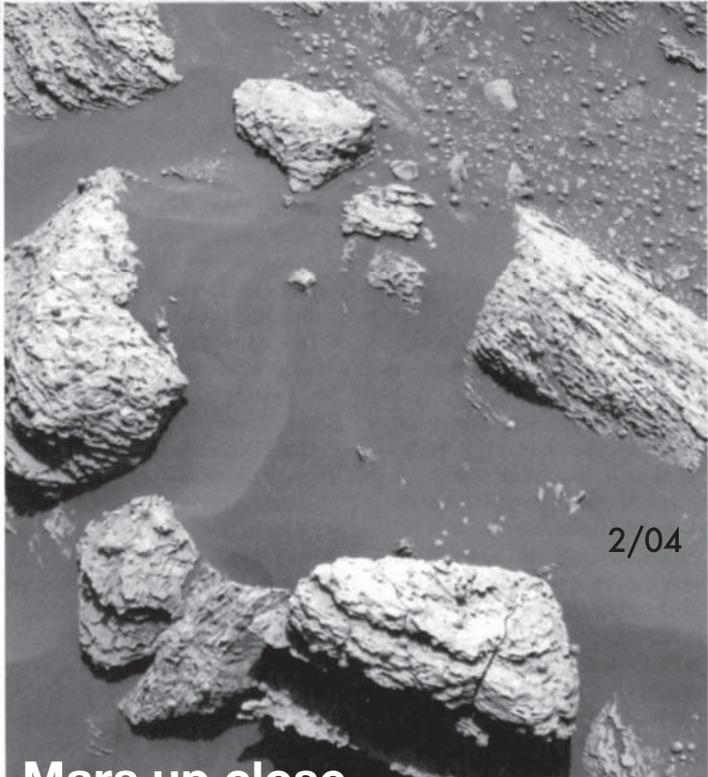


g+b iologie

h
e
m
i
e



Mars up close

2/04

Opportunity's rocks

Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN)
Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN)
Società Svizzera degli Insegnanti di Scienze Naturali (SSISN)

48. Jahrgang, Juni

INFORMATION & MARKETING SCHWEIZ

der Schulbuchverlage Schroedel und Diesterweg



NEU!



Biologie heute entdecken SII

Das neue Programm für die Oberstufe

Darauf haben viele Biologielehrerinnen und -lehrer gewartet: «Biologie heute entdecken SII» führt das äusserst erfolgreiche Konzept der Werkreihe «Biologie heute» fort.

Top-aktuell im Layout und in den Inhalten, bewährt in der Grundstruktur. Konsequenterweise schülergerecht aufbereitete Texte und Abbildungen vermitteln die Themen ausführlich, fundiert und verständlich, neue Sonderseiten erhöhen die Qualität des neuen Oberstufenwerks nachhaltig. Zudem ab sofort lieferbar: Umfangreiche Materialiensammlung zu insgesamt über 20 Schwerpunktvorhaben.



Bestell-Talon «Biologie heute entdecken SII»

___ Ex. **Biologie heute entdecken SII, NEU**

Schülerband 11.-13. Schuljahr (3-507-10560-8)

sFr. 52.30

___ Ex. Lösungen 11-13 (3-507-10561-6), **NEU**

sFr. 21.90 (erscheint 1.8.04)

___ Ex. Schwerpunktmaterialien 1 (3-507-10567-5), **NEU**

sFr. 11.20 (erscheint 31.8.04)

___ Ex. Schwerpunktmaterialien 2 (3-507-10568-3), **NEU**

sFr. 14.80 (erscheint 31.10.04)

___ Ex. Schwerpunktmaterialien 3 (3-507-10569-1), **NEU**

sFr. 14.80 (erscheint 31.12.04)

___ Ex. Gesamtverzeichnis der Verlage Schroedel und Diesterweg (kostenlos)

Wir liefern einzelne Schülerbände als Prüfstücke zur Einführungsabklärung mit 25% Rabatt.

Meine Kunden-Nr. _____

Herr Frau

Name _____

Vorname _____

Strasse, Nr. _____

PLZ, Ort _____

E-Mail _____

Schulstufe _____

Ort, Datum _____

Unterschrift _____

Bitte ausfüllen und einsenden an:

Schulbuchverlage Schroedel und Diesterweg, Alfons Rutishauser, Hauptstrasse 52, 6045 Meggen/Luzern,
Tel. 041 377 55 15, E-Mail a.rutishauser@schroedel.ch, www.schroedel.ch, **Bestellungen via Telefax: 041 377 55 45**

Liebe Leserin, lieber Leser

Diesmal kein Vorwort im üblichen Sinne, sondern ein paar Zeilen, die Maurice Cosandey zum 80. Geburtstag von Hans Rudolf Christen geschrieben hat:

Joyeux anniversaire, Hans Rudolf!

Comment fais-tu, Hans Rudolf, dis nous! Comment fais-tu pour écrire tant de livres de chimie, et tant de livres qui ont du succès? Et tu as tout couvert. De la chimie minérale à l'organique, puis à la chimie physique, quoi que tu fasses, les livres de Hans Rudolf Christen ont du succès, et se vendent autant en Suisse qu'en Allemagne, tout cela pendant quarante ans. Tu as même été traduit en français. Tu es un prodige vivant. Et tu fêtes tes 80 ans le 3 juillet 2004.

Bon anniversaire, Hans Rudolf!

Maurice Cosandey



Mehr zur Person von H.R. Christen erfahren Sie im offenen Geburtstags-Brief von Günter Baars.

Ein grosses, vielfältiges Projekt zum Thema Wasser könnte einige Anregungen liefern. Das Thema pK_s -Werte scheint einige Diskussionen ausgelöst zu haben, weshalb der Autor R. Kummer die Gelegenheit nützt, einige zusätzliche Überlegungen anzubringen. Und auch noch einiges anderes findet sich dieser relativ grossen Sommer-Ausgabe.

Viel Spass beim Lesen und vor allem erholsame und regenerierende Sommerferien wünscht Ihnen

Paul Burkhalter

Inhalt

Hans Rudolf Christen zum 80. Geb.	4
Wasser kennt keine Grenzen	9
Nochmals: Falschew pK_s -Werte	14
Die Chemie ist tot, es lebe der Chip	21
Polystyrol giessen	27
Veranstaltungen	34
Mars up close	39
Actualités	42

Redaktionsschluss nächste Ausgabe:

1. September 2004

Eine Liste der Vorstandsmitglieder und einen Anmeldetalon für Neumitglieder des VSN finden Sie auf den Seiten 49 und 50.

Titelbild entnommen aus: New Scientist (s.Seite 37)

Hans Rudolf Christen

zum achtzigsten Geburtstag

Günter Baars
Bern, den 01.06.04

Lieber Chrigel

Ich schreibe dir heute diesen Brief, da dein achtzigster Geburtstag bevorsteht. Dieser Anlass gibt mir Gelegenheit, mich an die gemeinsamen Anstrengungen um guten Chemieunterricht zu erinnern.

Vor einigen Wochen besuchte ich das „Dritte Forum Fachdidaktiken Naturwissenschaften“ in Le Landeron. Der gegenseitige Informationsaustausch über empirische Untersuchungen zum naturwissenschaftlichen Lernen, die Entwicklung und Evaluation eines Lehrplans, die Planung und Herstellung eines Lehrmittels oder die Neukonzeption von Lehrgängen an den zukünftigen Pädagogischen Hochschulen usw. führte zahlreiche Personen im „Etablissement secondaire“ zusammen. Erregtes Stimmengewirr schon beim Begrüssungskaffee und zahlreiche an mich gerichtete Fragen: „Wie sieht das bei euch mit der Pädagogischen Hochschule aus? Bleibt das Höhere Lehramt in der Uni Bern? Wie weit seid ihr mit dem kantonalen Lehrplan, dem Stoffplan für die Quarten, die oberen Klassen des Gymnasiums?“ „Was macht deine Forschung bezüglich der Quantenchemie an der Sekundarstufe II?“ „Stimmt es, dass die verschiedenen Gymnasien an den grossen Schulstandorten im Kanton Bern zusammengelegt werden?“ „Wird der Chemieunterricht tatsächlich immer weiter zu den unteren Jahrgängen hin verlegt?“ „Ist dir auch aufgefallen, dass die Schülerinnen und Schüler sich während des Unterrichts immer weniger gut konzentrieren können, sich leichter ablenken lassen?“ Und „Wie viele Jahre bist du eigentlich noch im Schuldienst? Freust du dich auf die Pensionierung?“

Mit leichter Ironie wirst du die Themen von Le Landeron zur Kenntnis nehmen. Strukturelle Änderungen im Schulwesen, in der Ausbildung von Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrern, die Gleichschaltung des Unterrichtsgeschehens mittels Einheitsstundentafeln und Einheitslehrplänen beherrschen heute die bildungspolitischen Auseinandersetzungen. Die so hoch gelobte Freiheit der Lehrerinnen und Lehrer, die uns



vorteilhaft von den deutschen Kolleginnen und Kollegen abhob, gehört bald der Vergangenheit an. Didaktisch-methodische Fragen treten in den Hintergrund. Du bist, wie ich in letzter Zeit oft von dir gehört habe, froh, unter diesen Voraussetzungen nicht mehr im Schuldienst zu sein.

Lieber Chrigel, auch wir sassen oft zusammen: In Würzburg, Nürnberg, München, Stuttgart, Düsseldorf, Zürich, Basel, Bern, Luzern, Interlaken, ... Zahlreiche Kolleginnen und Kollegen begrüßten dich, „jeder“ wollte mit dem „Christen“ sprechen. Als ich vor vielen Jahren, noch zur Zeit der Sowjetunion, nach Warschau zum Kongress „Europäischer Chemiedidaktiker“ fuhr, wurde ich sehr freundlich aufgenommen. Man freute sich über meine Anwesenheit, war jedoch enttäuscht, dass „Christen“ nicht dabei war. Viele deiner Freunde lernte ich an den Tagungen der Gesellschaft Deutscher Chemiker, der MNU und den Zentralkursen der Schweiz kennen. Mit ihnen führten wir ungezählte Diskussionen während den Kaffeepausen. Ich erhielt Einblick in eine Vielfalt von Themen, die zum Teil sehr kontrovers diskutiert wurden: Da war einmal die Frage nach den Modellen. Soll den Schülerinnen und Schülern zuerst und möglichst schnell ein leistungsfähiges, strukturiertes Atommodell zur Verfügung gestellt werden? Oder sind verschiedene Modelle zu verwenden, um ihre jeweiligen Grenzen aufzuzeigen? Wie führt man z.B. die Ionenbindung ein? Genügt es, mit Hilfe der Elektronegativitätsdifferenzen die Ionen zu postulieren oder ist der Weg über eine Abfolge von Experimenten sinnvoller? Deduktion oder Induktion im Chemieunterricht? Was eigentlich ist eine chemische Reaktion? Das Auflösen eines Salzes in Wasser? Ist es sinnvoll, von physikalischen und chemischen Trennmethoden

zu sprechen? Worin besteht der Unterschied zwischen Mischungen und reinen Stoffen? Und dann immer wieder die Frage nach der Quantenchemie an der Sekundarstufe II. Das Ringen um einen guten Chemieunterricht war spürbar, mit Begeisterung und profunder Sachkenntnis wurde nach Lösungen gesucht.

