periodisch in die oberste Silberschicht eingelagert. Auf zwei Silberatome kommt jeweils ungefähr ein Sauerstoffatom. Eines der ersten atomar aufgelösten Bilder einer reaktiven Spezies!

Wenn es nun gelänge, den Katalysator so zu modifizieren, dass der Anteil dieser Spezies auf der Oberfläche maximal wür-

de, könnte Methanol noch selektiver zu Formaldehyd umgesetzt werden.

Ein Ansatz konnte bereits gefunden werden: In Wasseratmosphäre lagert sich die Oberfläche des Silbers so um, dass mehr von der *subsurface*-Spezies gebildet wird, und tatsächlich beobachtete man in der Technik eine selektivere Umsetzung zu Formaldehyd.

Diese Reaktion scheint bereits auf atomarer Ebene verstanden zu sein. Das Schlagwort 'Katalysatordesign' mit neuen Möglichkeiten für eine schnelle Synthese und umweltgerechte Verfahren bekommt realistische Dimensionen. Von Magie kann bald nicht mehr gesprochen werden – zumindest, was diesen Katalysator betrifft...

[1] Weiterführende Artikel zu dieser Fragestellung, z.B.: R. Schlögl, 'Heterogene Katalyse – immer noch Kunst oder schon Wissenschaft?', *Angew. Chem.* **1993**, *105*, 403; J.M. Thomas, K.I. Zamaraev, 'Rationally Designed Inorganic Catalysts for Environmentally Compatible Technologies', *Angew. Chem.* **1994**, *106*, 316.

[2] Das Fachwissen dieses Artikels wurde vorwiegend dem folgenden Artikel und der darin zitierten Literatur entnommen: X. Bao, M. Muhler, B. Pettinger, Y. Uchida, G. Lempfuhr, R. Schlögl, G. Ertl, *Catal. Lett.* **1995**, *22*, 169.

[3] Eingehendere populärwissenschaftliche Artikel zur Wirkungsweise und zum Einsatz von Katalysatoren, z.B.: C.M. Friend, 'Katalyse an Oberflächen', *Spektr. Wiss.* **1993** (Juni), 72; G. Emig, 'Wirkungsweise und Einsatz von Katalysatoren', *ChiuZ* **1987**, *21*, 128.

[4] Die Bilder wurden mit freundlicher Genehmigung des Verlages *Baltzer Science Publishers* dem folgenden Artikel entnommen: H. Schubert, U. Tegtmeier, X. Bao, M. Muhler, R. Schlögl, *Catal. Lett.* **1995**, *33*, 305.

Chimia 50 (1996) 452
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Gentechnologie

Kantonsschule Heerbrugg (SG), Klasse 2t

Lehrer: Prof. P. Bützer* und Prof. J. Zimmermann

Gentechnologie wird vom breiten, nicht-informierten Publikum häufig als eine Art Spielerei aufgefasst: Forscher züchten Insekten mit Augen an den Beinen, und Ohren befinden sich plötzlich auf dem Rücken. Die heutige Gentechnologie wird jedoch für seriöse medizinische Zwecke verwendet. Zum Beispiel können Zuckerkrankte mit Hilfe von menschlichem Insulin ein normal geregeltes Leben führen. Insulin senkt die Zuckerkonzentration des Blutes auf den Normalwert. Insulin kann mit Hilfe von Bakterien gentechnisch hergestellt werden.

Ein Mensch besteht aus unendlich vielen Zellen, und in jeder Zelle sind Chromosomen im Zellkern eingeschlossen. Sie sind aus der Erbsubstanz DNA (Desoxyribonukleinsäure) aufgebaut. Ein Gen ist ein Teilstück der Erbinformation, das für die Ausbildung eines bestimmten Merkmals verantwortlich ist. Es wird erst durch Mutation erkennbar. DNA kann verändert oder ergänzt werden. Doch ist es beinahe unmöglich, einzelne Gene zu klonieren.

Aber die Gentechniker sind zur Zeit in der Lage, bestimmte Proteine von menschlichen Genen in beliebiger Menge herzustellen und für medizinische Zwecke zu verwenden. Die vorgeburtliche Diagnose ist heute auch nichts Aussergewöhnliches mehr. Erbkrankheiten können bereits sehr früh erkannt werden. Die ersten Schritte zur Bekämpfung der Erbkrankheiten werden getan. Selbst auf dem Gebiet Krebsbehandlung ist man heute um einiges weiter, dank der Gentechnik.

Eine der berühmtesten Entdeckungen der modernen Biologie waren die Krebsgene oder Onkogene. Zwar weiss man inzwischen, dass sie nur *einen* Faktor in der vielschichtigen Auslösung einer Geschwulst darstellen, doch jeder bekannte Faktor, den man beseitigen kann, könnte der entscheidende sein, um Krebs zu verhindern oder zu heilen.

Um Krebs behandeln zu können, muss man wissen, wie die Gene reguliert und kontrolliert werden, warum sie zur falschen Zeit aktiv sind und warum sie zu aktiv sind. Ein Krebsgen wird auf Grund einer Störung (durch Strahlung, Chemikalien, falsche Ernährung, Hormonausschüttung unter physischem Stress *etc.*) vervielfältigt. Es kommt zur Überproduktion von Wachstumsfaktoren. Die Entdeckung der Krebsgene hat die Diskussion über die Möglichkeit einer genetischen Therapie (Gentherapie) neu aufleben lassen.

Inzwischen kann man funktionierende Gene zur Therapie von nicht oder schlecht arbeitenden Genen in das Knochenmark von Mäusen einbauen. Man verwendet dazu vor allem DNA von Viren. Das Gen wird in die in Zellkultur gehaltenen Knochenmarkzellen transferiert. Schliesslich werden die therapierten Zellen in die Mäuse transplantiert. Die gleiche Gentherapie-Technik an Zellen ist auch bei Menschen möglich. Könnte die Gentherapie risikolos eingesetzt werden, könnte man Krebsgene behandeln. Ein Traum der Menschheit würde wahr, die wirkungsvolle Bekämpfung von Krebs.

Einige Biochemiker haben auch entdeckt, dass der menschliche Körper selbst Proteine erzeugt, die Herzinfälle, Krebs und vielleicht auch Geisteskrankheiten bekämpfen können.

Nicht nur im Bereich der Krebsbehandlung wird geforscht, natürlich untersucht man auch die am meisten gefürchtete Krankheit der heutigen Welt: AIDS! Der AIDS-Virus wird durch Geschlechtsverkehr oder Blut (Transfusion, Fixen) übertragen. Bei Mäusen gelang die genetische Stimulierung des Immunsystems; wäre dies auch beim Menschen möglich, könnte die Lebenserwartung von HIV-Positiven gesteigert werden. Mit dieser Methode könnte AIDS zwar nicht verhindert werden, aber das Leben wäre wenigstens trotz dieser gefürchteten Krankheit möglich.

Die Immunschwäche AIDS beruht höchstwahrscheinlich darauf, dass der AIDS-Virus einen Genom-Abschnitt, die 'tat'-Sequenz, besitzt, die das AIDS-Pro-

tein kodiert. Das Genom ist verantwortlich für die Vermehrung der Viren. Um die Vermehrung zu stoppen, müsste dem AIDS-Virus diese 'tat'-Sequenz gentechnologisch entfernt oder blockiert werden. Man hätte dann einen sicheren Impfstoff gegen AIDS zur Hand.

In der Genetik wird intensiv geforscht, und vielleicht ist in einigen Jahren eine gezielte Veränderung der DNA-Struktur des Menschen möglich. Dann würden Impfstoffe hergestellt, die heute in den Dritt-Welt-Ländern zu teuer sind.

Wird jemand geimpft, entwickeln sich Abwehrstoffe. Wenn diese Abwehrstoffe direkt in die DNA einprogrammiert würden, müssten künftig keine Impfungen gegen den betreffenden Krankheitserreger gemacht werden. Hätte dieser Mensch nun Kinder, so wären sie automatisch immun gegen den Erreger. Ein Dritt-Welt-Problem, die zu hohen Impfkosten, wäre damit gelöst. Die Erkrankungsrate würde beträchtlich sinken.

Pilze und andere Mikroorganismen könnten durch Gentechnologie so umgewandelt werden, dass sie mit anderen Stoffen ideal reagierten. Nützlich wären beispielsweise Pilze, die beim Abbau von Kohle die Kohle verflüssigen, so dass anderes Material (Stein, Sand *etc.*) leicht abgetrennt werden könnten; Abfall, der von Bakterien in die einzelnen Bestandteile zersetzt wird; Kunststoff, der durch Bakterien einfach in seine Elemente zerlegt werden kann; und schliesslich die vollständige Reinigung verschmutzten Wassers durch 'umprogrammierte' Mikroorganismen.

Einige Probleme können durch Gentechnologie behoben werden, das ist klar. Vielleicht ist es die Heilung von AIDS, vielleicht die Behandlung von Krebs, wir wissen es nicht. Doch hoffen wir auf eine positive Nutzung der Gentechnologie.

*Korrespondenz: Prof. Dr. Peter Bützer
Kantonsschule Heerbrugg
Karl Völkerstrasse
CH-9435 Heerbrugg

Chimia 50 (1996) 453–454
 © Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
 ISSN 0009–4293

Die Weisheit der Welt auf einem Korn

Aargauische Kantonsschule Baden, Klasse 4aR
 Lehrer: Prof. J. Lipscher

'Sein nie erreichter Ehrgeiz war, hundert Zeilen auf eine normale Briefseite zu bringen, und im August 1927 schleppte er mich ins Musée Cluny in Paris, um mir in einer dort ausgestellten Sammlung jüdischer Rituale ganz hingerissen zwei Weizenkörner zu zeigen, auf denen eine verwandte Seele das ganze Schma Israel untergebracht hatte' [1].

Man koche etwas Reis, soviel, dass es eine dicke Schicht im Topf gibt. Betrachtet man nach einer Viertelstunde den Inhalt, so findet man keinen homogenen Reisbrei vor, sondern man sieht in regelmässigen Abständen Löcher im Reistepich (Fig. 1). Weshalb diese Löcher?

Denken wir uns die Reiskörner als weisse Pingpong-Bälle und die Löcher als rote. Wir geben alle Bälle in eine flache Schale und schütteln kräftig. Obwohl es denkbar ist, dass die Bälle zufällig ein geordnetes Muster wie in unserem Reis bilden, so rechnen wir doch nicht damit, da die Anzahl der Möglichkeiten für ungeordnete Muster gewaltig grösser ist.

Das Muster in unserem Reis widerspricht auf den ersten Blick einem der wichtigsten Naturgesetze, dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik: Dieser besagt, dass im Universum ständig Ordnung zerfallen muss. Lassen wir ein offenes Parfümfläschchen stehen, so breitet sich der

Duft nach einiger Zeit gleichmässig im ganzen Raum aus. Die spontane Rückkehr der Parfümteilchen ins Fläschchen ist noch nie beobachtet worden. Etwas Ähnliches passiert jedoch in unserem Reistopf.

Die in den Topf geschütteten und anfangs völlig ungeordneten Reiskörner haben spontan ein geordnetes Muster gebildet. Was unterscheidet sie von den Parfümteilchen? Denken wir uns den Reis weg und betrachten nur noch das kochende Wasser. Am Topfboden wird das Wasser gleichmässig erwärmt, an der Oberfläche verdampft es. Es bilden sich Konvektionsströmungen, die dazu führen, dass an bestimmten Stellen mehr Dampf aufsteigt als an anderen. Die Dampfblasen beginnen in regelmässigen Abständen voneinander aufzusteigen und halten gewisse Reiskörner in ständiger Bewegung, was dann die Löcher hervorbringt.

Diese 'Selbstorganisation' der Dampfblasen findet nur dann statt, wenn der

Gewinn an Ordnung im Topf durch einen noch grösseren Anstieg der Unordnung in der Umgebung kompensiert wird. Dies geschieht beim Heizen durch die Umwandlung geordneter Energieformen (die chemische Energie des Gases, elektrischer Strom) in Wärme als ungeordnete Energieform.

Selbstorganisation ist möglich, wenn die einzelnen Teilchen gesetzmässig auf ihre Nachbarpartikel reagieren können, wofür sie freie Energie benötigen. Können wir nun diese – beim Kochen von Reis – gewonnene Weisheit so verallgemeinern, dass wir die ganze Welt verstehen?

Betrachtet man ein Lebewesen, so erscheint es unerklärlich, wie eine dermassen geordnete Struktur entstehen kann. Kopfzerbrechen bereitet vor allem die Tatsache, dass die hohe Komplexität der Organismen nicht einmal in der DNA beschreibbar ist. Stellen Sie sich vor, jede Linie Ihres Fingerabdrucks, jede Runzel auf Ihrer Stirn, die Lage jeder Pore in Ihrer Haut müsste explizit in Ihrem Erbgut stehen. So viel Information lässt sich kaum in die DNA verpacken, und dennoch sind diese Muster des Körpers nicht zufällig entstanden, sondern folgen festen Regeln. Diese Erkenntnislücke kann mit der Selbstorganisation geschlossen werden.

