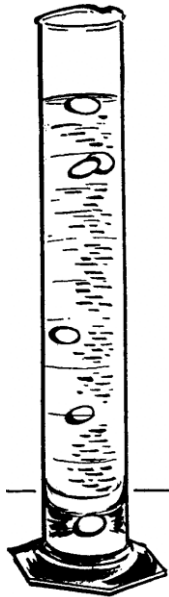


ab iologie

h
e
m
i
e

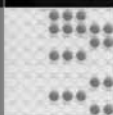
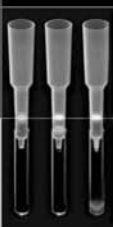
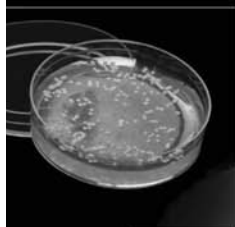
Thermo- dynamik experimentell



4/06

Biotechnology Explorer™

CAPTIVATING SCIENCE EDUCATION



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. +41 (0)61 717 95 55 oder
per e-mail: swiss@bio-rad.com

BIO-RAD

Explore the real thing: www.explorer.bio-rad.com

Liebe Leserin, lieber Leser

Leider kommt die Winterausgabe des c+b's mit einer gewissen Verspätung zu ihnen. Dafür entschuldige ich mich.

Die redaktionelle Arbeit und das schulische Engagement waren in diesem Winter nur sehr schwer in Übereinstimmung zu bringen.

Trotzdem hoffe ich natürlich, dass Sie einige erholsame Tage in den Weihnachtsferien erlebt haben und beim Lesen der neuen Ausgabe wiederum interessante Themen gefunden haben.



Eine schöne Winter-Zeit
und einen guten Start im
neuen Jahr wünscht

Paul Burkhalter
Redaktor c+b

Inhalt

Protokoll der VSN/SSPSN-Vorstandssitzung 2006	4
Nachlese zum Zentralkurs 2006	9
Thermodynamik - Beitrag aus einem Workshop vom Zentralkurs	15
Actualités	21
Impressum	32

Redaktionsschluss nächste Ausgabe:

1. März 2007

Eine Liste der Vorstandsmitglieder und einen Anmeldetalon für Neumitglieder des VSN finden Sie auf den Seiten 53 und 54.



Protokoll der VSN/SSPSN- Vorstandssitzung 2006

vom 30.08.2006 in Bern

Traktanden

1. Änderung der Traktandenliste
2. Protokoll der Vorstandssitzung vom 4.2.2006
3. Zentralkurs 2006
4. GV des VSN 2006
5. Informationen aus dem Vorstand
6. Revision MAR
7. Mitteilungen
 - Olympiade
 - Initiative NaTech, DVD
 - Vernehmlassung Kanton Waadt
8. Verschiedenes

anwesend: M. Cosandey, J. Digout, H.R. Felix, S. Feracin Gyger, K. Koch,
M. Bleichenbacher; als Vertreterin des CRB: Line Aubert,
als Vertreter VSG: David Wintgens

abwesend: P. Burkhalter, O. Krähenbühl, P. Boesch (entschuldigt),
R. Deuber (entschuldigt)

1. Änderung der Traktandenliste

Es werden keine Änderungen gewünscht.

2. Protokoll der Sitzung vom 4.2.2006

Das Protokoll wird einstimmig genehmigt.

3. Zentralkurs 2006

Es hat noch nicht sehr viele Anmeldungen. Allerdings gibt es auch Informationsdefizite, die Anmeldung per Internet ist nicht anwenderfreundlich.

4. GV 2006 des VSN

Die GV findet vor Beginn des Zentralkurses am 3.10.2006 um 16:00 in Romanshorn statt

5. Informationen aus dem Vorstand

Vorstand:

Präsident: Maurice Cosandey tritt wie bereits angekündigt zurück. Michael Bleichenbacher hat sich bereit erklärt, das Amt zu übernehmen. Er wird der GV vorgeschlagen.

Mitglieder: Alle jetzigen Mitglieder bleiben im Vorstand.
Line Aubert wird als weiteres Mitglied vorgeschlagen, sie wird die CRB vertreten.

Finanzen:

In der Rechnung der letzten Periode wird ein Defizit von rund 5000 Fr. erwartet. Dies ist v.a. auf die teure Produktion des C+B zurückzuführen. Es muss ernsthaft überlegt werden, ob nicht auf eine elektronische Form (mit Zutrittscode) umgestellt werden soll.

C+B:

Nach dem schweren Unfall mit Kalium an einer Schule verfasste Peter Bützer einen lesenswerten Artikel im C+B. Ergänzend kann dazu bemerkt werden, dass v.a. das Schneiden von Kalium im Gefäss selbst zu Problemen führen kann. Der Vorstand kam zum Schluss, dass es wohl in Zukunft nicht mehr möglich ist, Kalium überhaupt einzusetzen. Bei einem Unfall müsste man mit Klagen rechnen, da ja die Gefährlichkeit hinreichend bekannt sei.

DBK:

Nächstens folgt eine Einladung zu einer Sitzung. Mehr Informationen gibt es an der GV.