Dieses Ringen um guten Chemieunterricht war und ist ein beherrschendes Thema, seit wir uns kennen gelernt haben. Wie viele meiner Kolleginnen und Kollegen eignete ich mir „moderne Chemie“ aus deinen Büchern an, lange bevor wir uns persönlich in Interlaken im Rahmen eines Zentralkurses trafen. Während des gemeinsamen Nachtessens kamen wir ins Gespräch. Das Buch von Günter Keller „Über das Denken in Modellen“ war eines unserer Themen, daneben die Arbeit von Günter Vollmer über „Sprache und Begriffsbildung im Chemieunterricht“ sowie „Beiträge zur Didaktik der Chemie“ von Roland Krämer. Dieser hatte versucht, Quantenchemie in den Chemieunterricht der Sekundarstufe I zu integrieren. Damit hatten wir einen Gegenstand, der uns in den kommenden Jahren in vielen Gesprächen und oftmals erregten Diskussionen beschäftigte. Ich lernte dich schätzen als profunden Kenner der Rahmenbedingungen für Chemieunterricht in der Schweiz und in den umliegenden Ländern, als hartnäckigen Verfechter von einmal als gut erkannten Prinzipien und als Gesprächspartner zu historischen oder musikalischen

Themen. Die Chemiedidaktik war und ist uns ein Anliegen. Du lehrtest sie damals an der ETH, ich in Bern an der Universität. So konnte es nicht ausbleiben, dass wir uns bei vielen Gelegenheiten trafen. Kritisch kommentierten wir Vorträge an den Jahresversammlungen der GDCh und der MNU, diskutierten mit zahlreichen Kolleginnen und Kollegen am Bücherstand des Sauerländer Verlags, an dem du die meiste Zeit anzutreffen warst, genossen die feinen Nachtessen im Kreise Gleichgesinnter an den Verlagsabenden oder sassen zu Zweit in den verschiedensten Lokalen bei angeregtem Gespräch. Unvergessen ist für mich der Vortrag eines Kollegen in München, der

ein Modell vorstellte, mit dem die Atombindung plausibel gemacht werden sollte. Zwei Plexiglasscheiben wurden gegeneinander so verschoben, dass die darauf abgebildeten Wolkendarstellungen der Elektronen von zwei Wasserstoffatomen übereinander zu liegen kamen. Erhöhte Elektronendichte zwischen den beiden Kernen musste demnach zu einer Bindung zwischen den beiden Atomen führen, wie der Referent erklärte. Die gesamte Apparatur kostete etwa 160 DM. Wütend meldete ich mich zu Wort, da

es ein kapitaler Fehler ist, aus der Überlagerung der Elektronendichten auf eine Bindung zu schliessen. Professor Kabuss aus Freiburg/Breisgau leistete mir Schützenhilfe. Ein Wort gab das andere, bis schliesslich Teilnehmer aus der Runde meinten, die Hochschuldozenten sollten endlich aufhören, ihre Einwände vorzubringen. Es gehe hier schliesslich um die Sekundarstufe II, nicht um die Universität. Im allgemeinen Beifall ging mein Einwand unter, dass ich doch schon rund 20 Jahre Unterrichtserfahrung hätte. Beim anschliessenden Verlagsabend versuchte ich, die Diskussion weiter zu führen. Dein diskreter Hinweis, dass die Quantenchemie halt nicht in die Schule gehöre, liess jedoch das Gespräch darüber verstummen.

Viel Freude hattest du an den Schlusskolloquien, die ich im Rahmen meiner Vorlesung veranstaltete. Kolleginnen und Kollegen aus den Berner Gymnasien, Dozenten der Hochschule und meine Studierenden diskutierten angeregt über Chemieunterricht. Dich verblüfften immer wieder die engagierten und klaren Stellungnahmen meiner Schülerinnen und Schüler, die ich zu diesen Gesprächen eingeladen hatte. Den leichten Vorwurf, ich hätte gezielt meine besten Leute ausgesucht, konterte ich jeweils mit der Feststellung, dass die Auswahl zufällig war.

An Richard Wagner oder der Quantenchemie scheiden oder schieden sich unsere Ansichten, bei Friedrich dem Grossen oder Mozart kamen wir uns sehr viel näher. Einig waren wir uns aber immer darin, dass die Begeisterung und Freude am Unterrichten von Jugendlichen die eigentliche Basis eines guten (Chemie-) Unterrichts darstellt. Kurz vor deiner Pensionierung hatte ich das Glück, dich in

Winterthur in einer Chemiestunde besuchen zu können. Souverän hast du deine Klasse durch ein Gebiet der Elektrochemie geführt, souverän auch der Umgang mit einer Schale voll Quecksilber, das eigentlich, gemäss amtlicher Verfügung, nicht mehr an den Schulen verwendet werden durfte. Während dieser Lektion erlebte und spürte ich die von dir immer wieder geforderte Begeisterung, die sich auf ganz natürliche Weise auf deine Klasse übertrug.

Dein Einsatz für den Chemieunterricht wurde vielfach öffentlich gewürdigt. Neben den beiden Ehrendoktoraten der Universitäten Bern und Oldenburg, der Ehrenmitgliedschaft der Gesellschaft Deutscher Chemiker und der Vereinigung Schweizer Naturwissenschaftslehrer (VSN) seien an dieser Stelle noch die Verleihung der „Gmelin-Beilstein-Denkmünze“ durch die Gesellschaft Deutscher Chemiker und der Ruf an die Universität Tübingen auf den Lehrstuhl für Chemiedidaktik erwähnt. Am 3. Dezember 1994 konnte ich voller Freude auf dem Balkon des Casinos in Bern miterleben, wie dich der damalige Dekan der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern, Prof. Dr. Christian Brunold, im Rahmen des Dies academicus auf das Podium bat, um dir die Urkunde zu verleihen mit der Laudatio: „Hans Rudolf Christen qui infatigabilis id egit, ut chymia melius intellegeretur; qui scriptis suis multis ac variis optimum scientiae fautorem se praestitit; qui magister ac professor egregius hic illic docendo consecutus est, ut multitudo liberalibus artibus minus erudita rudimenta quidem nosceret chymia.“*

Dem ist nichts mehr hinzuzufügen. Lieber Chrigel, herzlichen Dank für deine Freundschaft über Jahrzehnte hinweg, für deine Anregungen, die vielen Gespräche und die wohlwollende Unterstützung meiner Bemühungen um guten Chemieunterricht.

Mit den besten Wünschen zu deinem Geburtstag, für gute Gesundheit und in der Hoffnung auf weitere fruchtbare Auseinandersetzungen grüss dich ganz herzlich

dein

Günter

* Hans Rudolf Christen, dem Förderer des Verständnisses der Wissenschaft Chemie, in Würdigung seiner publizistischen Tätigkeit und seines unermüdlchen Engagements als Lehrer und Hochschuldozent zur Vermittlung chemischer Grundkenntnisse im Rahmen des Chemieunterrichts an breite Kreise der Bevölkerung.

Schweizerische
Alpine Mittelschule
Davos SAMD

Wasser kennt keine Grenzen -

**Ein Projekt zum UNO Jahr
des Wassers 2003**

Hansruedi Müller, Kurt Locher

Von der Quelle bis zur Mündung – von den Jöriseen bis nach Rotterdam

Lassen sich Schülerinnen und Schüler im 11. Schuljahr für ein zehnmonatiges Projekt gewinnen mit der Aussicht auf Zusatzarbeit im Umfang von mehreren

Stunden pro Woche? Besitzen sie die Geduld, das Wissen und Können, um ein solch umfangreiches Vorhaben bis zum Schluss durchzuziehen?

Die beiden Projektleiter waren vorsichtig optimistisch, als sie mit den Vorbereitungen zum vorliegenden Projekt begannen. Der Kongress der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften SANW vom September 2002 in Davos legte den Grundstein, Herr Dr. Kurt Hanselmann inspirierte uns zur Teilnahme am nationalen Wettbewerb zum UNO Jahr des Wassers 2003.

Ein Grobkonzept zeigte zu Beginn des Jahres 2003, dass bezüglich Projektumfang und Ausrüstung höchste Flexibilität gefordert sein würde, da das Ausmass der Unterstützung nur schwer abzuschätzen war. Als ebenso schwierig erwies sich die Suche nach einem holländischen Partner, der uns helfen würde, das Projekt im Mündungsgebiet des Rheins abzurunden.



Gruppenbild

In der Folge wurden sechs Fachgruppen für die Teilgebiete Hydrologie, Geochemie, Trinkwasseraufbereitung, Abwasserreinigung, Organohalogene als Leitsubstanz der anthropogenen Gewässerbelastung und aquatische Mikroorganismen gebildet. Die Zusagen des BUWAL und der Gemeinde Davos sicherten das Projekt finanziell ab, im Budget konnten auch erste Beschaffungen geplant werden. Von April bis Juni 2003 hat sich das Labor der SAMD grundlegend verändert. Während zahlreicher Wochenenden entstand aus einem Schülerlabor ein halbprofessionelles Labor für organische Spurenanalytik! Mit grosser Unterstützung durch Herrn Stefan Marjanovic von der Wasserversorgung Zürich und den grosszügigen Spenden durch diverse Lieferanten konnten zwei Kapillar-Gaschromatographen installiert werden. Ein GC wurde in Kombination mit SPME (solid phase micro extraction) und FID-Detektor für die Analytik von MTBE (Methyl-Tertiär-Buthylether, ein heute umstrittener Blei-Ersatzstoff im Autobenzin) eingerichtet. Zwei begleitende Matura-Arbeiten waren zu diesem Thema in Vorbereitung. Der zweite GC mit ECD-Detektor wurde für die Bestimmung von CHX, insbesondere 1,1,1-Trichlorethan als Leitsubstanz, optimiert. Die Schülerinnen und Schüler zeigten sich enthusiastisch bei der Instruktion der entsprechenden Methoden.

Mit der Schneeschmelze im Juni konnten die Experimente im Gebiet der Jöriseen beginnen. Eine erste gemeinsame Exkursion machte alle Beteiligten mit den geographischen und klimatischen Verhältnissen bekannt.



Erste Messungen im Feld und zahlreiche Proben für die Laboruntersuchungen weckten die Neugier der Schülerinnen und Schüler. In der Folge wurde innerhalb der Fachgruppen mit individuellen Fahrplänen experimentiert.

Jöri Flüela

Mit dem Erasmiaans Gymnasium aus Rotterdam, das im Oktober 2003 sein 675 jähriges Jubiläum feiern konnte, fanden wir einen hervorragenden Partner für unser Projekt. Mitte September besuchte uns eine Schülergruppe aus Rotterdam, begleitet von zwei Lehrern. Nach einer unvergesslichen Nacht im Berghaus Vereina wurden bei herrlichem Wetter an den Jöriseen gemeinsame Experimente durchgeführt.

Ein Höhepunkt bildete dann unsere Projektwoche Ende September mit Besuchen der Wasserversorgung Langen Erlen in Basel, dem Engler-

Bunte-Institut in Karlsruhe und der Partnerschule in Rotterdam. Während drei Tagen wurden wir in Rotterdam fachlich und kulturell verwöhnt und für die unzähligen Stunden im Labor und am Computer entschädigt.



Titration

Abgeschlossen wurde das Projekt in der ersten Oktoberwoche mit zahlreichen Nachtschichten im improvisierten Redaktionsbüro der SAMD. Die Schülerinnen und Schüler erstellten den 55-seitigen Schlussbericht selbständig bis zur Druckvorstufe. Jede Fachgruppe lieferte ein Projektposter für die öffentliche Präsentation vom 28. November 2003 in der Aula der SAMD. Am 4. Dezember 2003 wurde die Klasse

anlässlich einer Medienpräsentation in Chur mit einem ersten Preis des Kantonalen Amtes für Natur und Umwelt Graubünden ausgezeichnet.



Berglabor



CHX

Was bleibt nach Abschluss des Projekts

Für die Schülerinnen und Schüler eine unvergessliche, äusserst intensive Projektzeit, spannende Experimente und harte Knochenarbeit bei der Interpretation und Publikation ihrer Resultate. Damit verbunden zeichnen sich Vorentscheide bezüglich ihrer Studienwahl ab.