Wenn sehr viele Teilchen in mindestens zwei sich gegenseitig hemmenden autokatalytischen Reaktionen aufeinander einwirken, kann ohne expliziten Bauplan Ordnung aus dem Chaos entstehen. Die wunderschönen Muster, die bei der *Belou-*

*Korrespondenz: Prof. Dr. Juraj Lipscher
 Aargauische Kantonsschule Baden
 Abteilung Chemie
 Seminarstrasse 3
 CH-5400 Baden

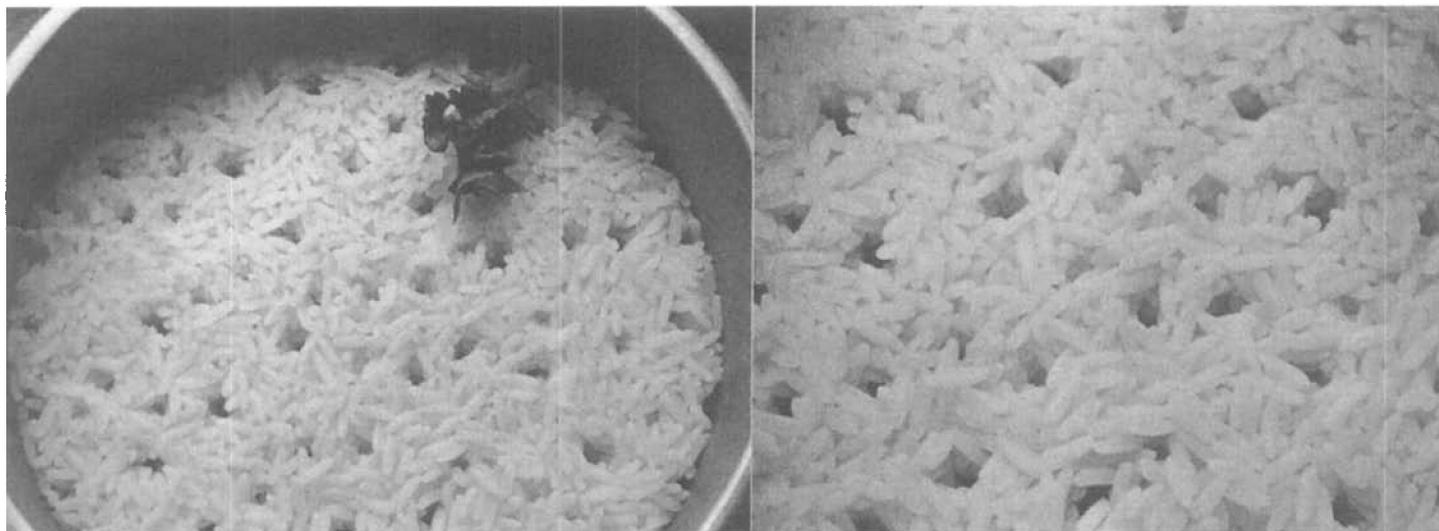


Fig. 1. Die Löcher im Reis

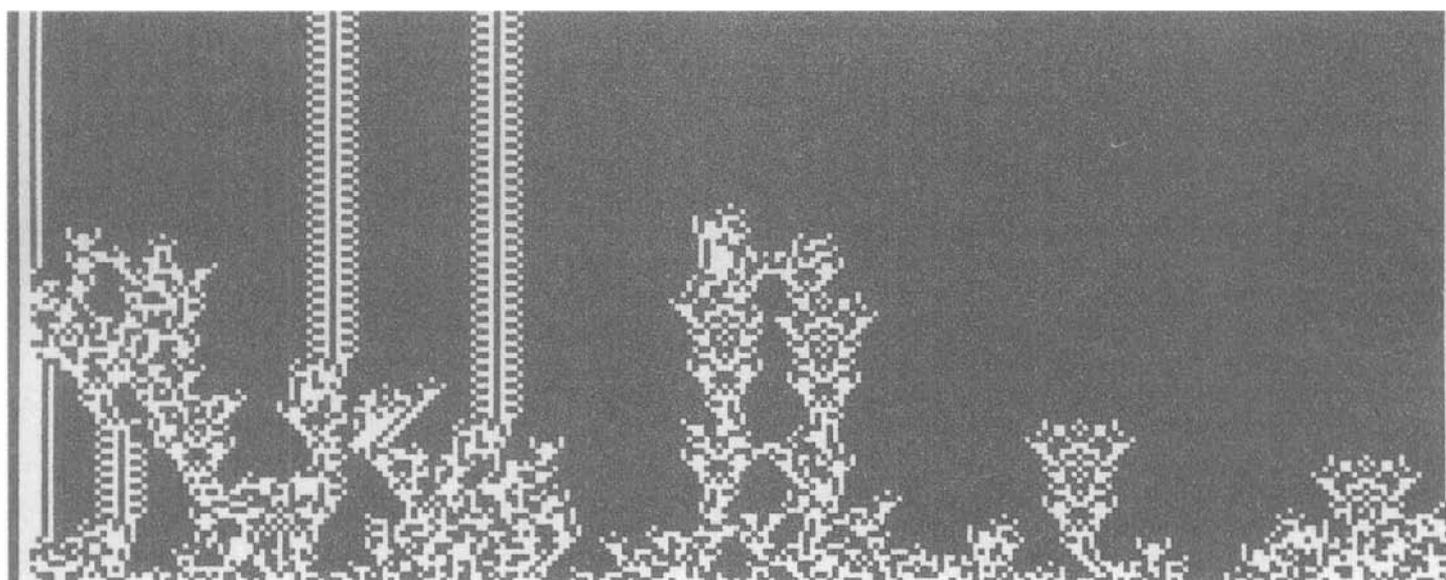


Fig. 2. Die Zuordnungsregel für die Automaten (Summe der schwarzen Nachbarautomaten: 12345; nächster Zustand des Automaten: 00101; 0 steht für schwarz, 1 für weiss). Ein Automat ist eines der weissen oder schwarzen Quadrate. Jede Zeile des Bildes stellt eine neue Generation von Automaten dar. Ein jeder reagiert auf seine zwei nächsten Nachbarautomaten links und rechts. In der nächsten Generation bzw. in der nächst höheren Zeile nimmt er nach der Zuordnungsregel eine neue Farbe an [2].

sow-Zhabotinski-Reaktion auftreten, sind ein Beispiel dafür. Diese Reaktion hat auch zur Entdeckung der Selbstorganisation geführt!

Ein besonders einfaches Beispiel für Selbstorganisation sind lineare Automaten. Ein Automat hat mehrere diskrete Zustände. Sie werden in der untenstehenden Grafik (Fig. 2) mit verschiedenen Farben dargestellt. Jeder Automat reagiert auf die Zustände seiner Nachbarautomaten. Jede neue Zeile stellt eine neue Generation von Automaten dar, die von den alten abstammen. Erstaunlich ist, dass ein Muster erzeugt werden kann, das komplexer ist, als es die einfachen Regeln vermuten lassen. Das ist das Wesen der Selbstorganisation: Eine einfache lokale Regel kann ein komplexes globales Muster erzeugen, sofern genug Teilchen vorhanden sind.

Ein beinahe unheimliches Beispiel für die Selbstorganisation bei Lebewesen ist die Entstehung von Viruspartikeln. Durch

die vom Virus in die Zelle geschmuggelte DNA wird diese veranlasst, einzelne Teile des Virus zu erzeugen. Mit der Zeit setzen sich diese Teile von alleine zu einer grösseren Einheit zusammen, der Virushülle. Man stelle sich vor: Einzelteile eines Autos würden in ein Wellenschwimmbad geworfen und setzten sich spontan zu einem fertigen Auto zusammen!

Auch eine chaotische Ansammlung von Menschen kann solches Verhalten zeigen. Beispielsweise die Wellen in der Zuschauermenge bei einem Fussballspiel: man steht auf, wenn der Nachbar aufgestanden ist – schon diese einfache Regel erzeugt ein Wellenmuster.

Die zwei Reiskörner im Musée Cluny tragen auf ihrer Oberfläche sozusagen einen Teil der Weltformel, ein Stücklein der universellen Wahrheit.

‘Dass im Kleinsten sich das Grösste aufschliesst, dass ‘der liebe Gott im Detail wohnt’, wie *Aby Warburg* zu sagen pfleg-

te, das waren in den verschiedenen Bezügen für ihn grundlegende Einsichten’ [1].

Walter Benjamin würde sich bei der Betrachtung unserer geordneten Reiskörner ebenfalls beeindruckt zeigen: Beim Kochen von Reis entsteht ein geordnetes Muster auf Kosten höherer Unordnung in der Umgebung. So verschieden in Form und Grösse die uns umgebenden Strukturen sind, die Art ihrer Entstehung scheint auf dem gleichen Prinzip zu beruhen wie die Musterbildung im Reistopf: Schneckenhäuser und Kathedralen, Mäuse und Menschen, Eier und Hühner, Städte und Galaxien.

[1] G. Scholem, ‘Walter Benjamin und sein Engel’, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1983, S. 14.

[2] Der Algorithmus stammt aus: ‘Computer-Kurzweil’, *Spektrum der Wissenschaft*, Heidelberg, S. 186.

Chimia 50 (1996) 454–455
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Semplici griglie di ferro per combattere l'inquinamento delle acque del sottosuolo

Liceo di Locarno, classe 3C2
Docente: Prof. C. Pedroni*

Come dall' indesiderata corrosione dei metalli (tubature, bidoni ...) si è arrivati – per mezzo della ricerca chimica – a risolvere un problema ecologico.

È noto da tempo che i metalli possono venir corrosi da certe sostanze, ad esempio dagli idrocarburi clorurati, quali il cloroformio (una volta usato come narcotico),

*Corrispondenza: Prof. Dr. Claudia Pedroni
Liceo Cantonale
Via Francesco Chiesa 15a
CH–6600 Locarno

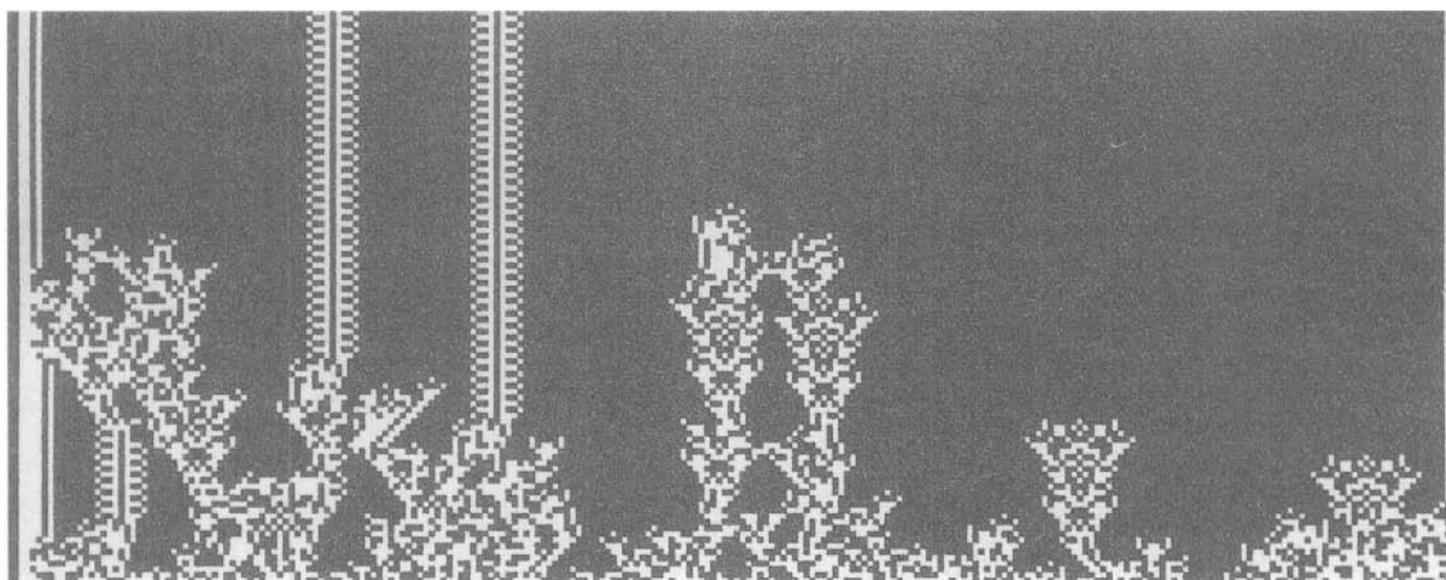


Fig. 2. Die Zuordnungsregel für die Automaten (Summe der schwarzen Nachbarautomaten: 12345; nächster Zustand des Automaten: 00101; 0 steht für schwarz, 1 für weiss). Ein Automat ist eines der weissen oder schwarzen Quadrate. Jede Zeile des Bildes stellt eine neue Generation von Automaten dar. Ein jeder reagiert auf seine zwei nächsten Nachbarautomaten links und rechts. In der nächsten Generation bzw. in der nächst höheren Zeile nimmt er nach der Zuordnungsregel eine neue Farbe an [2].

sow-Zhabotinski-Reaktion auftreten, sind ein Beispiel dafür. Diese Reaktion hat auch zur Entdeckung der Selbstorganisation geführt!