Für die Projektleiter, die nicht selbstverständliche Erfahrung, dass innerhalb des Schulalltags Projekte realisierbar sind, die den üblichen zeitlichen und finanziellen Rahmen bei weitem sprengen.



CHX

Für das Chemielabor eine analytische Infrastruktur, die in den nächsten Jahren weitere anspruchsvolle, analytische Unterrichtsprojekte und Matura-Arbeiten ermöglicht.



Labor Gijs

Für die Schweizerische Alpine Mittelschule Davos die Erfahrung, dass Projekte durch externe Institutionen und private Firmen finanzierbar sind. Besonders wertvoll ist der Gewinn einer Partnerschule in Rotterdam für

eine nachhaltige Zusammenarbeit. Eine gemeinsame Projektwoche im Oktober 2004 in Kastanienbaum soll den Kontakt aufrecht erhalten.



Jörisen

Das Projekt ist im Internet unter www.samd-wasser03.ch einzusehen, auf Wunsch wird gerne ein Projektbericht zugestellt.

Nochmals:

Falsche pK_s - Werte

Mit meiner Kritik an den falschen pK_s -Werttabellen in der letzten Ausgabe habe ich mir etliche Zuschriften eingehandelt. Einige Kollegen haben meine Ausführungen nicht richtig verstanden. Deshalb versuche ich es auf Anraten von Maurice Cosandey nochmals anhand von drei Beispielen.

Ich werde zeigen, dass man die pK_s -Werte auf zwei Arten bestimmen kann. Entweder experimentell durch Messung der Konzentrationen im Gleichgewichtszustand oder anhand der tabellierten freien Standardbildungsenthalpien. Damit auf beide Arten die gleichen Werte erzielt werden, muss an Stelle der Konzentration von fünfundfünfzig Mol pro Liter die Aktivität eins eingesetzt werden.

Eine kleine Recherche im Internet hat ergeben, dass im deutschsprachigen Raum die meisten publizierten Tabellen falsche Werte zeigen. Ja sogar renommierte amerikanische Universitäten haben die falschen Daten übernommen. Mich würde es interessieren, wer diese falschen Zahlen in die Welt gesetzt hat. Kann mir jemand dazu eine Antwort geben?

1. Experimentelle Bestimmung des pK_S von Wasser und vom Hydroniumion

Um die Säurekonstanten zu ermitteln, vergleicht man eine Säure HA mit Wasser. Die pK_S -Werte bestimmt man mittels folgenden Gleichungen:



$$K = [A^-] \cdot [H_3O^+] \cdot [HA]^{-1} \cdot [H_2O]^{-1} \quad (2)$$

$$K_S = K \cdot [H_2O] = [A^-] \cdot [H_3O^+] \cdot [HA]^{-1} \quad (3)$$

$$pK_S = -\log K_S \quad (4)$$

Für die beiden beanstandeten Spezies lauten die Werte:

Richtig:

$$pK_S \text{ von } H_3O^+ = 0$$

$$pK_S \text{ von } H_2O = 14$$

Falsch:

$$pK_S \text{ von } H_3O^+ = -1,74$$

$$pK_S \text{ von } H_2O = 15,74$$

In den „falschen Tabellen“ sind die pK_S -Werte der „Säuren“ H_3O^+ und H_2O gegenüber den andern aufgeführten Säuren, z. B. der Essigsäure, um 1,74 (= $\log 55,5$) verschoben, weil in Gleichung (3) für die Konzentration von Wasser der Wert $55,5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ anstatt 1 (siehe Kasten) eingesetzt wird.

Alle Stoffe werden mit ihrer Aktivität eingesetzt, für flüssige und feste Stoffe ist nach Konvention die Messgröße ihr Molenbruch, für gelöste Stoffe ist es ihre molale oder molare Konzentration und für Gase ihr Partialdruck.

Flüssige Stoffe

Für reines Wasser ist der Molenbruch $x_{(H_2O)} = 1$ (bei allen Temperaturen) und der Aktivitätskoeffizient ist bei Standardbedingungen und 25°C: $\gamma^\circ(H_2O) = 1$. Damit wird die Aktivität bei Standardbedingungen und 25 °C: $a_{(H_2O,l)} = 1$.

Gelöste Stoffe

werden, wenn nicht anders vermerkt, mit ihrer molaren (\approx molalen) Konzentration verwendet, ihr Aktivitätskoeffizient ist bei Standardbedingungen und unendlicher Verdünnung und 25°C: $\gamma^\circ(H^+) = \gamma^\circ(HO^-) = 1$.

Für die experimentelle Bestimmung der K_s -Werte von irgend einer Säure HA aus den Gleichgewichtskonzentrationen kommt die Konzentration von Wasser im Gleichgewichtsausdruck K_s normalerweise nicht vor (Gleichung 3) - ausser für die „Säuren“ H_3O^+ und H_2O . In diesem Fall muss an Stelle der Konzentration von Wasser nach Konvention $a_{(H_2O,l)} = 1$ eingesetzt werden.

Falls für die Berechnung von K_s hingegen die Konzentration von Wasser $[H_2O] = 55,5 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$ genommen wird, muss dies explizit erwähnt werden. Warum? Weil die pK_s -Werte mit den freien Enthalpien korreliert sind (siehe 2.)!

Das aquatisierte Hydroniumion (H_3O^+) und Wasser (als Säure) müssen eigentlich gar nicht mit Wasser verglichen werden. Das macht meines Erachtens wenig Sinn. Die beiden Spezies kommen als „Brönsted-Säuren“ ja nur in der Vergleichssubstanz Wasser vor! Aus diesem Grund sind die pK_s -Werte des Hydroniumions und von Wasser in den meisten Tabellen überhaupt nicht angegeben (z.B. im Handbook of Chemistry and Physics).

2. Berechnung der pK_S -Werte aus den molaren freien Standardbildungsenthalpien

Will man die Gleichgewichtskonstanten K bzw. K_S einer Säure aus den molaren freien Standardbildungsenthalpien (Gibbsenergie) ΔG_f^0 berechnen, verwendet man wieder Gleichgewicht (1) und das Massenwirkungsgesetz (2). Die freie Standardreaktionsenthalpie $\Delta_r G^0$ für Gleichung (1) erhält man aus den tabellierten molaren freien Standardbildungsenthalpien ΔG_f^0 (siehe Kasten):

$$\Delta_r G^0 = \Delta G_f^0(A^-) + \Delta G_f^0(H_3O^+) - \Delta G_f^0(HA) - \Delta G_f^0(H_2O) \quad (5)$$

Der Zusammenhang mit K ist bekanntlich

$$\begin{aligned} \Delta_r G^0 &= -RT \ln K \\ &= 2,303 RT \log K \\ &= 5,706 \log K \quad (\text{bei } T= 298K) \end{aligned} \quad (6)$$

Setzt man in die Gleichung die einzelnen ΔG^0 -Werte ein, erhält man K und durch Multiplikation mit $[H_2O]$ gemäss Gleichung (3) gelangt man zu K_S . Für die Berechnung der Werte aus diesen thermodynamischen Daten setzt man für Wasser den Molenbruch oder die Aktivität ein und nicht die Konzentration in $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$.

Beispiel 1: pK_S von Essigsäure

Die folgenden Standardbildungsenthalpien bei 298 K habe ich aus R.E. Dickerson, H.B. Gray, Prinzipien der Chemie, Walter de Gruyter (Berlin 1988) entnommen:

$\Delta G_f^0(\text{CH}_3\text{COO}^-)$	$= -372,71 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\Delta G_f^0(\text{CH}_3\text{COOH})$	$= -399,88 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\Delta G_f^0(\text{H}_2\text{O})$	$= -237,350 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\Delta G_f^0(\text{H}_3\text{O}^+)$	$= -237,350 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
$\Delta G_f^0(\text{HO}^-)$	$= -157,403 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Für die Reaktion:

gilt die thermodynamische Definition:

$\Delta_r G^0(25^\circ\text{C}) = 0 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$. Weil $\Delta G_f^0(\text{H}^+, 25^\circ\text{C}) = 0 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$ definiert ist, haben $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ und $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ dieselbe ΔG_f^0 -Werte. Damit wird die Gleichgewichtskonstante obiger Reaktion per Definition: $K = 1$, $\log K = 0$.

Setzt man die Werte für die Essigsäure in (5) ein, erhält man

$$\begin{aligned} \Delta_r G^0 &= -372,71 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} - 237,350 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \\ &+ 399,88 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} + 237,350 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = 27,17 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \end{aligned}$$

und in Gleichung (6) eingesetzt wird

$$K = e^{-\Delta_r G^0/RT} = 10^{-\Delta_r G^0/5,706} = 10^{-4,76}$$

Wenn man daraus das K_S mit (3) berechnen will, muss K mit [H₂O] multipliziert werden. Setzt man für [H₂O] = 1 ein, erhält man für Essigsäure den in allen Tabellen richtig angegebenen Wert

$$K_S = 10^{-4,76} \quad \text{bzw.} \quad \text{pK}_S = 4,76$$

Würde man hingegen für [H₂O] = 55,5 mol · l⁻¹ einsetzen, wäre der pK_S-Wert der Essigsäure um 1,74 zu klein!

Beispiel 2: pK_S von H₃O⁺

Den pK_S-Wert von H₃O⁺ erhält man aus der Gleichung



mit der Gleichgewichtskonstanten

$$K = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{H}_2\text{O}] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]^{-1} \cdot [\text{H}_2\text{O}]^{-1} = 1$$

Nun setzt man wieder die einzelnen $\Delta_r G^0$ -Werte aus den Tabellen (siehe Kasten) für alle Reaktanden in Gleichung (5) ein und erhält

$$\begin{aligned}\Delta_r G^0 &= 0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} && \text{und somit} \\ K &= 1\end{aligned}$$

Der pK_S berechnet sich wiederum durch einsetzen von $[\text{H}_2\text{O}] = 1$ in (3) und (4):

$$\begin{aligned}K_S &= K \cdot [\text{H}_2\text{O}] && = 1 \\ pK_S &= 0\end{aligned}$$

Setzt man aber für $[\text{H}_2\text{O}] = 55,5 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ein, erhält man den falschen Wert $pK_S = -1,74$.

Beispiel 3: Das Ionenprodukt von Wasser, pK_S von Wasser

Das Ionenprodukt von Wasser ist bekanntlich definiert als

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

und lässt sich berechnen anhand des Gleichgewichtes



mit der Gleichgewichtskonstanten

$$K = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] \cdot [\text{H}_2\text{O}]^{-1} \cdot [\text{H}_2\text{O}]^{-1}$$

Nun setzt man wieder die einzelnen ΔG_f^0 -Werte aus den Tabellen für alle Reaktanden in (5) ein und erhält:

$$\begin{aligned}\Delta_r G^0 &= -237,350 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} - 157,403 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} \\ &\quad + 237,350 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} + 237,350 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = 79,947 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\end{aligned}$$

Mit Gleichung (6) wird dann

$$K = e^{-\Delta_r G^0/RT} = 10^{-79,947/5,706} = 10^{-14,0}$$

Um das K zu erhalten, muss für H₂O wieder der Molenbruch 1 bzw. die Aktivität 1 eingesetzt werden, dann wird

$$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^{-2}$$

Setzt man aber für [H₂O] = 55,5 mol·l⁻¹ ein,
wird $K_w = 10^{-17,48} \text{ mol}^2 \cdot \text{l}^{-2}$!

3. Fazit

Um die Tabellen zu berichtigen, gibt es somit zwei Möglichkeiten. Erstens, man ersetzt die falschen Werte durch die richtigen. Zweitens, man lässt die beiden falschen pK_s-Werte einfach weg, da sie ja in der Praxis nicht benötigt werden. (Die dritte Variante - in einer Fussnote zu erwähnen, dass für die Konzentration von Wasser fünfundfünfzig Mol pro Liter eingesetzt worden ist - ist aus obigen Überlegungen nicht ganz lupenrein).

Persönliches Nachwort: Am Gymnasium verwenden wir bekanntlich nur Konzentrationen und keine Aktivitäten. Auch der zweite - thermodynamische - Ansatz gehört nicht zum Schulstoff. Trotzdem sollte es uns nicht schwer fallen, bei der Herleitung der Säurekonstante mit dem Massenwirkungsgesetz unseren Schülerinnen und Schülern zu erklären, dass gemäss internationaler Konvention für Wasser – welches hier Lösungsmittel und somit immer im Überschuss vorhanden ist - anstelle der Konzentration der Molenbruch $x=1$ eingesetzt wird. Die Schülerinnen und Schüler «checken» das ohne Probleme.

Robert Kummert
<Kt@kbw.ch>

Der fotografische Prozess war spannend, aber auch in diesem ehemals interessanten chemischen Feld gilt¹: „Die Chemie ist tot, es lebe der Chip!“ Trotz solch drastischem Wandel gibt es wohl kaum eine Naturwissenschaft, die auf der Mittelschulebene so an alten Konzepten festhält, wie die Chemie. Damit werden die meisten neuen, spannenden Entwicklungen von anderen Fächern übernommen. Das hat mit der Biochemie begonnen, von der die Biologie die Rosinen verkauft, meist ohne die molekularen Hintergründe zu liefern, ist weiter zur Ökologie gegangen, die von der Geografie übernommen

Die Chemie ist tot, es lebe der Chip!

wurde, welche sich nicht auf die Moleküle konzentriert, sondern die sogenannten grossen Zusammenhänge darstellt, hat bei den neuen Werkstoffen die Fortsetzung gefunden, von der Physik dargestellt, und gipfelt in der Nanotechnologie, bei der nun alle Fachgebiete eingestiegen sind – die aber kaum von der Chemie aufgenommen worden ist². Das wäre ja auch nicht schlimm, da man somit Geld sparen könnte, indem man die Chemie in der Mittelschule ganz abschafft.

Wenn die chemische Glanzleistung darin besteht, von (1R,2S,5R)-2-isopropyl-5-methylcyclohexanol das richtige Molekül zeichnen zu können, stellt sich schon die Frage, was da beabsichtigt ist.

¹ Stiftung Warentest, Digitale Fotografie, Weg zum optimalen Bild, [http://www.stiftung-warentest.de/pls/sw/SW\\$NAV.Startup?p_KNR=0&p_E3=30](http://www.stiftung-warentest.de/pls/sw/SW$NAV.Startup?p_KNR=0&p_E3=30), 2004-03-20

² Technoscop, Thema: Nanotechnologie, SATW, 1, 2003

Wenn jedoch hergeleitet werden kann, warum dieses Molekül einen Geruch haben könnte, weshalb es durch die Haut dringt und warum 1R und 2R nicht dieselbe Wirkung zeigen müssen, dann könnte ein Interesse am Menthol auftreten. Wer sich gar noch mit der Frage beschäftigt, wie rasch die Wirkung dieses kühlenden, leicht anästhesierenden Einreibemittel

eintritt und wie lange diese Wirkung anhält, kommt menschlichen Aspekten mit der Wissenschaft schon ganz nahe. Warum empfinden wir dieses Molekül kühl und wie würden Moleküle aussehen, die das Gegenteil zeigen, die „hot“ sind? Weil das Molekül eine Gesamtlänge von 0.845 Nanometern hat, könnte man all diese Aussagen der Nanotechnologie zuordnen – ebenso die Bindung an den „cool-Rezeptor“³.

Die Chemie-Lehrpläne sind seit Jahrzehnten recht stabil geblieben, was nicht unbedingt ein Mangel sein muss, wenn man sich ganz sicher wäre, dass die wichtigsten Grundlagen von gestern auch heute noch dieselbe grosse Bedeutung haben. Wer die Entwicklung verfolgt, hat aber grosse Veränderungen feststellen müssen. Dass sich die Lehrinhalte, sprich die Lehrbücher, ebenfalls so wenig geändert haben, lässt sich in einer Zeit der Neuerungen schon schwerer begründen. Noch immer wird der lebensnotwendige Sauerstoff als $O=O$ dargestellt, und die Erklärung verdrängt, dass $N\equiv N$, trotz der grossen Ähnlichkeit der beiden Strukturen, sehr unreaktiv ist. Ganz generell hat der

³ Gross M., A cool receptor, Chemistry in Britain, May 2002, 20

Lehrinhalt der Reaktionsgeschwindigkeit nur spärlichst Platz gefunden und dann auch meist mit realitätsfremden Beispielen wie der Thiosulfatreaktion mit Säure oder als hochkomplexe Landolt-Reaktion. Gleichgewichte sind im Anschluss dann losgelöst von den Geschwindigkeiten – ausser bei der Herleitung. Bestenfalls wird beim Temperatureinfluss noch das Prinzip von Le Châtelier mit dem alltagsfremden Iodwasserstoff- oder Stickstoffdi-

oxidgleichgewicht behandelt. Es ist nicht die Menge von CO_2 , d.h. die Gleichgewichtslage, welche auf unserem Planeten Erde Probleme schaffen kann. Die Weltmeere könnten genügend CO_2 aufnehmen und zu Sedimenten umwandeln. Es ist die grosse Geschwindigkeit der Freisetzung,

gekoppelt mit der kleinen Geschwindigkeit der Gleichgewichtseinstellung bei den Meeren, die zum Handeln zwingt. Über die Geschwindigkeit der Reaktionen im Autokatalysator habe ich in Lehrtexten noch nichts gefunden, und auch bei der Ammoniaksynthese wird nur gerade vom

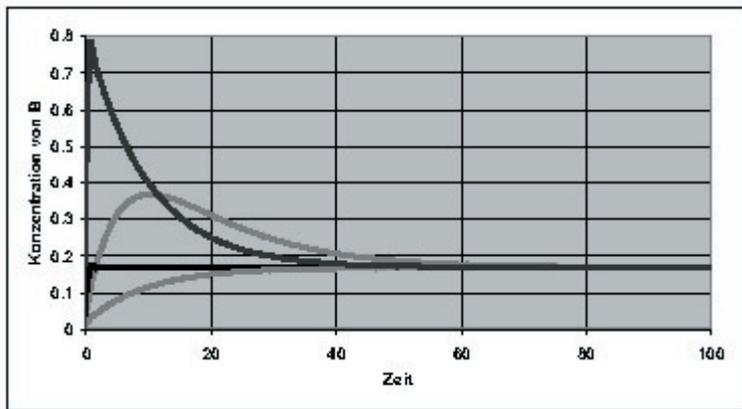
Einsatz eines Katalysators, aber nicht von seiner konkreten Geschwindigkeit für die Ökonomie gesprochen. Dynamik ist so zentral im Leben, dass sie uns besonders stark anspricht und auch ansprechen muss. Wäre die Elektrizitätslehre analog unserer heutigen Theorie der Chemie aufgebaut, dann bestünde sie aus 95% Elektrostatik und 5% Elektrodynamik – Strom, Transformatoren, Motoren und Schaltkreise als unbedeutende Nebensache?

Dazu ein Beispiel: Das Doppelgleichgewicht $A \rightleftharpoons B \rightleftharpoons C$
 $A(t=0) = 1$; $B(t=0) = 0$, $C(t=0) = 0$;

Die erste Gleichgewichtskonstante: $K_{12} = k_1/k_2 = 5$,

die zweite Gleichgewichtskonstante: $K_{34} = k_3/k_4 = 5$.

Nun werden bei gleichbleibenden Gleichgewichtskonstanten die Geschwindigkeiten k_1 und k_3 zwischen 0.1 und 10 variiert. Es ergibt sich folgende Situation:



Einstellung von zwei gekoppelten Gleichgewichten bei konstanten Werten der Gleichgewichtskonstanten, aber unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten

Einstellung von zwei gekoppelten Gleichgewichten bei konstanten Werten der Gleichgewichtskonstanten, aber unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten.

Welches Gleichgewicht mit welchen Geschwindigkeiten eingestellt wird, lasse ich der Neugierde offen. Alleine die markanten Unterschiede sollten Anlass genug sein, diese Fragestellung in die Grundlagen aufzunehmen.

Schokolade setzt etwa vier mal mehr Energie frei als dieselbe Menge TNT .. die Gefährdung? Die kindlich und auch die wissenschaftlich spannendste Frage ist immer noch: Warum? Hier brauchen wir vor allem neugierige und „angefressene“ Chemiker – Didaktik ist für das ansteckende Feuer eher Nebensache.

Wer in der Chemie die solver-Funktion (auch numeric-solver) der Taschenrechner nicht verwendet, prüft sehr oft mehr Mathematik als Chemie. Wer Simulationsprogramme nicht einsetzt, kann bei Reaktionsgeschwindigkeiten und Gleichgewichten kaum den notwendigen Durchblick bringen und wer die digitale Messdatenerfassung nicht nutzt, vermittelt den Schülerinnen und Schülern, die später keine Naturwissenschaften studieren, ein falsches Bild von Messungen in der modernen Chemie. Vernetzen spielt nicht nur bei Polymerisations- und Polykondensationsprozessen eine wichtige Rolle. Die einfachsten Eigenschaften von Netzwerken sollte man bei fast allen biochemischen Prozessen verstehen, wo sind sie zu finden? Die Grenzflächenchemie hätte schon längst Eingang in die Lehrbücher finden müssen...

Die WBZ bietet dieses Jahr Weiterbildung in Chemie an:

- Nordsee-Exkursion: Marine Küstenökologie, WBZ_04_23_81
- Aktuelles aus Chemie, Biochemie und Biologie, WBZ_04_06_50
- Aktuelles aus Chemie, Biochemie und Biologie (W), WBZ_04_06_51

Im Kanton St.Gallen sind es im Jahr 2004 Null! Kurse zum Thema Chemie. Wo sind die vielen Beiträge der Chemielehrer bei EducETH?

Die Chemie ist tot?

Wenn George M. Whitesides, ein Pionier des Bottom-up Prinzips, nachdem sich Atome und Moleküle selbst zu Nanobauteilen organisieren, sagt⁴: „Chemie ist die ultimative Nanotechnologie“, oder der bekannte Hubert Markl, ein Zoologe, meint⁵: „Ohne Chemie könnten Ärzte genauso gut auf Gesundbetten umsaateln“, dann meinen sie beide kaum den Grossteil der heute präsentierten Mittelschulchemie.

Fazit:

Ein Paradigmawechsel in der Chemie ist dringend nötig. Was ist denn ein Paradigma?⁶ Ein Muster, ein Beispiel oder etwas begreiflich machen. Ja, ich denke, wir haben noch viele veraltete Muster, realitätsfremde Beispiele und für die heutige Jugend und die heutige Gesellschaft zu wenig begreifliche und relevante Objekte in unserer Chemie – vor allem fehlt ihr viel Dynamik, als ganz grosses Kapitel und als Antrieb, das sollten und können wir verbessern.