Ein besonders einfaches Beispiel für Selbstorganisation sind lineare Automaten. Ein Automat hat mehrere diskrete Zustände. Sie werden in der untenstehenden Grafik (Fig. 2) mit verschiedenen Farben dargestellt. Jeder Automat reagiert auf die Zustände seiner Nachbarautomaten. Jede neue Zeile stellt eine neue Generation von Automaten dar, die von den alten abstammen. Erstaunlich ist, dass ein Muster erzeugt werden kann, das komplexer ist, als es die einfachen Regeln vermuten lassen. Das ist das Wesen der Selbstorganisation: Eine einfache lokale Regel kann ein komplexes globales Muster erzeugen, sofern genug Teilchen vorhanden sind.

Ein beinahe unheimliches Beispiel für die Selbstorganisation bei Lebewesen ist die Entstehung von Viruspartikeln. Durch

die vom Virus in die Zelle geschmuggelte DNA wird diese veranlasst, einzelne Teile des Virus zu erzeugen. Mit der Zeit setzen sich diese Teile von alleine zu einer grösseren Einheit zusammen, der Virushülle. Man stelle sich vor: Einzelteile eines Autos würden in ein Wellenschwimmbad geworfen und setzten sich spontan zu einem fertigen Auto zusammen!

Auch eine chaotische Ansammlung von Menschen kann solches Verhalten zeigen. Beispielsweise die Wellen in der Zuschauermenge bei einem Fussballspiel: man steht auf, wenn der Nachbar aufgestanden ist – schon diese einfache Regel erzeugt ein Wellenmuster.

Die zwei Reiskörner im Musée Cluny tragen auf ihrer Oberfläche sozusagen einen Teil der Weltformel, ein Stücklein der universellen Wahrheit.

‘Dass im Kleinsten sich das Grösste aufschliesst, dass ‘der liebe Gott im Detail wohnt’, wie *Aby Warburg* zu sagen pfleg-

te, das waren in den verschiedenen Bezügen für ihn grundlegende Einsichten’ [1].

Walter Benjamin würde sich bei der Betrachtung unserer geordneten Reiskörner ebenfalls beeindruckt zeigen: Beim Kochen von Reis entsteht ein geordnetes Muster auf Kosten höherer Unordnung in der Umgebung. So verschieden in Form und Grösse die uns umgebenden Strukturen sind, die Art ihrer Entstehung scheint auf dem gleichen Prinzip zu beruhen wie die Musterbildung im Reistopf: Schneckenhäuser und Kathedralen, Mäuse und Menschen, Eier und Hühner, Städte und Galaxien.

[1] G. Scholem, ‘Walter Benjamin und sein Engel’, Suhrkamp, Frankfurt a.M., 1983, S. 14.

[2] Der Algorithmus stammt aus: ‘Computer-Kurzweil’, *Spektrum der Wissenschaft*, Heidelberg, S. 186.

Chimia 50 (1996) 454–455
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Semplici griglie di ferro per combattere l'inquinamento delle acque del sottosuolo

Liceo di Locarno, classe 3C2
Docente: Prof. C. Pedroni*

Come dall' indesiderata corrosione dei metalli (tubature, bidoni ...) si è arrivati – per mezzo della ricerca chimica – a risolvere un problema ecologico.

È noto da tempo che i metalli possono venir corrosi da certe sostanze, ad esempio dagli idrocarburi clorurati, quali il cloroformio (una volta usato come narcotico),

*Corrispondenza: Prof. Dr. Claudia Pedroni
Liceo Cantonale
Via Francesco Chiesa 15a
CH–6600 Locarno

la trielina o il tetracloruro di carbonio (usati per il lavaggio a secco dei tessuti). L'uso di questi solventi, come pure dei pesticidi clorurati, ha contribuito al diffondersi degli idrocarburi clorurati nel terreno, inquinandolo. Queste sostanze organiche sono costituite da carbonio, idrogeno e cloro legati tra loro chimicamente.

Agli inizi degli anni Settanta si è scoperto che gli idrocarburi clorurati si consumano quando corrodono il materiale metallico. *K.H. Sweeney* e *J.R. Fischer* studiarono per primi questo fenomeno: allora però non vi si diede molta importanza, forse anche perché l'inquinamento da idrocarburi clorurati non era ancora rilevante, quindi non poneva ancora problemi ecologici.

Circa dieci anni fa, con il lavoro di dottorato di *G. Reynolds* (appoggiato da *R.W. Gillham* dell'università dell'Ontario), si riprese a considerare questi fatti, ma solo qualche anno più tardi, *Gillham* comprese che il consumarsi degli idrocarburi clorurati poteva essere sfruttato per purificare le acque del sottosuolo contaminate da queste sostanze tossiche. Oggi infatti l'inquinamento delle acque da idrocarburi clorurati non è più sottovalutabile. Vediamo come l'intuizione di *Gillham* può servire a risolvere il problema.

Nelle acque del sottosuolo sono sciolte diverse componenti tra cui per esempio i sali minerali (non per niente da alcune fonti si ricavano le acque minerali). Se queste contengono sostanze nocive, cioè sono inquinate, possiamo immaginare che vi nuotino dei 'pesci armati' e quindi cattivi per la nostra salute. Questi 'pesci ar-

mati' sono nel nostro caso gli idrocarburi clorurati, che, scontrandosi con gli elementi di un oggetto metallico, innescano una reazione chimica.

Durante questo processo i legami chimici nei composti possono essere rotti e/o formati, ovvero avviene la corrosione del metallo con conseguente dechlorurazione degli idrocarburi. Restando nella metafora, è come se le armi (il cloro) di questi 'pesci cattivi' fossero attratte dai metalli, vi si conficassero e venissero poi disinnescate causando la disintegrazione del metallo in particelle molto piccole (gli ioni del metallo). Nell'acqua restano dunque i 'pesci disarmati' (il cloro viene sostituito dall'idrogeno proveniente da acqua o da un acido in essa sciolto) e un sale minerale disciolto. La reazione, cioè il 'disarmo' dei pesci, non avviene sempre in una sola volta, ma anche in più tappe. Dato che i 'pesci completamente disarmati' diventano leggeri, possono volare fuori delle acque e formare bolle di gas (gli idrocarburi dechlorurati così ottenuti possono essere dei gas a condizioni ambientali).

I metalli in grado di operare la decontaminazione da idrocarburi clorurati sono ad esempio il palladio, che è molto efficiente ma anche piuttosto costoso, lo stagno, i cui ioni prodotti sono però tossici per l'essere umano, e il ferro che si addice meglio poiché non è costoso e i suoi ioni non sono tossici^{a)}.

L'applicazione di questa tecnica si traduce nella semplice installazione di oggetti di ferro in punti strategici attraverso cui scorre l'acqua. Essi non devono ostacolare il flusso, devono assicurare una

grande superficie di contatto e possibilmente non disperdersi in piccoli pezzi che potrebbero otturare tubature o causare altri disagi. Le strutture che più soddisfano queste condizioni e per le quali si è optato, sono reti o griglie. Stanghe o polvere metallica sono inadeguate. È da notare che, rispetto alle tecnologie di purificazione usate in precedenza, l'applicazione delle griglie di ferro nelle falde freatiche contaminate è vantaggiosa sia dal punto di vista energetico che da quello economico: non è infatti più necessario far uso di pompe, né riparare o controllare gli impianti... Le reti metalliche non devono essere sostituite a breve termine, ma, si stima, circa ogni dieci anni.

C'è da prevedere che, grazie a questi aspetti più che positivi, la nuova tecnica venga applicata su larga scala soprattutto dalle industrie ritenute responsabili dell'inquinamento da idrocarburi clorurati.

E.K. Wilson, *Chem. Eng. News* 1995, 3, 19.

^{a)} Questo tipo di processo in grado di purificare le acque del sottosuolo ricorda un po' ciò che avviene nelle tubature (costituite da leghe contenenti rame e eventualmente argento) che ci sono negli edifici e nelle piscine. In questi casi vengono liberati ioni di rame o argento che uccidono i batteri, ma che sono innocui per l'essere umano poiché sono presenti in piccole concentrazioni. I processi di decontaminazione da idrocarburi dechlorurati e la liberazione di ioni dalle tubature sono delle reazioni di ossidoriduzione: nel primo caso reagiscono sostanze organiche; il secondo caso è simile alla formazione della ruggine, in quanto la reazione avviene con l'ossigeno sciolto in acqua.

Chimia 50 (1996) 455-456
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Les cellules solaires à colorant de l'EPFL

Gymnase Cantonal de Chamblandes (VD), classe 2C2
Enseignement: Prof. M. Cosandey

D'ici le milieu du siècle prochain, les hommes auront épuisé les sources d'énergie fossiles traditionnelles comme le pétrole. D'un autre côté, la marge de progression dans le domaine hydroélectrique est très mince et les réacteurs à fusion nucléaire relèvent encore de la science fiction. Étant donné nos besoins croissants, il y

aura, d'ici peu, un énorme problème énergétique sur Terre.

Beaucoup de chercheurs travaillent sur les possibilités d'exploiter de nouvelles sources d'énergie. Il y a quelques années, les cellules solaires photovoltaïques à silicium sont apparues. Elles comblent un manque dans la catégorie des générateurs

d'électricité non-polluants. Elles ont trouvé de nombreuses applications et jouissent d'une bonne image de marque.

Les cellules solaires sont basées sur la technologie du silicium (Si) ou du germanium (Ge), des semi-conducteurs qui sont, comme leur nom l'indique, des conducteurs relativement médiocres. Ces éléments appartiennent à la quatrième colonne du tableau des éléments de *Mendeleïev*. Ils possèdent donc quatre électrons de valence. Si l'on remplace, dans une structure de Si, quelques atomes par des impuretés possédant cinq électrons de valence, quatre pour les liaisons covalentes et un de libre,

*Correspondance: Prof. Dr. Maurice Cosandey
Gymnase Cantonal de Chamblandes
Case Postale 175
CH-1009 Pully

la trielina o il tetracloruro di carbonio (usati per il lavaggio a secco dei tessuti). L'uso di questi solventi, come pure dei pesticidi clorurati, ha contribuito al diffondersi degli idrocarburi clorurati nel terreno, inquinandolo. Queste sostanze organiche sono costituite da carbonio, idrogeno e cloro legati tra loro chimicamente.

Agli inizi degli anni Settanta si è scoperto che gli idrocarburi clorurati si consumano quando corrodono il materiale metallico. *K.H. Sweeney* e *J.R. Fischer* studiarono per primi questo fenomeno: allora però non vi si diede molta importanza, forse anche perché l'inquinamento da idrocarburi clorurati non era ancora rilevante, quindi non poneva ancora problemi ecologici.

Circa dieci anni fa, con il lavoro di dottorato di *G. Reynolds* (appoggiato da *R.W. Gillham* dell'università dell'Ontario), si riprese a considerare questi fatti, ma solo qualche anno più tardi, *Gillham* comprese che il consumarsi degli idrocarburi clorurati poteva essere sfruttato per purificare le acque del sottosuolo contaminate da queste sostanze tossiche. Oggi infatti l'inquinamento delle acque da idrocarburi clorurati non è più sottovalutabile. Vediamo come l'intuizione di *Gillham* può servire a risolvere il problema.

Nelle acque del sottosuolo sono sciolte diverse componenti tra cui per esempio i sali minerali (non per niente da alcune fonti si ricavano le acque minerali). Se queste contengono sostanze nocive, cioè sono inquinate, possiamo immaginare che vi nuotino dei 'pesci armati' e quindi cattivi per la nostra salute. Questi 'pesci ar-

mati' sono nel nostro caso gli idrocarburi clorurati, che, scontrandosi con gli elementi di un oggetto metallico, innescano una reazione chimica.

Durante questo processo i legami chimici nei composti possono essere rotti e/o formati, ovvero avviene la corrosione del metallo con conseguente dechlorurazione degli idrocarburi. Restando nella metafora, è come se le armi (il cloro) di questi 'pesci cattivi' fossero attratte dai metalli, vi si conficassero e venissero poi disinnescate causando la disintegrazione del metallo in particelle molto piccole (gli ioni del metallo). Nell'acqua restano dunque i 'pesci disarmati' (il cloro viene sostituito dall'idrogeno proveniente da acqua o da un acido in essa sciolto) e un sale minerale disciolto. La reazione, cioè il 'disarmo' dei pesci, non avviene sempre in una sola volta, ma anche in più tappe. Dato che i 'pesci completamente disarmati' diventano leggeri, possono volare fuori delle acque e formare bolle di gas (gli idrocarburi dechlorurati così ottenuti possono essere dei gas a condizioni ambientali).