Dr. Peter Bützer
Kantonsschule Heerbrugg

⁴ Whitesides G.M., Erst Evolution, dann Revolution, research, Nr. 15, Dezember 2003, S.44

⁵ Markl H, Ohne Chemie könnten die Ärzte genauso gut auf Gesundbetten umsaateln, roche magazin, 73, Dezember 2003, 24

⁶ Paradigma, Hermann U., Knaurs Herkunftswörterbuch, Lexikographisches Institut, München, 1982, S.256

Die Polymerisation von Alkenen liefert viele der aus dem Alltag bekannten Kunststoffprodukte. Die Experimente zur Polymerisation oder zu anderen Kunststoffen hinterlassen aber oft ein verklebtes Reagenzglas, das entsorgt werden muss. Mit der folgenden Anleitung entsteht bei gutem Arbeiten ein schönes Schmuckstück, das zuhause mit dem eingegossenen Gegenstand an etwas Persönliches erinnert und gleichzeitig auch an die Chemie.



Polystyrol giessen

Material

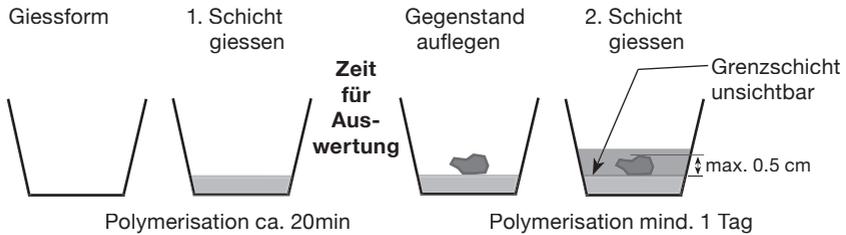
- Kleiner, nicht zu wertvoller Gegenstand,
- Giessform aus Polyethylen oder Polypropylen
- und „Ruco Polyester-Giessharz“ (Styrollösung 35%)
MEKP-Härter und Trennmittel (Bastelbedarf).

Sicherheit

- Styrol ist gesundheitsgefährdend.
- Im Abzug und mit Handschuhen arbeiten.



Giessen der Schichten

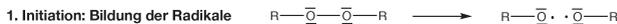


1. Trage mit wenig Haushaltspapier auf das Innere der Giessform eine dünne Schicht Trennmittel auf.
2. Stelle den Mischbecher auf die abgedeckte Waage. Halte einen Holzspatel zum Mischen bereit.
3. Giesse aus der Blechdose die berechnete Masse Styrollösung in den Mischbecher.
4. Erste Schicht: Mit der Pipette 3% MEKP-Härter zugeben und mit einem Holzspatel umrühren.
Das Gemisch für die erste Schicht in das Giessgefäß geben und ca. 20 min polymerisieren lassen.
Die erste Schicht muss Gelfestigkeit haben, bevor weitergefahren wird.
Nach dem Giessen der ersten Schicht mit den Fragen auf der Rückseite weiterarbeiten.
5. Zweite Schicht: Wie bei der ersten Schicht, aber mindestens einen Tag polymerisieren lassen.

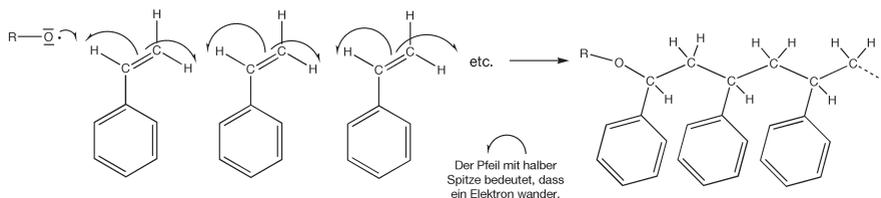
Reaktionen

Der „Styrol-Härter“ oder Polymerisations-Starter ist ein Peroxid. In Peroxidmolekülen sind zwei Sauerstoffatome direkt miteinander verbunden, z. B. H-O-O-H in Wasserstoffperoxid. Das MEKP-Härtermolekül (Methyl-Ethyl-Keton-Peroxid) $R-O-O-R$ hat eine **Peroxid**gruppe gebunden an zwei organische Molekül-Reste R . Die O-O-Bindung zwischen den Sauerstoffatomen ist schwach. Peroxide zerfallen leicht in zwei sogenannte Radikale $R-O-O-R \rightarrow R-O\cdot + \cdot O-R$. Diese haben einzelne, ungepaarte Elektronen, symbolisiert durch einen Punkt \cdot .

Die Edelgasregel ist wie z. B. bei einzelnen H-Atomen $H\cdot$ nicht erfüllt. Radikale sind neutral, aber instabil und reaktionsfreudig. Sie sind elektrophil und reagieren mit Elektronen der Doppelbindungen und lösen so die Polymerisation aus.



2. Radikal-Kettenreaktion

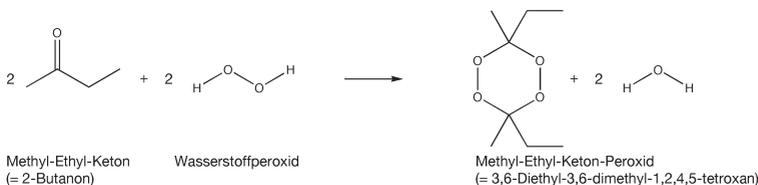


3. Abschluss

Frage: Wie kann die Radikal-Kettenreaktion enden?

Radikale entstehen auch in unserem Körper, zum Beispiel bei der Atmung. Sie können andere Moleküle angreifen. Sie lassen Gewebe und Organe altern. Wie wehrt sich unser Körper dagegen? Enzyme unterstützen ihren Abbau und Stoffe wie Vitamin C und E reagieren damit und wirken als sogenannte Radikalfänger. Viele Heilmittel und kosmetische Produkte versprechen, gegen Radikale zu wirken.

MEKP-Härter entsteht säurekatalysiert aus Methyl-Ethyl-Keton (2-Butanon) und Wasserstoffperoxid.



Zusatzinformationen für Lehrkräfte

Material und Ausrüstung

Kleiner, nicht zu wertvoller Gegenstand von zuhause. Photos eignen sich gut, verbiegen sich aber leicht. Ecken abschneiden oder Photokopien brauchen. Dünnes Papier wird transparent. Achtung, wenn die Rückseite beschrieben/bedruckt ist.

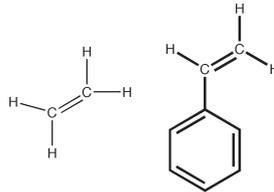
Bei leichten Gegenständen besteht die Gefahr, dass sie in der 2. Schicht durch Auftrieb an die Oberfläche kommen.

Giessform aus Polyethylen oder Polypropylen. Polystyrol geht schlecht. Die Trennmittel-Schicht muss sehr dünn aufgetragen werden.

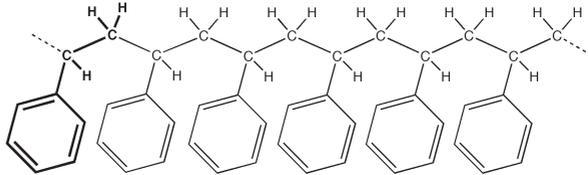
„Ruco Polyester-Giessharz“ (Styrol-Lösung 35%) und MEKP-Härter (z. B. IDEA-Spiess in Biel/Bern oder andere Bastelläden). Es ist eine klebrige Sache: Waage und Arbeitsfläche gut mit Zeitungen abdecken. Es stinkt: Im gut belüfteten Gasabzug arbeiten. Um Verluste (Zeit und Material) zu vermeiden, am besten Mischung für ganze Gruppe ansetzen (lassen).

Antworten auf Fragen

1. Ein Monomer Styrol



und ein entsprechender
Polystyrol-Ausschnitt markiert:



Styrol ist kein Alkohol, sollte also keine Endung auf -ol haben. Doch Styrol ist ein historischer Name, er lässt sich kaum mehr ändern. Die Endung ène/ene in styrière/styrene zeigt korrekt eine Doppelbindung an, wobei die „Doppelbindungen“ im aromatischen Ring keine typischen sind, da die Elektronen delokalisiert sind.

- Ethen mit den kleinsten Molekülen ist gasförmig, Styrol mit mittleren ist flüssig und Polystyrol mit den grössten ist fest. Bei vdW-Kräften gilt: Je grösser das Molekül, desto stärker die ZMK. Die drei haben keine Dipol-Moleküle, halten also mit vdW-Kräften zusammen.
- Schritt 1: Das Peroxid spaltet in Radikale.
Schritt 2: Das einzelne Radikalelektron bildet mit einem Doppelbindungselektron eine Radikal-Styrol-Einfachbindung. Da mit entsteht ein neues einzelnes Radikalelektron am Styrol, das analog weiter reagiert: Es entsteht eine Radikalkettenreaktion.
Schritt 3: Die Reaktion der wachsenden Polystyrolkette mit einem Radikal oder eine andere Nebenreaktion stoppt die Radikalkettenreaktion.

4. So wie oben beschrieben wachsen die Polymerketten kreuz und quer durch das entstehende Polymer. Sie sind nicht regelmässig angeordnet wie in einem Kristall. Polystyrol ist nicht-kristallin, also amorph.
Grch. amorph heisst ohne Form, gemeint ist damit die Anordnung der Moleküle.
5. Mit viel Methyl-Keton-Peroxid MEKP beginnen gleichzeitig viele Ketten zu wachsen. Diese Ketten werden aber kurz und der Kunststoff nicht richtig hart.
Mit wenig MEKP beginnen nur wenige Ketten zu wachsen. Diese werden lange. Es kann sein, dass an gewissen Stellen gar keine wachsende Kette durchkommt. Dort bleibt Styrol flüssig und der Kunststoff wird klebrig.
6. Beim Erhitzen, Schleifen oder Bohren von Polystyrol wird es teilweise gecrackt (depolymerisiert). Es entsteht wieder das Monomer Styrol mit seinem typischen Geruch, resp. Gestank.
7. Das Trennmittel lässt den Giessling dank geringer Kohäsion und Adhäsion leicht von der Giessform trennen. Ein Klebstoff tut das Gegenteil zwischen den zusammenzuklebenden Teilen. Das Trennmittel ist z. B. ein Alkanwachs mit geringer Kohäsion und geringer Adhäsion an Polystyrol.

*Anleitung elektronisch auf www.educeth.ch/chemie
oder von kochkle@sis.unibe.ch*

Dr. Klemens Koch
Deutsches Gymnasium Biel
Postfach
2501 Biel

Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Kurs-Nr.: HS04.10

Der gespiegelte Mensch – In den Genen lesen

ZIELE / INHALT

Vom 8. Juli - 31. Dezember 2004 findet eine Ausstellung von Life Science Zurich in Zusammenarbeit mit dem Schweizerischen Landesmuseum statt. Sie ermöglicht einen Einblick in den aktuellen Stand der Genom-Forschung des Menschen. Seit der Bestimmung der Sequenz des menschlichen Genoms wissen wir endlich, wie wenig wir wissen. Wir kennen zwar die Sequenz aller 30'000 Gene, doch wissen wir in den wenigsten Fällen, welche Funktion diese Gene haben. Wir haben aber eines gelernt: Unsere Gene besitzen eine verblüffende Ähnlichkeit mit den Genen der Hefe, der Tauflicge, des Fadenwurms, des Zebrafisches, ja sogar der Pflanzen. Ziel der Ausstellung ist es zu zeigen, wie genetische Studien an diesen Modellorganismen wesentliche Hinweise auf alltägliche, den Menschen betreffende Fragen geben können. Nach einem visuellen Einstieg in diese Fragen werden neben den Grundlagen der modernen Genetik und des menschlichen Genoms auch die Forscherinnen und Forscher mit ihren Modellorganismen vorgestellt. Im Show-Labor können die Organismen und verschiedene Gendefekte genauer untersucht werden.