I metalli in grado di operare la decontaminazione da idrocarburi clorurati sono ad esempio il palladio, che è molto efficiente ma anche piuttosto costoso, lo stagno, i cui ioni prodotti sono però tossici per l'essere umano, e il ferro che si addice meglio poiché non è costoso e i suoi ioni non sono tossici^{a)}.

L'applicazione di questa tecnica si traduce nella semplice installazione di oggetti di ferro in punti strategici attraverso cui scorre l'acqua. Essi non devono ostacolare il flusso, devono assicurare una

grande superficie di contatto e possibilmente non disperdersi in piccoli pezzi che potrebbero otturare tubature o causare altri disagi. Le strutture che più soddisfano queste condizioni e per le quali si è optato, sono reti o griglie. Stanghe o polvere metallica sono inadeguate. È da notare che, rispetto alle tecnologie di purificazione usate in precedenza, l'applicazione delle griglie di ferro nelle falde freatiche contaminate è vantaggiosa sia dal punto di vista energetico che da quello economico: non è infatti più necessario far uso di pompe, né riparare o controllare gli impianti... Le reti metalliche non devono essere sostituite a breve termine, ma, si stima, circa ogni dieci anni.

C'è da prevedere che, grazie a questi aspetti più che positivi, la nuova tecnica venga applicata su larga scala soprattutto dalle industrie ritenute responsabili dell'inquinamento da idrocarburi clorurati.

E.K. Wilson, *Chem. Eng. News* 1995, 3, 19.

^{a)} Questo tipo di processo in grado di purificare le acque del sottosuolo ricorda un po' ciò che avviene nelle tubature (costituite da leghe contenenti rame e eventualmente argento) che ci sono negli edifici e nelle piscine. In questi casi vengono liberati ioni di rame o argento che uccidono i batteri, ma che sono innocui per l'essere umano poiché sono presenti in piccole concentrazioni. I processi di decontaminazione da idrocarburi dechlorurati e la liberazione di ioni dalle tubature sono delle reazioni di ossidoriduzione: nel primo caso reagiscono sostanze organiche; il secondo caso è simile alla formazione della ruggine, in quanto la reazione avviene con l'ossigeno sciolto in acqua.

Chimia 50 (1996) 455-456
© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009-4293

Les cellules solaires à colorant de l'EPFL

Gymnase Cantonal de Chamblandes (VD), classe 2C2
Enseignement: Prof. M. Cosandey

D'ici le milieu du siècle prochain, les hommes auront épuisé les sources d'énergie fossiles traditionnelles comme le pétrole. D'un autre côté, la marge de progression dans le domaine hydroélectrique est très mince et les réacteurs à fusion nucléaire relèvent encore de la science fiction. Étant donné nos besoins croissants, il y

aura, d'ici peu, un énorme problème énergétique sur Terre.

Beaucoup de chercheurs travaillent sur les possibilités d'exploiter de nouvelles sources d'énergie. Il y a quelques années, les cellules solaires photovoltaïques à silicium sont apparues. Elles comblent un manque dans la catégorie des générateurs

d'électricité non-polluants. Elles ont trouvé de nombreuses applications et jouissent d'une bonne image de marque.

Les cellules solaires sont basées sur la technologie du silicium (Si) ou du germanium (Ge), des semi-conducteurs qui sont, comme leur nom l'indique, des conducteurs relativement médiocres. Ces éléments appartiennent à la quatrième colonne du tableau des éléments de *Mendeleïev*. Ils possèdent donc quatre électrons de valence. Si l'on remplace, dans une structure de Si, quelques atomes par des impuretés possédant cinq électrons de valence, quatre pour les liaisons covalentes et un de libre,

*Correspondance: Prof. Dr. Maurice Cosandey
Gymnase Cantonal de Chamblandes
Case Postale 175
CH-1009 Pully

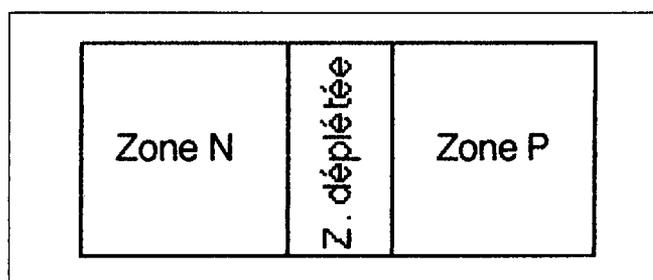


Fig. 1. Situation d'équilibre

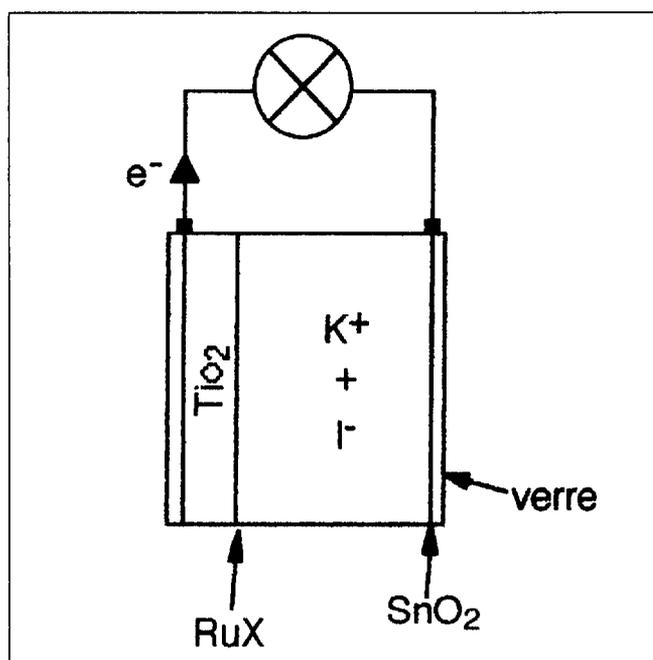


Fig. 2. Cellule du laboratoire de l'EPFL

il apparaît des propriétés électriques particulières. On dit que le semi-conducteur est dopé N.

Si l'on incorpore des impuretés qui possèdent trois électrons de valence, on crée des 'trous' (manque d'électron) dans la structure électronique. Le semi-conducteur est dopé P.

Quand il y a une jonction P-N, les 'trous' et les électrons diffusent. On obtient la situation d'équilibre (v. fig. 1). La zone déplétée est le siège d'un champ électrique. L'absorption de photons dans cette zone permet la création de paires électron - trou dont résulte un courant appelé 'courant photovoltaïque'.

Malheureusement, ce type de cellules fournit un courant relativement faible. De plus, elles n'absorbent pas tous les photons du spectre solaire et divers problèmes pratiques se posent, comme la nécessité de les orienter en fonction de la saison et de l'heure. Elles sont aussi extrêmement fragiles et sensibles aux poussières.

Un nouveau type de cellules a été développé dans les laboratoires de l'EPFL, dont le fonctionnement est inspiré de la photosynthèse naturelle. La cellule du professeur Grätzel est formée d'une sorte de sandwich fait d'un liquide transparent de couleur variable, intercalé entre deux pla-

ques de verre. Le liquide est une solution de KI, iodure de potassium, sous forme ionique. Les plaques de verre sont recouvertes d'une très fine couche d'oxyde d'étain (SnO_2), semi-transparente. Elles sont donc conductrices et peuvent ainsi servir d'anode et de cathode. L'anode est encore recouverte d'une couche granuleuse d'oxyde de titane TiO_2 , qui est un semi-conducteur dont chaque grain est recouvert d'une couche monomoléculaire de colorant RuX (où $\text{X} = \text{C}_{26}\text{N}_6\text{H}_{12}\text{O}_8\text{S}_2$). La cathode est recouverte d'une infime quantité de platine qui catalyse la réduction du KI. L'espace entre les deux plaques ne dépasse pas 1 mm (fig. 2).

Le processus produisant l'électricité est le suivant: Les photons traversent la cellule transparente, et excitent le colorant RuX adsorbé à la surface du TiO_2 . Le colorant excité RuX^* donne un électron au semi-conducteur, lequel le transmet à l'anode. RuX^+ ainsi créé cherche à récupérer l'électron perdu. Il le prend à I^- . L'électron formé à l'anode passe dans un circuit extérieur et revient par la cathode, où il réduit I_2 , qui redevient I^- . La tension obtenue est de l'ordre de 0.62 V et le courant de 1 mA/cm².

Dans ce type de cellules, l'absorption de la lumière et la séparation des charges

ne se passent pas au même endroit, contrairement aux cellules photovoltaïques classiques. En effet, l'absorption se fait au niveau du colorant et la séparation au niveau du semi-conducteur. Le risque de recombinaison électron - trou est donc fortement diminué. Les avantages du TiO_2 sont qu'il peut recevoir de nombreux colorants, qu'il n'est pas toxique et qu'il a un taux de conversion photon incident - électron élevé. Le colorant RuX utilisé doit pouvoir absorber le plus large spectre de couleur et pouvoir résister à 20 années de cycles excitation - oxydation - réduction.

Le colorant actuel absorbe en effet très bien les couleurs vertes, jaunes et violettes du spectre, mais son rendement baisse énormément lorsque l'on va dans le rouge, sans parler de l'infrarouge, partie importante du rayonnement solaire. La recherche principale, pour l'instant, est située sur un nouveau colorant encore plus 'absorbant' et sur une nouvelle solution qui pourrait remplacer KI dont le rendement est assez médiocre.

Les avantages de cette cellule par rapport à celle en Si sont nombreux. Tout d'abord, elle peut capter la lumière des deux côtés, et non plus seulement sur une seule face. On a donc nullement besoin de l'orienter en fonction du soleil. Elle peut de plus fonctionner lorsque l'éclairage est insuffisant pour permettre aux cellules conventionnelles de fournir de l'électricité, par exemple, par temps nuageux. Elle possède aussi un avantage esthétique, de par son choix de couleurs variées, ce qui n'est pas négligeable.

Ces cellules, ne nécessitant pas de matériel trop spécifique ou complexe, sont aisées à produire, et qui plus est, à coût réduit (à peu près cinq fois moins cher que les cellules normales). Le semi-conducteur utilisé a été trouvé à l'état naturel, ce qui renforce encore l'aspect écologique de cette cellule.

De par sa facilité de construction et son faible coût de revient, cette cellule pourrait être utilisée dans certains des pays en voie de développement qui ont besoin d'une importante source d'énergie pour améliorer leur économie et donc leur niveau de vie. Et, il est impensable que ces pays aient recours à la technologie nucléaire ou hydroélectrique.

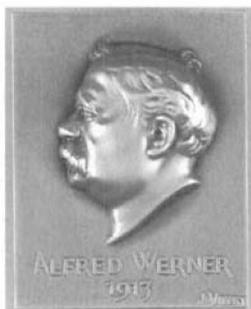
Mais attention, ce concept de cellule, s'il est révolutionnaire, n'est pas encore totalement au point. Son rendement énergétique n'est pas assez élevé, mais elle produit une énergie propre et inépuisable.

Il faut encore espérer une aide financière des sociétés productrices d'électricité et du secteur privé pour que cette cellule prenne pleinement son envol.

Wissenschaftliche Auszeichnungen der NEUEN SCHWEIZERISCHEN CHEMISCHEN GESELLSCHAFT

Ausschreibung für die Verleihung 1997

Distinctions scientifiques de la NOUVELLE SOCIÉTÉ SUISSE DE CHIMIE

Mise au concours pour 1997**Werner-Preis**

Der *Werner-Preis* wird an schweizerische oder in der Schweiz tätige Nachwuchswissenschaftler für ausgezeichnete Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Chemie verliehen. Die Auswahl umfasst Kandidaten und Kandidatinnen aus Hochschulen und Industrie.

Die Preisverleihung findet im Herbst 1997 statt.
Einreichfrist: 31. Oktober 1996.

Prix Werner

Le prix *Werner* sera attribué à un jeune chercheur suisse ou un jeune chercheur exerçant son activité en Suisse, pour un travail de haute qualité dans le domaine de la chimie. Les candidats et candidates peuvent être issus d'une Haute École ou de l'industrie.

La remise du prix aura lieu en automne 1997.
Délai de présentation: 31 octobre 1996.

Sandmeyer-Preis

Der *Sandmeyer-Preis* wird für hervorragende Arbeiten auf einem Gebiet der industriellen oder angewandten Chemie an ein Arbeitsteam oder einen Einzelnen verliehen. Die Arbeit soll in der Regel in der Schweiz oder im Ausland von einem Arbeitsteam mit Beteiligung von Schweizer Bürgern und Bürgerinnen ausgeführt worden sein. Die Preisverleihung findet im Frühjahr 1997 statt.
Einreichfrist: 31. Oktober 1996.