Mit dem Kurs soll den Biologielehrkräften eine fundierte Einführung in die Ausstellung und damit in die moderne genetische Forschung gegeben werden. Prof. Ernst Hafen, Entwicklungsbiologe und Mitinitiant der Veranstaltung, wird durch die Ausstellung führen. Anschliessend wird in Gruppen an aktuellen Themen gearbeitet: Genomforschung im Internet, einfache Versuche mit Drosophila, Arabidopsis und Hefe sowie molekularbiologische Experimente. Diskutiert werden auch die gesellschaftlichen und ethischen Aspekte der Genomforschung. In der Schlussdiskussion wird es u.a. darum gehen, die Bedürfnisse der Mittelschulen in Bezug auf die Thematik kennen zu lernen und Erfahrungen auszutauschen.

ZIELPUBLIKUM

Biologielehrpersonen an Mittelschulen

KURSLEITUNG

Ernst Hafen, Prof. Dr., Isabel Klusmann, Dr., Life Science Zurich

DATEN / ZEIT

Freitag, 27. August, oder Donnerstag, 2. September, 14.00 - 18.00 Uhr, gewünschtes Datum angeben

KURSORT

Landesmuseum Zürich

KOSTEN

Fr. 60.-

ANMELDUNG

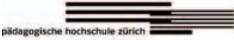
bis 30.6.04

www.webpalette.ch > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM
 oder mit dem Anmeldeformular in dieser Broschüre

MUSÉE SUISSE

**Landesmuseum
Zürich**

*life*science zürich



Universität Zürich



Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Kurs-Nr.: HS04.9

Die molekulare Biologie von Krebs

ZIELE / INHALT

Krebs ist eine der wichtigsten Todesursachen in der Schweiz. Über die letzten Jahrzehnte sind in der Krebsforschung grosse Fortschritte erzielt worden, die uns ein vertieftes Verständnis darüber erlauben, wie und warum Krebs entsteht. Dieses Wissen führt denn auch zu Veränderungen in der Art und Weise wie Krebs heute in der Praxis diagnostiziert und behandelt wird.

Dieser Weiterbildungskurs fokussiert sich auf die molekularen biologischen Grundlagen von Krebs. Einerseits wollen wir uns damit auseinandersetzen, was die Krebsforschung uns an neuen Erkenntnissen darüber gebracht hat, wie unsere Zellen funktionieren, und inwiefern Krebszellen sich von normalen Zellen unterscheiden. Andererseits wollen wir die Einflüsse diskutieren, die dieses vertiefte Verständnis der Molekularbiologie von Krebs zu verbesserter Diagnose und Therapie dieser schrecklichen Krankheit hat.

Der Kurs setzt sich aus drei Seminarpräsentationen mit anschliessender Diskussion zusammen, die von einem einfachen Experiment begleitet werden, das idealerweise auch in den Mittelschulunterricht eingebaut werden könnte.

ZIELPUBLIKUM

Lehrpersonen der Biologie und Chemie

KURSLEITUNG

Michael Hengartner, Prof. Dr., und Denise Anthamatten, Dr., Institut für Molekularbiologie, Universität Zürich

DATEN / ZEIT

Mittwoch, 27. Oktober 2004, 09.30 – 17.00 Uhr

KURSORT

Institut für Molekularbiologie, Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190

KOSTEN

Fr. 120.-

ANMELDUNG

bis 20.9.04

www.webpalette.ch > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM
oder mit dem Anmeldeformular in dieser Broschüre

Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Kurs-Nr.: HS04.22

ICT im Chemie-Unterricht an Mittelschulen

ZIELE / INHALT

Der Einsatz von ICT im Chemie-Unterricht erweitert die Möglichkeiten der Veranschaulichung von massstäblich oder zeitlich nicht zugänglichen Vorgängen. Für die Schülerinnen und Schüler ergeben sich daneben auch neue Lernformen mit grösserer Selbststeuerung und höheren Ansprüchen bei der Reflexion des Lerninhalts, insbesondere mit dem Einbezug des Internets als Informationsquelle.

Im Kurs stellen verschiedene Referenten konkrete Beispiele des ICT-Einsatzes in der Vorbereitung und Durchführung des Chemie-Unterrichtes vor. Dazu gehören z. B. die Unterstützung und Auswertung von Messungen, Präsentationen und interaktive Animationen, Arbeiten mit virtuellen Molekülen, E-Learning Einheiten, Internet-Recherchen und Kollaborationswerkzeuge. An zwei weiteren Halbtagen können mit Betreuung einige der vorgestellten Methoden erprobt oder eigene Materialien erstellt werden.

ZIELPUBLIKUM

Mittelschullehrpersonen für Chemie, Zahl der Teilnehmenden beschränkt

KURSLEITUNG

Michael Bleichenbacher, Mittelschullehrer für Chemie
 Hansrudolf Dütsch, Mittelschullehrer für Chemie

DATEN / ZEIT

Mittwoch, 10. November 2004, 09.00 - 17.00 Uhr
 sowie 2 weitere Halbtage nach Absprache und Bedarf

KURSORT

Kantonsschule Oerlikon, Zürich

KOSTEN

Fr. 120.-

ANMELDUNG

bis 30.9.04
www.webpalette.ch > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM
 oder mit dem Anmeldeformular in dieser Broschüre



Universität Zürich



Zürcher Hochschulinstitut für Schulpädagogik und Fachdidaktik

Kurs-Nr.: HS04.13

Chemische Experimente für den Unterricht

ZIELE / INHALT

Spektakuläre Experimente erzielen im Chemieunterricht eine Wirkung, der sich niemand entziehen kann. Sie erläutern nicht nur einen wissenschaftlichen Sachverhalt, sondern sie werben auch für die Wissenschaft selbst.

Auf der Website <http://www.cci.ethz.ch> werden etwa 200 chemische Experimente in Form von Videofilmen mit fachlichen Erläuterungen vorgestellt. Im Rahmen dieser Weiterbildungsveranstaltung sollen etwa 30 Versuche näher vorgestellt werden. Die Kursteilnehmenden bekommen dabei die Möglichkeit, einige Versuche auch selbst zu erproben.

Die Experimente werden nach dem Kriterium ausgewählt, dass sie nicht nur einen hohen Schauwert besitzen, sondern sich auch zur Erläuterung grundlegender, chemischer Gesetzmässigkeiten eignen. Schwerpunkte der vorgestellten Experimente werden sein:

- Reaktivität von Metallen
- Nutzung chemischer Reaktionen zur Energiegewinnung
- Farb- und Leuchtstoffe
- Eigenschaften von Gasen (z.B. kontrollierte Gasexplosionen)
- Chemie im Alltag

ZIELPUBLIKUM

Lehrpersonen der Chemie, max. 20 Teilnehmende; bei grösserer Nachfrage ist eine Wiederholung des Kurses möglich. Es empfiehlt sich, Schutzbrille und Labormantel mitzubringen.

KURSLEITUNG

Wolfram Uhlig, PD Dr., Laboratorium für Anorganische Chemie der ETH Zürich

DATEN / ZEIT

Dienstag, 1. März 2005, 09.30 - 16.30 Uhr

KURSORT

Zürich, ETH-Hönggerberg, Chemiegebäude HCI

KOSTEN

Fr. 120.-

ANMELDUNG

bis 15.1.2005

www.webpalette.ch > Sekundarstufe II > Universität Zürich HLM
oder mit dem Anmeldeformular in dieser Broschüre

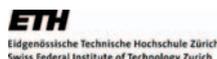
uni | eth | zürich

Alle Studienmöglichkeiten auf einen Blick: ETH und Uni Zürich laden die Maturandinnen und Maturanden ein

Erstmals führen die ETH und die Universität Zürich ihre Informationstage gemeinsam durch. Maturandinnen und Maturanden bietet sich damit die einzigartige Möglichkeit, sich über das gesamte Studienangebot beider Hochschulen einen Überblick zu verschaffen: Im direkten Kontakt mit den Hochschulen erhalten sie konkrete Informationen zu den einzelnen Studienrichtungen. Darüber hinaus vermitteln ihnen Probevorlesungen und Institutsführungen einen realitätsnahen Einblick in den studentischen Alltag. Informationstage sind eine wertvolle Entscheidungsgrundlage. Die grosse Bedeutung, die ihnen bei der Studienwahl zukommt, hat auch die kürzlich erschienene Studie⁽¹⁾ «Der Übergang ins Studium» gezeigt.

Informationstage an der ETH und an der Universität Zürich am 7. und 8. September 2004

Jede Schule wird an einem der beiden Tage eingeladen. Im Mai wurden die Schulen betreffend Anmeldung sowie über Einzelheiten zum Programm informiert. Weitere Informationen sind bei den unten angegebenen Stellen zu erhalten.



Universität Zürich

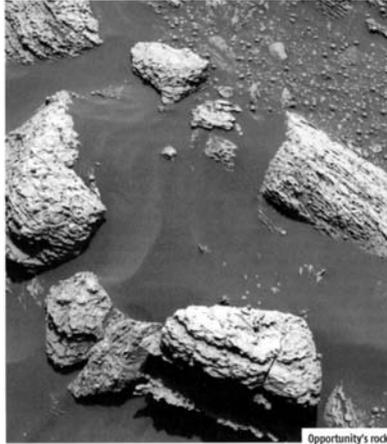
unicommunication
Schönberggasse 15a
CH-8001 Zürich
Tel. +41-1-634 44 30
Fax +41-1-634 23 46

ETH Zürich

Studienberatung
Rämistrasse 101
CH-8092 Zürich
Tel. +41-1-632 20 61
Fax +41-1-632 11 57

⁽¹⁾ KSGR; CRUS; BBW (Hgg.): «Der Übergang ins Studium». Bern 2003. (Schriftenreihe BBW 2003/5d.) – siehe auch www.bbw.admin.ch > Services > Publikationen (PDF-Dokument)

aus: New Scientist
14. Februar 2004



Mars up close

Opportunity's latest images are narrowing down competing theories for how some baffling rock formed

DAVID L. CHANDLER

The Mars rover Opportunity has been providing ever more spectacular images and data as it carries out its first close-up surveys of an outcrop of bedrock that has tantalised geologists since the rover landed on 25 January.

Opportunity's initial study of the finely layered bedrock has already revealed important details. Its images show the rock is made up of very fine parallel layers. This had excited scientists, as it raised the possibility that it was sedimentary rock formed in deep water. But the latest images show that the rock is made of extremely fine-grained material, which means this is unlikely.

And after finding a scattering of tiny spheres a few millimetres in diameter near its initial landing site, last weekend Opportunity found a mother lode of these spheres (main picture). They appear to be heavily concentrated in and around the bedrock, with hundreds of them spread across the surface. In at least one spot a single layer of the rock appears as a band of uniform spheres and in others, they are clearly weathering out of the rock.

Lead scientist Steve Squyres says that the thinness of the layers, along with the way the spheres are embedded in them and the fact that the rock appears well cemented together, mean there are now two main possibilities for how the bedrock formed.

One is that the rock is made of layers of very fine volcanic ash. The spheres could have formed separately, as droplets of molten rock that were ejected skyward by a volcanic eruption or the blast of an impact and which solidified into spherical shapes as they rained back down. If they turn out to be glassy in composition, this could clinch the case for volcanic composition.

The other main possibility is that the spheres formed as water percolated through layers of fine sediment, originally laid down by either wind-blown dust or volcanic ash, and slowly built up spherical shapes as minerals precipitated out onto grains, layer by layer. If signs of concentric layering are found within the Martian spheres, it would be strong evidence that they formed by such an accretion process.

The images have revealed several broken spheres, providing an opportunity to test this idea by closer examination. Science team member Tim Parker told *New Scientist* that there are already some “tantalising hints” of such layering in some of these broken spheres. But the signs are preliminary and will require much closer examination before they can be confirmed.

This second scenario does not necessarily rule out a role for standing water. It is possible that the fine-grained material of the bedrock was laid down in shallow water. A detailed analy-

sis of the layering itself might still concentric layers in some of the spheres, another strong indicator of formation in water” point to formation in water, if it shows ripples or certain kinds of cross-bedding.