Prix Sandmeyer

Le prix *Sandmeyer* sera attribué à un groupe de travail ou à un candidat unique pour un travail de haute qualité dans le domaine de la chimie industrielle ou appliquée. Le travail doit avoir été réalisé en suisse ou à l'étranger par un groupe de travail comprenant des citoyens et citoyennes suisses.

La remise du prix aura lieu au printemps 1997.
Délai de présentation: 31 octobre 1996.

**Dr.-Max-Lüthi-Preis**

Die *Dr.-Max-Lüthi-Auszeichnung* wird für ausgezeichnete Diplomarbeiten verliehen, die an Chemieabteilungen von höheren technischen Lehranstalten der Schweiz ausgeführt werden. Anträge der Abteilungsvorsteher der Chemieabteilungen müssen bis Ende Dezember 1996 an den Geschäftsführer der NSCG eingereicht werden.

Die Preisverleihung findet im Frühjahr 1997 statt.

**Prix Dr.-Max-Lüthi**

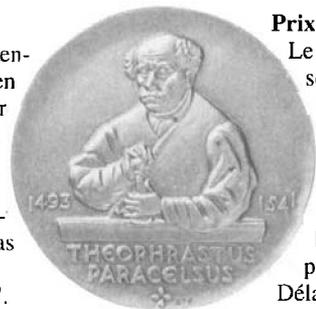
Le prix *Dr.-Max-Lüthi* est attribué à l'auteur d'un travail de diplôme de qualité exceptionnelle effectué dans le département de chimie d'une école technique supérieure suisse.

Les propositions des directeurs des départements de chimie des écoles techniques supérieures suisses doivent être soumises à l'administrateur de la NSCG avant la fin décembre 1996.

La remise du prix aura lieu au printemps 1997.

Paracelsus-Preis

Der *Paracelsus-Preis* kann Wissenschaftlern, die im internationalen Vergleich Hervorragendes in der wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Chemie geleistet haben, zuerkannt werden. Der *Paracelsus-Preis* wird im Turnus von 2 Jahren verliehen, das nächste Mal im Frühjahr 1998.
Einreichfrist: 31. Oktober 1997.

**Prix Paracelse**

Le prix *Paracelse* est attribué à des scientifiques qui ont effectué des travaux de recherche exceptionnels et reconnus sur le plan international dans le domaine de la chimie.

Le prix *Paracelse* sera remis tous les 2 ans, la prochaine fois au printemps 1998.

Délai de présentation: 31 octobre 1997.

NEUE SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE
GESELLSCHAFT
NOUVELLE SOCIÉTÉ SUISSE DE CHIMIE

Prof. A. von Zelewsky
Präsident/Président
Dr. R. Darms
Geschäftsführer/Directeur

Vorschläge und Bewerbungen sind mit den notwendigen Unterlagen an den Geschäftsführer der NSCG einzureichen.

Propositions et candidatures doivent être adressées à l'administrateur de la NSCG avec un dossier complet.

Adresse: c/o Ciba, K-25.5.02
CH-4002 Basel

INFORMATION

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
Nouvelle Société Suisse de Chimie
New Swiss Chemical Society

Experimentalwissenschaft Chemie

Vorträge im Rahmen der ILMAC 96
Dienstag, 19. November 1996, 15.00 Uhr

Eine Programmkommission (Leitung Dr. A. Fürst) aus Vertretern von Gymnasien, Hochschulen, Industrie und Presse hat sich diesmal für Vorträge entschlossen, welche die Wichtigkeit der Experimente in der Chemie hervorheben.

Tagungsleiter:

Prof. *Gian-Reto Plattner*
Universität Basel
Institut für Physik
Präsident der Stiftung Schweizer Jugend forscht
Ständerat Kanton Basel-Stadt

Referenten:

Prof. *Michael Graetzel*
Institut de Chimie Physique
EPF Lausanne, Schweiz
'Photozellen nach Pflanzenart'

Prof. *Herbert W. Roesky*
Institut für Anorganische Chemie
Universität Göttingen, Deutschland
'Chemische Kabinettstücke'

Die öffentlichen Informationsvorträge mit Versuchen sind für junge Menschen in Ausbildung (Berufslehre, Gymnasien, HTL, Hochschulen; vornehmlich aus der Region Nordwestschweiz; begrenzte Platzzahl!) sowie für Lehrer und Dozenten geplant.

Dozenten, Assistenten, Lehrer usw. aus der ganzen Schweiz, die eine Gruppe formieren können, erhalten Gratskarten für den Besuch der ILMAC 96 (19.–22. November 1996, Basel) an einem beliebigen Tag.

Schriftliche Anmeldungen bis 18. Oktober 1996 sind zu richten an:

ilmac 96
z.H. von Frau *Mariette Hirschi*
Postfach
CH-4021 Basel
Fax 061 683 13 83
e-mail: ilmac@messebasel.ch

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
Sektion Chemische Forschung

Neue COST-Aktion Chemie D8

Das europäische Programm COST hat die neue Aktion Chemie D8 mit dem Titel 'Chemie der Metalle in der Medizin' lanciert. Das Programm umfasst fünf Arbeitsgebiete: Metallwirkstoffe im klinischen Gebrauch, Radiopharmazeutika und Kontrastmittel, Metalloproteine, -enzyme und prostetische Gruppen (Koenzyme), Speziation von Metallverbindungen und Design und Synthese von Metallwirkstoffen. Das Hauptziel der vorliegenden COST-Aktion ist die Verbesserung der Kenntnisse über die Chemie der Metalle in der Medizin und die Verwendung dieser Kenntnisse bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe, neuer Diagnostika und effektiverer Diagnose- und Thera-

pieverfahren sowie die Verbesserung in der Gesundheitsfürsorge.

Die konstituierende Sitzung des Management Committee fand am 5. Juli 1996 in Brüssel statt. An dieser Sitzung wurde die gemeinsame Absichtserklärung vorgestellt, Prof. *P. Sessler* (UK) als Präsidenten gewählt und als erster Termin für die Einreichung von Gesuchen der 15. November 1996 bestimmt.

Für weitere Informationen:
Prof. Dr. *T. Kaden*
Institut für Anorganische Chemie
Spitalstrasse 51
CH-4056 Basel
Tel. 061 267 10 06
Fax 061 267 10 20
E-mail: kaden@ubaclu.unibas.ch

EFB
European Federation of Biotechnology

Tätigkeitsbericht

Die Führungsgremien der EFB (Science Advisory and Executive Committees, Working Party Chairman and Task Group Leaders) trafen sich am 20./21. Oktober 1995 in Frankfurt/Main (Deutschland) und am 10./11. Juni 1996 in Chexbres-Puidoux (Schweiz) zur Behandlung der laufenden Geschäfte. Der Vorsitz der EFB ging am 1.1.1996 von Prof. *S.O. Enfors* (Stockholm) für zwei Jahre an Prof. *U. von Stockar* (ETH-Lausanne) über. Die wichtigsten Ergebnisse der erwähnten Tagungen werden nachstehend zusammengefasst.

Die Gründung einer Sektion 'Biochemical Engineering Science' wurde beschlossen. Der offizielle Start soll anlässlich des 1st Symposium on Biochemical Engineering (19.–21. September 1996 in Dublin, Irland) erfolgen. Die Geschäfte werden *ad interim* von Prof. *K. Luyben* geführt. Drei Working Parties, die bisher schon eng zusammengearbeitet haben ('Bioreactor Performance'; 'Measurement and Control'; 'Downstream Processing and Recovery of Bioproducts') werden diese Sektion bilden. Eine enge Zusammenarbeit ist auch mit den Working Parties 'Applied Biocatalysis' und 'Microbial Physiology' geplant. Jeder Biotechnologe mit Interesse an Bioverfahrenstechnik ist eingeladen, Mitglied dieser Sektion zu werden und in den zu bildenden Task Groups aktiv mitzuarbeiten (Kontaktadresse: Frau Dr. *P. Osseweijer*, Kluyver Laboratory, Julianalaan 67, NL-2628 BC Delft).

Zur Diskussion steht weiterhin die Bildung von Sektionen 'Environmental Biotechnology', 'Medical/Pharmaceutical Biotechnology' sowie 'Agri-Biotechnology'.

Die Funktionen der EFB Kommissionen wurden erneut diskutiert. Im Sinne einer Erhöhung der Effizienz wurde vorgeschlagen, das Science Advisory Committee zu reorganisieren und wohl definierte Aufgaben (z.B.: Strategie der European Congresses on Biotechnology; Beratung des Executive Committees in wissenschaftlichen Fragen; Verfassung wissenschaftlicher Berichte etc.) an kleinere und flexibler operierende Advisory Groups zu delegieren.

Der nächste (achte) Congress on Biotechnology (ECB8) wird vom 18.–22. August 1997 in Budapest stattfinden. Kongressunterlagen sind unter folgender Adresse erhältlich: ECB8 Secretariat, IBUSZ Travel Congress Department, H-1053 Budapest, Ferenciek tere 10. Organisatorische Einzelheiten sowie das wissenschaftliche Programm wurden mit den lokalen Organisatoren unter Vorsitz von Prof. *L. Nyeste* anlässlich einer ausserordentlichen Sitzung in Budapest beraten. Wie bei den vorangehenden Kongressen (z.B. Nizza 1995 oder Florenz 1993) verspricht das Programm einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand des Wissens und über neue Anwendungen der Biotechnologie. Die späteren ECB's sind für 1999 nach Brüssel (ECB9) und für 2001 nach Spanien (ECB10) vergeben. Der SKB (Schweizerischer Koordinationsausschuss für Biotechnologie) hat seine Bewerbung zur Durchführung von ECB11 in der Schweiz (Vorschlag: Basel) erneuert.

Weitere Traktanden betrafen die Tätigkeitsberichte und Veranstaltungskalender der Working Parties und Task Groups, die Zusammenarbeit mit Kommissionen der EU, die Errichtung einer Datei über wissenschaftliche Tagungen, die von der EFB organisiert oder unterstützt werden, sowie personelle Mutationen in den Kommissionen, Working Parties oder Mitgliedergesellschaften. In den 18 Jahren seit der Gründung im Jahre 1978 hat sich die Zahl der Mitgliedergesellschaften von 35 aus 15 Ländern auf heute 81 aus 27 Ländern erhöht. In der letzten Jahren wurden vor allem Gesellschaften aus osteuropäischen Ländern aufgenommen.

Aus den Delegierten der Schweiz wurden Prof. *B. Witholt* (ETH-Zürich) als Chairman der Working Party 'Microbial Physiology' und PD Dr. *B. Sonnleitner* (ETH-Zürich) als Chairman der Working Party 'Measurement and Control' gewählt. Als neue Delegierte der Schweiz in Working Parties (WP) wurden auf Vorschlag des SKB gewählt: Dr. *M.G. Wubbolts*, ETH-Zürich (WP: Applied Biocatalysis), Dr. *F. Asselbergs*, Ciba AG, Basel

INFORMATION

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
Nouvelle Société Suisse de Chimie
New Swiss Chemical Society

Experimentalwissenschaft Chemie

Vorträge im Rahmen der ILMAC 96
Dienstag, 19. November 1996, 15.00 Uhr

Eine Programmkommission (Leitung Dr. A. Fürst) aus Vertretern von Gymnasien, Hochschulen, Industrie und Presse hat sich diesmal für Vorträge entschlossen, welche die Wichtigkeit der Experimente in der Chemie hervorheben.

Tagungsleiter:

Prof. *Gian-Reto Plattner*
Universität Basel
Institut für Physik
Präsident der Stiftung Schweizer Jugend forscht
Ständerat Kanton Basel-Stadt

Referenten:

Prof. *Michael Graetzel*
Institut de Chimie Physique
EPF Lausanne, Schweiz
'Photozellen nach Pflanzenart'

Prof. *Herbert W. Roesky*
Institut für Anorganische Chemie
Universität Göttingen, Deutschland
'Chemische Kabinettstücke'

Die öffentlichen Informationsvorträge mit Versuchen sind für junge Menschen in Ausbildung (Berufslehre, Gymnasien, HTL, Hochschulen; vornehmlich aus der Region Nordwestschweiz; begrenzte Platzzahl!) sowie für Lehrer und Dozenten geplant.

Dozenten, Assistenten, Lehrer usw. aus der ganzen Schweiz, die eine Gruppe formieren können, erhalten Gratskarten für den Besuch der ILMAC 96 (19.–22. November 1996, Basel) an einem beliebigen Tag.

Schriftliche Anmeldungen bis 18. Oktober 1996 sind zu richten an:

ilmac 96
z.H. von Frau *Mariette Hirschi*
Postfach
CH-4021 Basel
Fax 061 683 13 83
e-mail: ilmac@messebasel.ch

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
Sektion Chemische Forschung

Neue COST-Aktion Chemie D8

Das europäische Programm COST hat die neue Aktion Chemie D8 mit dem Titel 'Chemie der Metalle in der Medizin' lanciert. Das Programm umfasst fünf Arbeitsgebiete: Metallwirkstoffe im klinischen Gebrauch, Radiopharmazeutika und Kontrastmittel, Metalloproteine, -enzyme und prostetische Gruppen (Koenzyme), Speziation von Metallverbindungen und Design und Synthese von Metallwirkstoffen. Das Hauptziel der vorliegenden COST-Aktion ist die Verbesserung der Kenntnisse über die Chemie der Metalle in der Medizin und die Verwendung dieser Kenntnisse bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe, neuer Diagnostika und effektiverer Diagnose- und Thera-

pieverfahren sowie die Verbesserung in der Gesundheitsfürsorge.

Die konstituierende Sitzung des Management Committee fand am 5. Juli 1996 in Brüssel statt. An dieser Sitzung wurde die gemeinsame Absichtserklärung vorgestellt, Prof. *P. Sessler* (UK) als Präsidenten gewählt und als erster Termin für die Einreichung von Gesuchen der 15. November 1996 bestimmt.

Für weitere Informationen:
Prof. Dr. *T. Kaden*
Institut für Anorganische Chemie
Spitalstrasse 51
CH-4056 Basel
Tel. 061 267 10 06
Fax 061 267 10 20
E-mail: kaden@ubaclu.unibas.ch

EFB
European Federation of Biotechnology

Tätigkeitsbericht

Die Führungsgremien der EFB (Science Advisory and Executive Committees, Working Party Chairman and Task Group Leaders) trafen sich am 20./21. Oktober 1995 in Frankfurt/Main (Deutschland) und am 10./11. Juni 1996 in Chexbres-Puidoux (Schweiz) zur Behandlung der laufenden Geschäfte. Der Vorsitz der EFB ging am 1.1.1996 von Prof. *S.O. Enfors* (Stockholm) für zwei Jahre an Prof. *U. von Stockar* (ETH-Lausanne) über. Die wichtigsten Ergebnisse der erwähnten Tagungen werden nachstehend zusammengefasst.

Die Gründung einer Sektion 'Biochemical Engineering Science' wurde beschlossen. Der offizielle Start soll anlässlich des 1st Symposium on Biochemical Engineering (19.–21. September 1996 in Dublin, Irland) erfolgen. Die Geschäfte werden *ad interim* von Prof. *K. Luyben* geführt. Drei Working Parties, die bisher schon eng zusammengearbeitet haben ('Bioreactor Performance'; 'Measurement and Control'; 'Downstream Processing and Recovery of Bioproducts') werden diese Sektion bilden. Eine enge Zusammenarbeit ist auch mit den Working Parties 'Applied Biocatalysis' und 'Microbial Physiology' geplant. Jeder Biotechnologe mit Interesse an Bioverfahrenstechnik ist eingeladen, Mitglied dieser Sektion zu werden und in den zu bildenden Task Groups aktiv mitzuarbeiten (Kontaktadresse: Frau Dr. *P. Osseweijer*, Kluyver Laboratory, Julianalaan 67, NL-2628 BC Delft).

Zur Diskussion steht weiterhin die Bildung von Sektionen 'Environmental Biotechnology', 'Medical/Pharmaceutical Biotechnology' sowie 'Agri-Biotechnology'.

Die Funktionen der EFB Kommissionen wurden erneut diskutiert. Im Sinne einer Erhöhung der Effizienz wurde vorgeschlagen, das Science Advisory Committee zu reorganisieren und wohl definierte Aufgaben (z.B.: Strategie der European Congresses on Biotechnology; Beratung des Executive Committees in wissenschaftlichen Fragen; Verfassung wissenschaftlicher Berichte etc.) an kleinere und flexibler operierende Advisory Groups zu delegieren.

Der nächste (achte) Congress on Biotechnology (ECB8) wird vom 18.–22. August 1997 in Budapest stattfinden. Kongressunterlagen sind unter folgender Adresse erhältlich: ECB8 Secretariat, IBUSZ Travel Congress Department, H-1053 Budapest, Ferenciek tere 10. Organisatorische Einzelheiten sowie das wissenschaftliche Programm wurden mit den lokalen Organisatoren unter Vorsitz von Prof. *L. Nyeste* anlässlich einer ausserordentlichen Sitzung in Budapest beraten. Wie bei den vorangehenden Kongressen (z.B. Nizza 1995 oder Florenz 1993) verspricht das Programm einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand des Wissens und über neue Anwendungen der Biotechnologie. Die späteren ECB's sind für 1999 nach Brüssel (ECB9) und für 2001 nach Spanien (ECB10) vergeben. Der SKB (Schweizerischer Koordinationsausschuss für Biotechnologie) hat seine Bewerbung zur Durchführung von ECB11 in der Schweiz (Vorschlag: Basel) erneuert.

Weitere Traktanden betrafen die Tätigkeitsberichte und Veranstaltungskalender der Working Parties und Task Groups, die Zusammenarbeit mit Kommissionen der EU, die Errichtung einer Datei über wissenschaftliche Tagungen, die von der EFB organisiert oder unterstützt werden, sowie personelle Mutationen in den Kommissionen, Working Parties oder Mitgliedergesellschaften. In den 18 Jahren seit der Gründung im Jahre 1978 hat sich die Zahl der Mitgliedergesellschaften von 35 auf 15 Ländern auf heute 81 auf 27 Ländern erhöht. In der letzten Jahren wurden vor allem Gesellschaften aus osteuropäischen Ländern aufgenommen.

Aus den Delegierten der Schweiz wurden Prof. *B. Witholt* (ETH-Zürich) als Chairman der Working Party 'Microbial Physiology' und PD Dr. *B. Sonnleitner* (ETH-Zürich) als Chairman der Working Party 'Measurement and Control' gewählt. Als neue Delegierte der Schweiz in Working Parties (WP) wurden auf Vorschlag des SKB gewählt: Dr. *M.G. Wubbolts*, ETH-Zürich (WP: Applied Biocatalysis), Dr. *F. Asselbergs*, Ciba AG, Basel

INFORMATION

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
Nouvelle Société Suisse de Chimie
New Swiss Chemical Society

Experimentalwissenschaft Chemie

Vorträge im Rahmen der ILMAC 96
Dienstag, 19. November 1996, 15.00 Uhr

Eine Programmkommission (Leitung Dr. A. Fürst) aus Vertretern von Gymnasien, Hochschulen, Industrie und Presse hat sich diesmal für Vorträge entschlossen, welche die Wichtigkeit der Experimente in der Chemie hervorheben.

Tagungsleiter:

Prof. *Gian-Reto Plattner*
Universität Basel
Institut für Physik
Präsident der Stiftung Schweizer Jugend forscht
Ständerat Kanton Basel-Stadt

Referenten:

Prof. *Michael Graetzel*
Institut de Chimie Physique
EPF Lausanne, Schweiz
'Photozellen nach Pflanzenart'

Prof. *Herbert W. Roesky*
Institut für Anorganische Chemie
Universität Göttingen, Deutschland
'Chemische Kabinettstücke'

Die öffentlichen Informationsvorträge mit Versuchen sind für junge Menschen in Ausbildung (Berufslehre, Gymnasien, HTL, Hochschulen; vornehmlich aus der Region Nordwestschweiz; begrenzte Platzzahl!) sowie für Lehrer und Dozenten geplant.

Dozenten, Assistenten, Lehrer usw. aus der ganzen Schweiz, die eine Gruppe formieren können, erhalten Gratiskarten für den Besuch der ILMAC 96 (19.–22. November 1996, Basel) an einem beliebigen Tag.

Schriftliche Anmeldungen bis 18. Oktober 1996 sind zu richten an:

ilmac 96
z.H. von Frau *Mariette Hirschi*
Postfach
CH-4021 Basel
Fax 061 683 13 83
e-mail: ilmac@messebasel.ch

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
Sektion Chemische Forschung

Neue COST-Aktion Chemie D8

Das europäische Programm COST hat die neue Aktion Chemie D8 mit dem Titel 'Chemie der Metalle in der Medizin' lanciert. Das Programm umfasst fünf Arbeitsgebiete: Metallwirkstoffe im klinischen Gebrauch, Radiopharmazeutika und Kontrastmittel, Metalloproteine, -enzyme und prostetische Gruppen (Koenzyme), Speziation von Metallverbindungen und Design und Synthese von Metallwirkstoffen. Das Hauptziel der vorliegenden COST-Aktion ist die Verbesserung der Kenntnisse über die Chemie der Metalle in der Medizin und die Verwendung dieser Kenntnisse bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe, neuer Diagnostika und effektiverer Diagnose- und Thera-

pieverfahren sowie die Verbesserung in der Gesundheitsfürsorge.

Die konstituierende Sitzung des Management Committee fand am 5. Juli 1996 in Brüssel statt. An dieser Sitzung wurde die gemeinsame Absichtserklärung vorgestellt, Prof. *P. Sessler* (UK) als Präsidenten gewählt und als erster Termin für die Einreichung von Gesuchen der 15. November 1996 bestimmt.

Für weitere Informationen:
Prof. Dr. *T. Kaden*
Institut für Anorganische Chemie
Spitalstrasse 51
CH-4056 Basel
Tel. 061 267 10 06
Fax 061 267 10 20
E-mail: kaden@ubaclu.unibas.ch

EFB
European Federation of Biotechnology

Tätigkeitsbericht

Die Führungsgremien der EFB (Science Advisory and Executive Committees, Working Party Chairman and Task Group Leaders) trafen sich am 20./21. Oktober 1995 in Frankfurt/Main (Deutschland) und am 10./11. Juni 1996 in Chexbres-Puidoux (Schweiz) zur Behandlung der laufenden Geschäfte. Der Vorsitz der EFB ging am 1.1.1996 von Prof. *S.O. Enfors* (Stockholm) für zwei Jahre an Prof. *U. von Stockar* (ETH-Lausanne) über. Die wichtigsten Ergebnisse der erwähnten Tagungen werden nachstehend zusammengefasst.

Die Gründung einer Sektion 'Biochemical Engineering Science' wurde beschlossen. Der offizielle Start soll anlässlich des 1st Symposium on Biochemical Engineering (19.–21. September 1996 in Dublin, Irland) erfolgen. Die Geschäfte werden *ad interim* von Prof. *K. Luyben* geführt. Drei Working Parties, die bisher schon eng zusammengearbeitet haben ('Bioreactor Performance'; 'Measurement and Control'; 'Downstream Processing and Recovery of Bioproducts') werden diese Sektion bilden. Eine enge Zusammenarbeit ist auch mit den Working Parties 'Applied Biocatalysis' und 'Microbial Physiology' geplant. Jeder Biotechnologe mit Interesse an Bioverfahrenstechnik ist eingeladen, Mitglied dieser Sektion zu werden und in den zu bildenden Task Groups aktiv mitzuarbeiten (Kontaktadresse: Frau Dr. *P. Osseweijer*, Kluyver Laboratory, Julianalaan 67, NL-2628 BC Delft).

Zur Diskussion steht weiterhin die Bildung von Sektionen 'Environmental Biotechnology', 'Medical/Pharmaceutical Biotechnology' sowie 'Agri-Biotechnology'.

Die Funktionen der EFB Kommissionen wurden erneut diskutiert. Im Sinne einer Erhöhung der Effizienz wurde vorgeschlagen, das Science Advisory Committee zu reorganisieren und wohl definierte Aufgaben (z.B.: Strategie der European Congresses on Biotechnology; Beratung des Executive Committees in wissenschaftlichen Fragen; Verfassung wissenschaftlicher Berichte etc.) an kleinere und flexibler operierende Advisory Groups zu delegieren.

Der nächste (achte) Congress on Biotechnology (ECB8) wird vom 18.–22. August 1997 in Budapest stattfinden. Kongressunterlagen sind unter folgender Adresse erhältlich: ECB8 Secretariat, IBUSZ Travel Congress Department, H-1053 Budapest, Ferenciek tere 10. Organisatorische Einzelheiten sowie das wissenschaftliche Programm wurden mit den lokalen Organisatoren unter Vorsitz von Prof. *L. Nyeste* anlässlich einer ausserordentlichen Sitzung in Budapest beraten. Wie bei den vorangehenden Kongressen (z.B. Nizza 1995 oder Florenz 1993) verspricht das Programm einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand des Wissens und über neue Anwendungen der Biotechnologie. Die späteren ECB's sind für 1999 nach Brüssel (ECB9) und für 2001 nach Spanien (ECB10) vergeben. Der SKB (Schweizerischer Koordinationsausschuss für Biotechnologie) hat seine Bewerbung zur Durchführung von ECB11 in der Schweiz (Vorschlag: Basel) erneuert.

Weitere Traktanden betrafen die Tätigkeitsberichte und Veranstaltungskalender der Working Parties und Task Groups, die Zusammenarbeit mit Kommissionen der EU, die Errichtung einer Datei über wissenschaftliche Tagungen, die von der EFB organisiert oder unterstützt werden, sowie personelle Mutationen in den Kommissionen, Working Parties oder Mitgliedergesellschaften. In den 18 Jahren seit der Gründung im Jahre 1978 hat sich die Zahl der Mitgliedergesellschaften von 35 auf 15 Ländern auf heute 81 auf 27 Ländern erhöht. In der letzten Jahren wurden vor allem Gesellschaften aus osteuropäischen Ländern aufgenommen.