More clues should come when the rover gets a chance to take a close look at the haematite, an iron oxide usually formed in water. Its unusual concentration in the area was the main reason it was selected as the landing site. An infrared image of the outcrop area taken with the miniature thermal emission spectrometer (mini-TES) has revealed a very uneven distribution of haematite. It is the first geological map made of the surface of another planet (see below), and will guide the rover’s survey.

Most of the haematite seems to be in the material above the bedrock, and it may be some time before the rover takes a close-up look at this. But Philip Christensen of Arizona State University, designer of the mini-TES, thinks spectral analysis has the potential to rule out any process for the formation of haematite that does not include water.

Squyres says the study of the site is unfolding like a detective novel, with lots of clues and probably some red herrings. But he is confident it will be possible to figure out exactly how the bedrock formed.

www.newscientist.com

Impressum

Redaktion, Layout & Grafik:

Paul Burkhalter, Gutenbergstrasse 50, 3011 Bern
Tel.: 031 381 12 87; Natel: 079 350 66 39
Deutsches Gymnasium Biel, Ländtstrasse 12,
Postfach 1171, 2501 Biel
e-mail c + b: c-und-b@bluewin.ch

Suisse Romande:

Dr. Maurice Cosandey, Chemin des Etourneaux 1,
1162 Saint-Prex

Druck: Aeschbacher AG, Worb
www.aeschbacher.ch
Offsetdruck, weiss chlorfrei gebleicht

Erscheint vierteljährlich / parait quatre fois par an.
Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / Délai
pour le prochain numéro: **1.9.2004**
(die übernächste Ausgabe: 1.12.2004)

Layout: Adobe InDesign 2.0
Schrift: Adobe Garamond, Helvetica
auf: Apple® Power Macintosh G5

Actualités

A-t-on découvert les éléments 113 et 115?

Une expérience menée au cyclotron de Dubna (Russie) par une équipe de scientifiques du Lawrence Livermore National Laboratory (Californie) et du Joint Institute for Nuclear Research russe a permis de produire deux éléments lourds nouveaux, selon le New York Times du 1. 2. 2004.

Pendant tout un mois, des atomes d'Américium ($Z = 95$) ont été bombardés par des ions d'un isotope rare du Calcium, le Ca-48. A quatre occasions successives en décembre 2003 et janvier 2004, un noyau de calcium ($Z = 20$) a fusionné avec un noyau d'Américium, créant à chaque fois un nouvel atome de l'élément de numéro atomique 115. Instable, ce dernier s'est désintégré en une fraction de seconde par émission d'un alpha, pour laisser la place à un second élément inédit, de nombre atomique 113, qui n'a lui-même survécu que 1,2 seconde.

Selon une convention internationale, les deux nouveaux venus se sont vus attribuer les noms provisoires de Ununpentium (Uup) et Ununtrium (Uut). Ils ne seront officiellement baptisés qu'après confirmation indépendante de la découverte russo-américaine.

Il s'agit en effet de rester prudent. Il y a deux ans, un chercheur du Lawrence Berkeley National Laboratory avait présenté des preuves falsifiées de la mise en évidence de l'élément 118 avant de se rétracter.

Du bioéthanol pour réduire la consommation de carburant fossile

Dans le cadre de son projet « etha+ », Alcosuisse, unité autonome de la Régie fédérale des alcools, a commandé une série d'études pour évaluer l'addition d'éthanol aux carburants classiques. Le bioéthanol permet de tirer profit de l'environnement, tout en utilisant la chaîne de distribution de carburant existante et les véhicules actuellement en circulation.

L'adjonction de bioéthanol à l'essence et au diesel est pratiquée au Brésil depuis 1975 et depuis quelque temps aux États-Unis et en Suède. De son côté, l'Union européenne a pour objectif de remplacer partiellement l'essence par des carburants de substitution, avec un pourcentage de 5,75 % en 2010 et de 20 % d'ici 2020.

De plus, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux a étudié les émissions de substances nocives : CO, NO_x, hydrocarbures. Il en ressort que les carburants diesel et essence produisent autant de CO et de NO_x avec ou sans éthanol. Mais l'adjonction d'éthanol au diesel et à l'essence produit hélas davantage d'hydrocarbures non brûlés et un supplément de 15% de composés organiques volatils responsable de la formation d'ozone.

ENET News, novembre 2003

Source : Ambassade de France en Suisse, 21 janvier 2004

Soudre sans plomb

D'ici trois ans, il sera interdit de souder avec du plomb, métal hautement toxique pour la population et l'environnement, en Suisse et dans l'Union européenne.

La soudure restant l'une des principales techniques utilisée pour relier des métaux, des scientifiques suisses, allemands et autrichiens ont donc développé un nouveau procédé de soudure. Un alliage de zinc, d'argent et de cuivre s'est ainsi révélé adéquat. Ces soudures peuvent être effectuées dans des conditions similaires à celles connues pour le plomb.

Environnement, avril 2003

Source : Ambassade de France en Suisse, 21 janvier 2004

de Maurice Cosandey

Des nanoparticules sous influence de la lumière

Pour la première fois, et par la seule utilisation de filtres de couleurs différentes, les scientifiques de l'Institut de Chimie Moléculaire et Biologique de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) sont parvenus à contrôler de manière précise la forme, triangulaire ou pyramidale, de nanoparticules d'argent. Le même procédé a également permis de maîtriser la croissance de ces particules. L'expérience a été menée sur des nanoparticules d'argent sphériques, plongées dans une solution aqueuse. Une lumière rouge illuminant durant huit heures cette solution a permis d'obtenir des nanoparticules ayant la forme de plaquettes triangulaires de 50 à 100 nm. Le dégradé de couleur d'orange clair à rouge foncé a influé précisément sur la taille des particules. La gamme bleue a permis de produire des particules plus petites (jusqu'à 20 nm) et de forme pyramidale.

La découverte des chercheurs de l'EPFL suggère un effet de la couleur de la lumière, c'est-à-dire de sa longueur d'onde émise, sur la façon dont les particules s'organisent entre elles pour former des particules plus grandes et de formes différentes.

En plus de la nouveauté de la découverte, la méthode photochimique, employée dans l'expérience, est plus propre et plus précise que la méthode classique qui consiste à plonger les particules dans un liquide auquel il faut ajouter différents produits chimiques. Celle-ci permet d'employer moins de produits chimiques et de stopper l'expérience dès l'obtention de la forme et de la taille souhaitées.

La possibilité de contrôler les caractéristiques des nanoparticules augmente leur champ d'application. En imagerie biomédicale, elles pourraient facilement avoir un rôle de marqueur spécifique à certains types de protéines.

Flash EPFL, 18 novembre 2003

Source : Ambassade de France en Suisse,
21 janvier 2004

de Maurice Cosandey

Production écologique d'oxygène via les centrales au charbon

Une installation expérimentale, qui devrait voir le jour d'ici 3 ans en Italie, permettra de produire de l'hydrogène au sein des grandes centrales électriques à charbon installées sur le territoire. Conduit par l'ENEL (Institut National de l'Énergie Électrique) et le CNR

(Institut National de Recherche), ce projet vise à utiliser le charbon d'une manière innovatrice, chaque résidu de la centrale devenant une matière secondaire à réutiliser. L'expérimentation se fera sur une centrale à charbon déjà active, dont les taux d'émissions de micro polluants, type oxyde d'azote et oxyde de soufre, sont déjà réduits par des filtres. A côté de cette centrale sera construit un site de gazéification du charbon par de l'oxygène. Les gaz résultants (oxyde de carbone et hydrogène) seront alors purifiés et envoyés vers un réacteur qui, grâce à de la vapeur, augmentera la production d'hydrogène et transformera l'oxyde de carbone en anhydride carbonique. L'hydrogène résultant sera utilisé pour alimenter des bus urbains.

La suite des expérimentations concernera principalement la combustion du charbon avec l'oxygène afin d'éliminer complètement les fumées résiduelles. Ce projet est donc un premier pas vers des usines sans cheminée et sans émission nocive. Selon l'ingénieur De Michele, en charge du projet, ce type de centrale à émission zéro pourrait être répandu d'ici une vingtaine d'années.

Corriere della Sera, 18 janvier 2004
Source : Ambassade de France en Italie,
29 janvier 2004

Ces bisulfites inexistants

Bien des chimistes croient que les bisulfites (ou hydrogénosulfites) alcalins $MHSO_3$ existent, avec $M = Li, Na, \text{ et } K$. Les solutions de ces substances existent, certes, mais il faut savoir que le sel correspondant n'a jamais été obtenu à l'état solide, malgré ce qu'affirment certains ouvrages de chimie récents. Si on évapore les solutions contenant les ions Na^+ et HSO_3^- , le ion bisulfite ou hydrogénosulfite HSO_3^- perd de l'eau au moment de cristalliser selon l'équation :



et il se forme le ion métabisulfite $S_2O_5^{2-}$ qui est seul stable à l'état solide en présence des ions Na^+ , K^+ , et Li^+ . Donc les bisulfites de sodium et de potassium sont en réalité des métabisulfites de sodium et de potassium $Na_2S_2O_5$ et $K_2S_2O_5$. En solution dans l'eau, le ion $S_2O_5^{2-}$ s'hydrolyse immédiatement et reforme le ion HSO_3^- . Ce fait a été démontré déjà en 1924 par Foerster.

Mais ce qui est étrange, c'est que si $NaHSO_3$ et $KHSO_3$ solides n'existent pas, leurs homologues de Rb et Cs , eux, existent. $RbHSO_3$ et $CsHSO_3$ existent bel et bien à l'état solide. Ce fait a été démontré par Meyer en 1979.

Quant aux catalogues de produits chimiques, ils contribuent parfois à entretenir le doute. Merck vend la solution d'hydrogénosulfite sans en préciser la formule, mais en admettant comme synonyme Sodium bisulfite et même «Sodium métabisulfite» (ce qui est incorrect pour une solution). Le catalogue Alfa Aesar ne fait guère mieux, car sous Sodium bisulfite, il indique «See Sodium dithionite», ce qui est une grave erreur, car le dithionite $Na_2S_2O_4$ possède un atome d'Oxygène de moins que le métabisulfite $Na_2S_2O_5$. Par contre, pour Merck la poudre de $Na_2S_2O_5$ est vendue sous le nom de Sodium disulfite, avec comme synonyme Sodium métabisulfite.

Les lecteurs désireux d'en savoir davantage consulteront avec profit la longue analyse de ce cas particulier parue dans : H. Jenkins, J. Chem. Ed. 80, 12, p.1482, Dec. 2003.

La confusion continue même dans la littérature spécialisée. Ainsi le prestigieux journal Nature, dans son numéro 428 du 18. 3. 2004, indique qu'en traitant le fullerène C_{60} par 2 molécules de cyclodextrine, on obtient un complexe où le C_{60} est enrobé de cyclodextrine. Ce complexe, traité à son tour par 50 équivalents de «bisulfite» de sodium $Na_2S_2O_4$, et placé sous azote, réduit lentement N_2 en NH_3 sous l'influence de la lumière visible. Cette découverte sensationnelle voit son prestige terni par le fait que $Na_2S_2O_4$ n'est pas du bisulfite, mais du dithionite.

Rekordandrang zum Medizinstudium

Für die Ausbildung in Humanmedizin an den Universitäten ZH, BE, FR, BS haben sich 1370 Personen Anfang 2004 angemeldet : 16% mehr als im Vorjahr. Die Aufnahmekapazität wird von 546 Studienplätzen weit überschritten. Ähnlich verhält es sich mit der Veterinärmedizin, mit 273 Anmeldungen auf 150 Studienplätze in ZH und BE fallen. Von den Anmeldungen für nächsten Herbst stammt zwei Drittel von Frauen.