Aus den Delegierten der Schweiz wurden Prof. *B. Witholt* (ETH-Zürich) als Chairman der Working Party 'Microbial Physiology' und PD Dr. *B. Sonnleitner* (ETH-Zürich) als Chairman der Working Party 'Measurement and Control' gewählt. Als neue Delegierte der Schweiz in Working Parties (WP) wurden auf Vorschlag des SKB gewählt: Dr. *M.G. Wubbolts*, ETH-Zürich (WP: Applied Biocatalysis), Dr. *F. Asselbergs*, Ciba AG, Basel

(WP: Applied Molecular Genetics) and Dr. G. Stucki, Ciba AG, Schweizerhalle (WP: Environmental Biotechnology). Am 22. November 1995 haben die Delegierten der Schweiz dem SKB über ihre Arbeit in den Working Parties der EFB berichtet. Ein Kurzbericht über die Tätigkeit in diesen Working Parties soll im letzten Quartal 1996 in der Zeitschrift CHIMIA publiziert werden.

Im Berichtsjahr wurde keine Generalversammlung (GV) abgehalten. Die nächste GV wird im August 1997 in Verbindung mit ECB8 in Budapest stattfinden.

H.G. Leuenberger
F. Hoffmann-La Roche AG, Basel
(Delegierter der SGM und der NSCG; Mitglied des Science Advisory Committee)

FECS Federation of European Chemical Societies

Annual Report 1995

1995 was the 25th anniversary of the foundation of FECS. To commemorate the event, an anniversary address was given by the FECS Honorary Life President, Dr. Wolfgang Friis, on 14 September 1995 in Prague, the city where the Federation had been established 25 years ago and where the first Federation meeting had taken place.

The General Assembly met on 14–15 September in Prague, Czech Republic, and 25 delegates attended. The Council met twice, on 20–21 March in Düsseldorf, Germany, and on 14 September in Prague, Czech Republic.

FECS and the European Communities Chemistry Council are working towards the goal of bringing these two groups closer together to create a single voice for chemists and chemistry in Europe. Plans are underway to publish a new European magazine which could be made available to members of the national chemical societies.

A total of 12 high-level scientific conferences were sponsored by FECS throughout Europe. 13 conferences are planned for 1996.

The Award for Service to the Federation was presented to Prof. L. Skattebøl and Dr. R. Darms.

At the end of 1995, the membership of the Federation was unchanged with 40 member societies from 31 different countries.

Dr. R. Darms retired as the President of the FECS and was succeeded by Prof. L. Niinistö of the Association of Finnish Chemical Societies. Four new members of the FECS Council were elected: Dr. P. Czedik-Eysenberg, Dr. T.D. Inch, Dr. G. Naray-Szabo and Prof. J.A. Rodriguez Renuncio. Mrs. I. Antal and Ms. E.K. McEwan succeeded Dr. A. Edelenyi and Dr. T.D. Inch as General Secretaries.

The scientific work of the Federation is carried out through nine scientific Working Parties, summa-

ry reports from which are shown below. The EUCHEM Committee, operating within the Federation, organises high-level conferences and advises the European Science Foundation on its chemistry conferences. There is also a Working Party on Professional Affairs.

Analytical Chemistry

Following development of the Eurocurriculum in analytical chemistry, work was carried out on advanced studies in analytical chemistry. A 'Textbook on Analytical chemistry' was begun. A study group completed an analysis of the status of Laboratory Certification and Accreditation.

The 3rd International Symposium on Philosophy, history and education in analytical chemistry 'Analytical chemistry in search of the truth' was held in Vienna, Austria, on 6–7 October 1995.

Chemistry and the Environment

The 5th European Conference on Chemistry and the Environment 'Pesticide Chemistry for Sustainable Agriculture – An outlook for the 21st century' was held in Budapest, Hungary, on 15–18 May 1995. Presentations will be published in a special volume of *Journal of Environmental Science and Health* (Marcel Dekker Inc., New York, Basel).

The conference 'Euroenvironment II' held in Vienna, Austria, on 18–20 October 1995 was organised jointly with three other Working Parties.

Computational Chemistry

Preliminary arrangements were made for the Second European Conference on Computational Chemistry to be held in Lisbon, Portugal, in September 1997.

Chemical Education

The '3rd European Conference on Research in Chemical Educa-

tion' (ECRICE) was held on 25–29 September 1995 in Lublin and Kazimierz, Poland.

Electrochemistry

Arrangements were made for a special Symposium 'Education in Electrochemistry' to be mounted in cooperation with the International Society of Electrochemistry during the 47th ISE meeting in Veszprem/Balatonfured, 1–6 September 1996.

History of Chemistry

Arrangements were made for the '20th International Congress of History of Science' to be held in Liege, Belgium, on 20–26 July 1997.

Two historical compilations were published: Data of crucial chemical events 50, 100, 150 etc., years ago from 1995 and from 1996; and Scientists (most chemists) born or died one or more centuries before 1995, 1996 up to 2003.

Support was given to an exhibition on '100 years of X-rays' mounted at the University of Utrecht.

Food Chemistry

The EURO FOOD CHEM VIII Conference 'Current Status and Future Trends in Analytical Food Chemistry' was held on 18–20 September 1995 in Vienna, Austria.

The draft of a 'Eurocurriculum Food Chemistry' was sent for publication in *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*.

The first edition of 'Who is Who in Food Chemistry Europe', with over 800 entries, was completed for publication by Springer in 1996.

Chemistry in the Conservation of the Cultural Heritage

A databank on conservation procedures on monuments in the fields of 'Metals', 'Paintings' and 'Stones' is being compiled. Forms to collect the data have been sent to the Coordinators of the Working Party in various countries. Data for Italy have been compiled with financial support from the National Research Council in Rome.

Organometallic Chemistry

The 'XIth FECS Conference on Organometallic Chemistry' was held in Parma, Italy, on 10–15 September 1995.

The 6th edition of the booklet 'Organometallic Research Centres in Europe' was made available on WWW. The booklet contains the names, postal and e-mail addresses, phone and fax numbers of over 2000 European Organometallic Chemists from 25 countries, as well as their field of research.

Vorträge

Département de Chimie Organique, Université de Genève

16.30 h
Auditoire A-100, Sciences II
30, quai Ernest-Ansermet, Genève

Jeudi 10.10.1996 Prof. M. Lautens
University of Toronto, Canada
'New Methods for Controlling Stereochemistry Using Metal Catalysts'

Jeudi 31.10.1996 Dr. P. Pflieger
F. Hoffmann-La Roche SA, Bâle
'Bridged β -Lactams, from β -Lactamase Inhibitors to β -Lactamase Stable Antibiotics'
(Roche Lecture)

Neue Mitglieder

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft

Currao, Antonio, 4657 Dulliken
Decurtins, Silvio, 7235 Fideris

Ginglinger Catherine,
1211 Genève 4
Zumbrunn, Cornelia, 4057 Basel

(WP: Applied Molecular Genetics) and Dr. G. Stucki, Ciba AG, Schweizerhalle (WP: Environmental Biotechnology). Am 22. November 1995 haben die Delegierten der Schweiz dem SKB über ihre Arbeit in den Working Parties der EFB berichtet. Ein Kurzbericht über die Tätigkeit in diesen Working Parties soll im letzten Quartal 1996 in der Zeitschrift CHIMIA publiziert werden.

Im Berichtsjahr wurde keine Generalversammlung (GV) abgehalten. Die nächste GV wird im August 1997 in Verbindung mit ECB8 in Budapest stattfinden.

H.G. Leuenberger
F. Hoffmann-La Roche AG, Basel
(Delegierter der SGM und der NSCG; Mitglied des Science Advisory Committee)

FECS Federation of European Chemical Societies

Annual Report 1995

1995 was the 25th anniversary of the foundation of FECS. To commemorate the event, an anniversary address was given by the FECS Honorary Life President, Dr. Wolfgang Friis, on 14 September 1995 in Prague, the city where the Federation had been established 25 years ago and where the first Federation meeting had taken place.

The General Assembly met on 14–15 September in Prague, Czech Republic, and 25 delegates attended. The Council met twice, on 20–21 March in Düsseldorf, Germany, and on 14 September in Prague, Czech Republic.

FECS and the European Communities Chemistry Council are working towards the goal of bringing these two groups closer together to create a single voice for chemists and chemistry in Europe. Plans are underway to publish a new European magazine which could be made available to members of the national chemical societies.

A total of 12 high-level scientific conferences were sponsored by FECS throughout Europe. 13 conferences are planned for 1996.

The Award for Service to the Federation was presented to Prof. L. Skattebøl and Dr. R. Darms.

At the end of 1995, the membership of the Federation was unchanged with 40 member societies from 31 different countries.

Dr. R. Darms retired as the President of the FECS and was succeeded by Prof. L. Niinistö of the Association of Finnish Chemical Societies. Four new members of the FECS Council were elected: Dr. P. Czedik-Eysenberg, Dr. T.D. Inch, Dr. G. Naray-Szabo and Prof. J.A. Rodriguez Renuncio. Mrs. I. Antal and Ms. E.K. McEwan succeeded Dr. A. Edelenyi and Dr. T.D. Inch as General Secretaries.

The scientific work of the Federation is carried out through nine scientific Working Parties, summa-

ry reports from which are shown below. The EUCHEM Committee, operating within the Federation, organises high-level conferences and advises the European Science Foundation on its chemistry conferences. There is also a Working Party on Professional Affairs.

Analytical Chemistry

Following development of the Eurocurriculum in analytical chemistry, work was carried out on advanced studies in analytical chemistry. A 'Textbook on Analytical chemistry' was begun. A study group completed an analysis of the status of Laboratory Certification and Accreditation.

The 3rd International Symposium on Philosophy, history and education in analytical chemistry 'Analytical chemistry in search of the truth' was held in Vienna, Austria, on 6–7 October 1995.

Chemistry and the Environment

The 5th European Conference on Chemistry and the Environment 'Pesticide Chemistry for Sustainable Agriculture – An outlook for the 21st century' was held in Budapest, Hungary, on 15–18 May 1995. Presentations will be published in a special volume of *Journal of Environmental Science and Health* (Marcel Dekker Inc., New York, Basel).

The conference 'Euroenvironment II' held in Vienna, Austria, on 18–20 October 1995 was organised jointly with three other Working Parties.

Computational Chemistry

Preliminary arrangements were made for the Second European Conference on Computational Chemistry to be held in Lisbon, Portugal, in September 1997.

Chemical Education

The '3rd European Conference on Research in Chemical Educa-

tion' (ECRICE) was held on 25–29 September 1995 in Lublin and Kazimierz, Poland.

Electrochemistry

Arrangements were made for a special Symposium 'Education in Electrochemistry' to be mounted in cooperation with the International Society of Electrochemistry during the 47th ISE meeting in Veszprem/Balatonfured, 1–6 September 1996.

History of Chemistry

Arrangements were made for the '20th International Congress of History of Science' to be held in Liege, Belgium, on 20–26 July 1997.

Two historical compilations were published: Data of crucial chemical events 50, 100, 150 etc., years ago from 1995 and from 1996; and Scientists (most chemists) born or died one or more centuries before 1995, 1996 up to 2003.

Support was given to an exhibition on '100 years of X-rays' mounted at the University of Utrecht.

Food Chemistry

The EURO FOOD CHEM VIII Conference 'Current Status and Future Trends in Analytical Food Chemistry' was held on 18–20 September 1995 in Vienna, Austria.

The draft of a 'Eurocurriculum Food Chemistry' was sent for publication in *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*.

The first edition of 'Who is Who in Food Chemistry Europe', with over 800 entries, was completed for publication by Springer in 1996.

Chemistry in the Conservation of the Cultural Heritage

A databank on conservation procedures on monuments in the fields of 'Metals', 'Paintings' and 'Stones' is being compiled. Forms to collect the data have been sent to the Coordinators of the Working Party in various countries. Data for Italy have been compiled with financial support from the National Research Council in Rome.

Organometallic Chemistry

The 'XIth FECEM Conference on Organometallic Chemistry' was held in Parma, Italy, on 10–15 September 1995.

The 6th edition of the booklet 'Organometallic Research Centres in Europe' was made available on WWW. The booklet contains the names, postal and e-mail addresses, phone and fax numbers of over 2000 European Organometallic Chemists from 25 countries, as well as their field of research.

Vorträge

Département de Chimie Organique, Université de Genève

16.30 h
Auditoire A-100, Sciences II
30, quai Ernest-Ansermet, Genève

Jeudi 10.10.1996 Prof. M. Lautens
University of Toronto, Canada
'New Methods for Controlling Stereochemistry Using Metal Catalysts'

Jeudi 31.10.1996 Dr. P. Pflieger
F. Hoffmann-La Roche SA, Bâle
'Bridged β -Lactams, from β -Lactamase Inhibitors to β -Lactamase Stable Antibiotics'
(Roche Lecture)

Neue Mitglieder

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft

Currao, Antonio, 4657 Dulliken
Decurtins, Silvio, 7235 Fideris

Ginglinger Catherine,
1211 Genève 4
Zumbrunn, Cornelia, 4057 Basel

(WP: Applied Molecular Genetics) and Dr. G. Stucki, Ciba AG, Schweizerhalle (WP: Environmental Biotechnology). Am 22. November 1995 haben die Delegierten der Schweiz dem SKB über ihre Arbeit in den Working Parties der EFB berichtet. Ein Kurzbericht über die Tätigkeit in diesen Working Parties soll im letzten Quartal 1996 in der Zeitschrift CHIMIA publiziert werden.

Im Berichtsjahr wurde keine Generalversammlung (GV) abgehalten. Die nächste GV wird im August 1997 in Verbindung mit ECB8 in Budapest stattfinden.

H.G. Leuenberger
F. Hoffmann-La Roche AG, Basel
(Delegierter der SGM und der NSCG; Mitglied des Science Advisory Committee)

FECS Federation of European Chemical Societies

Annual Report 1995

1995 was the 25th anniversary of the foundation of FECS. To commemorate the event, an anniversary address was given by the FECS Honorary Life President, Dr. Wolfgang Friis, on 14 September 1995 in Prague, the city where the Federation had been established 25 years ago and where the first Federation meeting had taken place.

The General Assembly met on 14–15 September in Prague, Czech Republic, and 25 delegates attended. The Council met twice, on 20–21 March in Düsseldorf, Germany, and on 14 September in Prague, Czech Republic.

FECS and the European Communities Chemistry Council are working towards the goal of bringing these two groups closer together to create a single voice for chemists and chemistry in Europe. Plans are underway to publish a new European magazine which could be made available to members of the national chemical societies.

A total of 12 high-level scientific conferences were sponsored by FECS throughout Europe. 13 conferences are planned for 1996.

The Award for Service to the Federation was presented to Prof. L. Skattebøl and Dr. R. Darms.

At the end of 1995, the membership of the Federation was unchanged with 40 member societies from 31 different countries.

Dr. R. Darms retired as the President of the FECS and was succeeded by Prof. L. Niinistö of the Association of Finnish Chemical Societies. Four new members of the FECS Council were elected: Dr. P. Czedik-Eysenberg, Dr. T.D. Inch, Dr. G. Naray-Szabo and Prof. J.A. Rodriguez Renuncio. Mrs. I. Antal and Ms. E.K. McEwan succeeded Dr. A. Edelenyi and Dr. T.D. Inch as General Secretaries.

The scientific work of the Federation is carried out through nine scientific Working Parties, summa-

ry reports from which are shown below. The EUCHEM Committee, operating within the Federation, organises high-level conferences and advises the European Science Foundation on its chemistry conferences. There is also a Working Party on Professional Affairs.

Analytical Chemistry

Following development of the Eurocurriculum in analytical chemistry, work was carried out on advanced studies in analytical chemistry. A 'Textbook on Analytical chemistry' was begun. A study group completed an analysis of the status of Laboratory Certification and Accreditation.

The 3rd International Symposium on Philosophy, history and education in analytical chemistry 'Analytical chemistry in search of the truth' was held in Vienna, Austria, on 6–7 October 1995.

Chemistry and the Environment

The 5th European Conference on Chemistry and the Environment 'Pesticide Chemistry for Sustainable Agriculture – An outlook for the 21st century' was held in Budapest, Hungary, on 15–18 May 1995. Presentations will be published in a special volume of *Journal of Environmental Science and Health* (Marcel Dekker Inc., New York, Basel).

The conference 'Euroenvironment II' held in Vienna, Austria, on 18–20 October 1995 was organised jointly with three other Working Parties.

Computational Chemistry

Preliminary arrangements were made for the Second European Conference on Computational Chemistry to be held in Lisbon, Portugal, in September 1997.

Chemical Education

The '3rd European Conference on Research in Chemical Educa-

tion' (ECRICE) was held on 25–29 September 1995 in Lublin and Kazimierz, Poland.

Electrochemistry

Arrangements were made for a special Symposium 'Education in Electrochemistry' to be mounted in cooperation with the International Society of Electrochemistry during the 47th ISE meeting in Veszprem/Balatonfured, 1–6 September 1996.

History of Chemistry

Arrangements were made for the '20th International Congress of History of Science' to be held in Liege, Belgium, on 20–26 July 1997.

Two historical compilations were published: Data of crucial chemical events 50, 100, 150 etc., years ago from 1995 and from 1996; and Scientists (most chemists) born or died one or more centuries before 1995, 1996 up to 2003.

Support was given to an exhibition on '100 years of X-rays' mounted at the University of Utrecht.

Food Chemistry

The EURO FOOD CHEM VIII Conference 'Current Status and Future Trends in Analytical Food Chemistry' was held on 18–20 September 1995 in Vienna, Austria.

The draft of a 'Eurocurriculum Food Chemistry' was sent for publication in *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*.

The first edition of 'Who is Who in Food Chemistry Europe', with over 800 entries, was completed for publication by Springer in 1996.

Chemistry in the Conservation of the Cultural Heritage

A databank on conservation procedures on monuments in the fields of 'Metals', 'Paintings' and 'Stones' is being compiled. Forms to collect the data have been sent to the Coordinators of the Working Party in various countries. Data for Italy have been compiled with financial support from the National Research Council in Rome.

Organometallic Chemistry

The 'XIth FECEM Conference on Organometallic Chemistry' was held in Parma, Italy, on 10–15 September 1995.

The 6th edition of the booklet 'Organometallic Research Centres in Europe' was made available on WWW. The booklet contains the names, postal and e-mail addresses, phone and fax numbers of over 2000 European Organometallic Chemists from 25 countries, as well as their field of research.

Vorträge

Département de Chimie Organique, Université de Genève

16.30 h
Auditoire A-100, Sciences II
30, quai Ernest-Ansermet, Genève

Jeudi 10.10.1996 Prof. M. Lautens
University of Toronto, Canada
'New Methods for Controlling Stereochemistry Using Metal Catalysts'

Jeudi 31.10.1996 Dr. P. Pflieger
F. Hoffmann-La Roche SA, Bâle
'Bridged β -Lactams, from β -Lactamase Inhibitors to β -Lactamase Stable Antibiotics'
(Roche Lecture)

Neue Mitglieder

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft

Currao, Antonio, 4657 Dulliken
Decurtins, Silvio, 7235 Fideris

Ginglinger Catherine,
1211 Genève 4
Zumbrunn, Cornelia, 4057 Basel

(WP: Applied Molecular Genetics) and Dr. G. Stucki, Ciba AG, Schweizerhalle (WP: Environmental Biotechnology). Am 22. November 1995 haben die Delegierten der Schweiz dem SKB über ihre Arbeit in den Working Parties der EFB berichtet. Ein Kurzbericht über die Tätigkeit in diesen Working Parties soll im letzten Quartal 1996 in der Zeitschrift CHIMIA publiziert werden.

Im Berichtsjahr wurde keine Generalversammlung (GV) abgehalten. Die nächste GV wird im August 1997 in Verbindung mit ECB8 in Budapest stattfinden.

H.G. Leuenberger
F. Hoffmann-La Roche AG, Basel
(Delegierter der SGM und der NSCG; Mitglied des Science Advisory Committee)

FECS Federation of European Chemical Societies

Annual Report 1995

1995 was the 25th anniversary of the foundation of FECS. To commemorate the event, an anniversary address was given by the FECS Honorary Life President, Dr. Wolfgang Friis, on 14 September 1995 in Prague, the city where the Federation had been established 25 years ago and where the first Federation meeting had taken place.

The General Assembly met on 14–15 September in Prague, Czech Republic, and 25 delegates attended. The Council met twice, on 20–21 March in Düsseldorf, Germany, and on 14 September in Prague, Czech Republic.

FECS and the European Communities Chemistry Council are working towards the goal of bringing these two groups closer together to create a single voice for chemists and chemistry in Europe. Plans are underway to publish a new European magazine which could be made available to members of the national chemical societies.

A total of 12 high-level scientific conferences were sponsored by FECS throughout Europe. 13 conferences are planned for 1996.

The Award for Service to the Federation was presented to Prof. L. Skattebøl and Dr. R. Darms.

At the end of 1995, the membership of the Federation was unchanged with 40 member societies from 31 different countries.

Dr. R. Darms retired as the President of the FECS and was succeeded by Prof. L. Niinistö of the Association of Finnish Chemical Societies. Four new members of the FECS Council were elected: Dr. P. Czedik-Eysenberg, Dr. T.D. Inch, Dr. G. Naray-Szabo and Prof. J.A. Rodriguez Renuncio. Mrs. I. Antal and Ms. E.K. McEwan succeeded Dr. A. Edelenyi and Dr. T.D. Inch as General Secretaries.

The scientific work of the Federation is carried out through nine scientific Working Parties, summa-

ry reports from which are shown below. The EUCHEM Committee, operating within the Federation, organises high-level conferences and advises the European Science Foundation on its chemistry conferences. There is also a Working Party on Professional Affairs.

Analytical Chemistry

Following development of the Eurocurriculum in analytical chemistry, work was carried out on advanced studies in analytical chemistry. A 'Textbook on Analytical chemistry' was begun. A study group completed an analysis of the status of Laboratory Certification and Accreditation.

The 3rd International Symposium on Philosophy, history and education in analytical chemistry 'Analytical chemistry in search of the truth' was held in Vienna, Austria, on 6–7 October 1995.

Chemistry and the Environment

The 5th European Conference on Chemistry and the Environment 'Pesticide Chemistry for Sustainable Agriculture – An outlook for the 21st century' was held in Budapest, Hungary, on 15–18 May 1995. Presentations will be published in a special volume of *Journal of Environmental Science and Health* (Marcel Dekker Inc., New York, Basel).

The conference 'Euroenvironment II' held in Vienna, Austria, on 18–20 October 1995 was organised jointly with three other Working Parties.

Computational Chemistry

Preliminary arrangements were made for the Second European Conference on Computational Chemistry to be held in Lisbon, Portugal, in September 1997.

Chemical Education

The '3rd European Conference on Research in Chemical Educa-

tion' (ECRICE) was held on 25–29 September 1995 in Lublin and Kazimierz, Poland.

Electrochemistry

Arrangements were made for a special Symposium 'Education in Electrochemistry' to be mounted in cooperation with the International Society of Electrochemistry during the 47th ISE meeting in Veszprem/Balatonfured, 1–6 September 1996.

History of Chemistry

Arrangements were made for the '20th International Congress of History of Science' to be held in Liege, Belgium, on 20–26 July 1997.

Two historical compilations were published: Data of crucial chemical events 50, 100, 150 etc., years ago from 1995 and from 1996; and Scientists (most chemists) born or died one or more centuries before 1995, 1996 up to 2003.

Support was given to an exhibition on '100 years of X-rays' mounted at the University of Utrecht.

Food Chemistry

The EURO FOOD CHEM VIII Conference 'Current Status and Future Trends in Analytical Food Chemistry' was held on 18–20 September 1995 in Vienna, Austria.

The draft of a 'Eurocurriculum Food Chemistry' was sent for publication in *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*.

The first edition of 'Who is Who in Food Chemistry Europe', with over 800 entries, was completed for publication by Springer in 1996.

Chemistry in the Conservation of the Cultural Heritage

A databank on conservation procedures on monuments in the fields of 'Metals', 'Paintings' and 'Stones' is being compiled. Forms to collect the data have been sent to the Coordinators of the Working Party in various countries. Data for Italy have been compiled with financial support from the National Research Council in Rome.

Organometallic Chemistry

The 'XIth FECEM Conference on Organometallic Chemistry' was held in Parma, Italy, on 10–15 September 1995.

The 6th edition of the booklet 'Organometallic Research Centres in Europe' was made available on WWW. The booklet contains the names, postal and e-mail addresses, phone and fax numbers of over 2000 European Organometallic Chemists from 25 countries, as well as their field of research.

Vorträge

Département de Chimie Organique, Université de Genève

16.30 h
Auditoire A-100, Sciences II
30, quai Ernest-Ansermet, Genève

Jeudi 10.10.1996 Prof. M. Lautens
University of Toronto, Canada
'New Methods for Controlling Stereochemistry Using Metal Catalysts'

Jeudi 31.10.1996 Dr. P. Pflieger
F. Hoffmann-La Roche SA, Bâle
'Bridged β -Lactams, from β -Lactamase Inhibitors to β -Lactamase Stable Antibiotics'
(Roche Lecture)

Neue Mitglieder

Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft

Currao, Antonio, 4657 Dulliken
Decurtins, Silvio, 7235 Fideris

Ginglinger Catherine,
1211 Genève 4
Zumbrunn, Cornelia, 4057 Basel