Die Schw. Universitätskonferenz SUK empfiehlt den vier Kantonen daher erneut, die Zulassung zu beschränken. Die Auswahl unter den Berechtigten wird aufgrund eines Tests vorgenommen, der die Eignung zum Bestehen des Studiums misst.

An den westschweizerischen Universitäten reichen die Aufnahmemöglichkeiten in der Humanmedizin ebenfalls nicht aus. Doch wird auf eine Zugangsbeschränkung am Anfang der Studien verzichtet.

NZZ 27. 2. 04



Das Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe (IVI) in Mittelhäusern ist die Forschungsanstalt des Bundesamtes für Veterinärwesen. Es befasst sich mit der Diagnostik, Kontrolle und Erforschung hochansteckender Viruskrankheiten beim Nutztier, wie zum Beispiel der Maul- und Klauenseuche oder der Schweinepest. Ebenso gehören die Prüfung und Registrierung von Impfstoffen für den tierärztlichen Gebrauch, die Aus- und Weiterbildung der amtlichen Tierseuchenbekämpfungsbehörden und der landwirtschaftlichen Interessensgruppen zu den Aufgaben des IVI.

Auf Wunsch werden individuelle Führungen für interessierte Schulklassen oder auch Privatgruppen von mindestens 5, bis maximal 50 Personen durchgeführt. Anmeldung an: info@ivi.admin.ch oder Tel. 031 848 92 11. Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Homepage: www.ivi.ch

VSN-Vorstandsmitglieder 2003/04
Composition du comité 2003/04 de la SSPSN



Name, Vorname Nom, Prénom E-Mail	Adresse privat / privée Telefon/téléphone	Adresse der Schule / prof. Telefon d.S. /téléphone prof.
COSANDEY Maurice Président VSN/SSPSN maurice.cosandey@bluewin.ch	Etourneaux 1 1162 Saint-Prex Tel: 021 806 12 20	
BOESCH Philippe Président CRC pboesch@iprolink.ch	Faiencerie 13 1227 Carouge Tel/Fax: 022 823 11 91/4	Collège de Stael St. Julien 25 1227 Carouge, Tel: 022 342 69 50
BURKHALTER Paul Redaktor c+b //VSN/SSPSN für c+b : c-und-b@bluewin.ch paulburkhalter@bluewin.ch	Gutenbergstr. 50 3011 Bern Tel: 031 381 12 87 Natel: 079 350 66 39	Deutsches Gymnasium Biel Ländtestrasse 12; Postfach 2501 Biel/Bienne Tel 032 328 19 19
CAPREZ Walter Präsident DCK Walter.Caprez@dplanet.ch	Büelrainstr. 50 8400 Winterthur Tel/Fax: 052 233 40 05	Kantonsschule im Lee Rychenbergstrasse 240 8400 Winterthur Tel: 052 244 05 50
Präsident DBK	vakant	
DIGOUT Janine CRC/CRB janine.digout@bluewin.ch	18, chemin des Romains 1950 Sion Tel: 027 395 33 82	Lycée-Collège Cantonal de la Planta 1950 Sion Tel: 027 22 74 13
FELIX Hans-Rudolf SCG-Delegierter hr.felix@bluwin.ch	Bündtenstr. 20 4419 Lupsingen Tel/Fax: 061 913 03 03/6	Gymnasium Bäumlhof BS Zu den Drei Linden 80 4058 Basel, Tel/Fax: 061 606 33 11
FERACIN GYGER Sibylle Kassierin VSN sfegy@hispeed.ch	Oberburg 44 8158 Regensberg Tel/Fax: 01 854 18 32	Kantonsschule Wettingen Klosterstrasse 11 5430 Wettingen Tel: 056 437 24 00
ROUVINEZ Alain alain.rouvinez@dfj.vd.ch	1410 Correvon Tel: 021 799 46 92	Gymnase de la Cité Mercerie 24 1003 Lausanne Tel: 021 316 35 64
STUEMANN Denise Présidente CRB denise.studemann@tiscalinet.ch	En Rosset 28 1733 Treyraux Tel: 026 413 24 03	Collège du Sud Rue de la Léchère 40 1630 Bulle Tel: 026 919 26 00
WEIBEL Blenda blenda.weibel@edu-vd.ch	Coutzet 14 1094 Paudex Tel: 021 791 26 83	Gymnase de la Cité Mercerie 24 1003 Lausanne Tel: 021 316 35 64

Mitgliedschaft im Fachverband Biologie / Chemie (VSN/SSPSN/SSISN)

Liebe Kollegin, lieber Kollege

Ich möchte Sie über die beiden Möglichkeiten einer VSN-Mitgliedschaft informieren.

- Als A-Mitglied:** Sie treten dem Verein Schweiz. Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer (VSG) und zugleich dem Fachverband N (VSN/SSPSN/SSISN) bei. Damit erhalten Sie das Gymnasium Helveticum (GH) und das Kursprogramm der Weiterbildungszentrale Luzern (wbz), sowie das Bulletin „c+b“ unseres Fachverbandes.
- Vorteil:** Sie können alle Weiterbildungskurse belegen; d.h. wbz-Kurse und Kurse des Fachverbandes N
- Jahresbeitrag:** **Fr. 120.— (VSG Fr. 95.— u. VSN Fr. 25.—)**
- Anmeldung:** Für VSG u. VSN: Sekretariat VSG, Tel: 031 311 07 79
Waisenhausplatz 14
Postfach
3001 Bern
- Rechnungstellung:** Durch den (VSG) nach der Anmeldung
- Als B-Mitglied:** Sie treten nur dem Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN), also nur dem Fachverband N bei. Damit erhalten Sie nur das Bulletin c+b des Fachverbandes N.
- Nachteil:** Sie können nur an Weiterbildungskursen vom Fachverband N teilnehmen, sofern noch Plätze frei sind. (An den wbz-Kursen können Sie ohne Einschränkung teilnehmen.)
- Jahresbeitrag:** **Fr. 30.—**
- Anmeldung:** Beim Adressverwalter (Adresse siehe unten)
- Rechnungstellung:** Nach Anmeldung direkt durch den VSN/SSPSN

Die VSN-Statuten finden Sie im Internet unter der Adresse: <http://educeth.ethz.ch/chemie> (Info VSN)

Es würde mich freuen, Sie als A- oder B-Mitglied im VSN begrüßen zu dürfen und hoffe auf eine aktive Mitarbeit im Fachverband N.

Mit freundlichen Grüssen

Président VSN/SSPSN
Maurice Cosandey

Anmeldung bitte an den Adressenverwalter:
Dr. Paul Burkhalter, Redaktor c+b VSN / SSPSN / SSISN
Gutenbergstrasse 50, CH-3011 Bern
Tel./Fax: 031 381 12 87 (P) / 031 381 12 87 (Fax)
E-Mail: c-und-b@bluewin.ch

Anmeldetalon:

Talon per Post oder E-Mail an obige Adresse senden

Name: Vorname: Titel: Mitgl. A oder B ?

Strasse: PLZ / Wohnort:

Tel/E-Mail: Schule: Fächer:

classroom kits • curricula • equipment • support

Biotechnology Explorer™

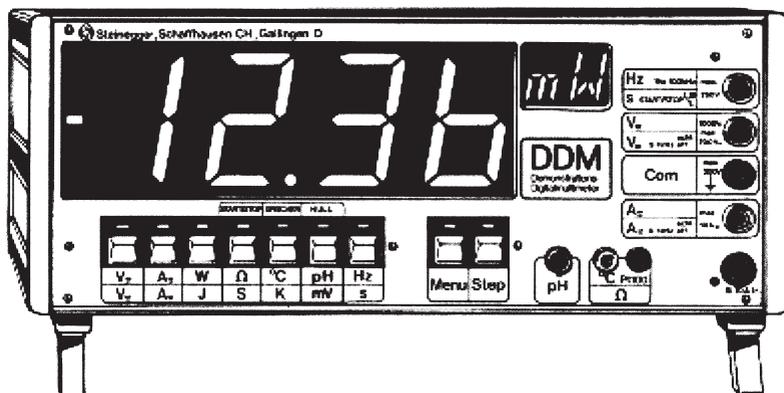


Bio-Rad. We're Serious about Science Education.

Sie suchen Experimente für den Biologie- oder Chemieunterricht?
Wir informieren Sie gerne über unser Biotechnology Explorer™ Programm!
Bitte rufen Sie uns an: Tel. 061 717 95 60 oder
per e-mail: swiss@bio-rad.com
Internet: <http://explorer.bio-rad.com>

BIO-RAD

Demonstrations-Digitalmultimeter (DDM)



- Spannung : 0.1 mV bis 1000 V AC/DC
- Strom : 1 µA bis 10 A AC/DC
- Wirkleistung : 1 µW bis 10 kW
- Energie : 1 mJ bis 100 MJ
- Widerstand : 0.1 Ω bis 100 MΩ
- Leitwert : 10 pS bis 100mS (met. Leiter)
- Temperatur : -50.0°C bis +250.0°C
223.2 K bis 523.2 K
- pH-Wert : 0 bis 14.00 mit automatischer
Temperaturkompensation
- Frequenz : 1 Hz bis 100 kHz
- Zeitintervall : 1 ms bis 9'999 s
- 56 mm hohe LED-Ziffern und 9999 Messpunkte
- Bereichsumschaltung automatisch/manuell
- Direkt an PC und Mac anschliessbar
(RS232C- und RS422-Schnittstelle)
- Multitasking (gleichzeitiges Erfassen von
6 Messgrößen)
- **Preis DDM (inkl. MWSt.) 2'320.-**
(Art.Nr. 26)

Preisliste der Zusatzgeräte für den Chemieunterricht:

Nr.:	Gerät:	inkl. MWSt:
99	Demonstrations-Digitalmultimeter DDM mit eingebauter Zusatzanzeige für den Lehrer	2480.-
38	PH-Elektrode 0.00 bis 14.00 (ohne Verbindungskabel Nr. 49)	109.-
49	Verbindungskabel Elektrode Nr. 38 - DDM	40.-
88	Universelle Messwerterfassung für PC(95/98/NT/2000/XP) und Power Mac CD-ROM	120.-
79	Temperatursonde Pt100 -120°C bis +250°C	198.-
55	Temperatursonde Pt100 -120°C bis +250°C mit vergoldetem Fühler	322.-
64	Thermoelementadapter mit Sonde -40°C bis +260°C	172.-
130	Tauchsonde für höchste Temperaturen -200° bis +1150°C (zu Nr.64) Fühler: 150x1.5mm	124.-
68	Verbindungskabel zum Anschluss des neuen DDMs an einen PC (25-polig/9-polig)	87.-
116	Verbindungskabel zum Anschluss des DDMs an den Mac (RS422)	20.-
104	Verbindungskabel zum Anschluss des DDMs an College-Mettlerwaagen	87.-
B303	College-Line-Waage Mettler Toledo B303-S 0 – 310.000g (ohne Schnittstelle)	2873.-
B2002	College-Line-Waage Mettler Toledo B2002-S 0 – 2100.00g (ohne Schnittstelle)	2808.-
RS232C	RS232C-Schnittstelle für College-Line-Waage zum Anschluss ans DDM	72.-

Gerne senden wir Ihnen kostenlos die Informationsschrift: "Kurzfassung der Bedienungsanleitung zum DDM" (20-seitig) sowie auch Unterlagen über Zusatzgeräte.

Steinegger & Co.

Rosenbergstrasse 23
8200 Schaffhausen



☎ : 052-625 58 90

Fax: 052-625 58 60

Internet: www.steinegger.de