Mit Bestürzung musste zur Kenntnis genommen werden, dass Robert Gsell nach einer schweren Krankheit gestorben ist. Wir verlieren damit einen ausserordentlich engagierten Pädagogen.

CRB:

Das Kursangebot findet sich unter www.webpalette.ch (Rubrik CPS).

Die CRB stemmt sich strikt gegen den Vorschlag der Mathematik- und Physiklehrer, einen Schwerpunkt Mathematik/Physik/Chemie/Biologie zu schaffen (eigentlich der alte Typus C). Mit einem solchen Vorschlag käme sicher die Biologie ins Hintertreffen.

home page VSN:

Pro Tag gibt es 49 Anfragen bezüglich C+B und ein Versand von rund 18 megaBytes an Information. Also eine grosse Nachfrage nach Information, und die Angaben beziehen sich erst noch auf den Monat August, wo weniger Nachfrage besteht! Es kommt dazu, dass die Anfragen immer ältere C+B-Ausgaben betreffen, da die neueste ja nicht auf dem Internet zu finden ist.

Hinweis: Educenet gab es bis 31.8.2005, dann wurde educanet2 aufgeschaltet. Es ist eher ein Austauschforum, Chemieinformationen finden sich nicht.

6. Revision MAR

Am 29. August 2006 (dem Vorstand standen die Unterlagen schon vorher zur Verfügung) beschloss die Kommission zur Überarbeitung des MAR (Leitung Prof. N. Hungerbühler) folgendes zu beantragen:

- Es soll drei separate Noten für Biologie, Chemie und Physik geben.
- Der Anteil an Mathematik und Naturwissenschaften soll zwischen 25 und 35% liegen (aktuell 20-30%).
- Die Noten für die „erste Sprache“ (Deutsch, Französisch oder Italienisch), Mathematik und Schwerpunktfach sollen doppelt gezählt werden.
- Die Note für die Maturaarbeit soll für die Maturprüfung „zählen“.
- Informatik soll ein Ergänzungsfach werden.
- Für Lehrkräfte an Gymnasien soll der Master im entsprechenden Fach Anstellungsbedingung sein.

7. Mitteilungen

Olympiaden: 2006 erhielt die Schweiz in Korea eine Bronzemedaille (für Sebastian Keller). Die Olympiade 2007 findet in Moskau statt.

Initiative NaTech: Natur- und Ingenieurwissenschaften sollen gefördert werden, dazu gibt es eine DVD und Informationen unter www.ingch.ch und www.natech-education.ch.

Vernehmlassung Kanton VD: Der Kanton Waadt möchte alle Noten zentral registrieren. Vermutlich sollen Vergleiche angestellt werden („Qualitätssicherung“). Die Lehrer wehren sich dagegen, da die Basis für die Noten gar nicht gleich ist.



8. Verschiedenes

Maurice Cosandey verfasste die Broschüre „Chemistry, some simple demonstrations in the classroom“. Sie wird am Zentralkurs zur Verfügung gestellt.

nächste Sitzung des Vorstandes:

7.2.2007

um 14:15

in Bern („Treff“ im Bahnhof)

Dr. Hansruedi Felix
Protokollführer VSN / SSPSN / SSISN
Moosbrunnenweg 6, 4419 Lupsingen
Tel/Fax.: 061-913 03 09 (P) / 061-913 03 06 (Fax)
e-mail: hr.felix@bluewin.ch

Lupsingen, 19. September 2006

Zentralkurs Chemie 2006 in Romanshorn

Im Rahmen des Vereins Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und Naturwissenschaftslehrer VSN koordiniert die Deutschschweizer Chemiekommission alle drei Jahre die Durchführung eines Zentralkurses Chemie. In diesem Jahr wurde er grossartig organisiert von Thomas Uetz und Stefan Bosshart und vielen Helferinnen und Helfer, auch Schülerinnen und Schüler, an der Kantonsschule Romanshorn. Im Namen aller Teilnehmenden ist ihnen für das reichhaltige Programm und die gute Betreuung zu danken, die wir am Bodensee tagsüber und abends erleben durften. Da lohnte es sich von weit her zu kommen, nachfolgend ein Bericht eines geschätzten Kollegen aus Neuenburg.

Übrigens ist es für 2009 bereits klar: Das Gymnasium Neufeld Bern um Annette Hählen und Matthias Küng wird die Organisation übernehmen. Und andere Organisatoren haben ihr Interesse bereits für später angemeldet. Es ist dieses Engagement aus den Zentralkursen, das mir jeweils so viel Motivation mitgibt und das ich gerne mit weiteren teilen möchte: Sie sind herzlich eingeladen, mit Beiträgen oder als Besucherin und Besucher.

Klemens Koch
Präsident Deutschschweizer Chemiekommission

Kurze Nachlese zu zwei Workshops am Zentralkurs 2006 in Romanshorn

zum Workshop W3: Komplizierte Themen – anschauliche Darstellung

Wenn beim Ausprobieren der vorgestellten Programme Probleme auftauchen, dann liegt dies möglicherweise daran, dass die Speicherstruktur zu stark verschachtelt ist. Damit ist der Pfad zu lang. Abhilfe lässt sich leicht erreichen, indem man die Programme einfach in einen Ordner möglichst weit oben in der Hierarchie (z. B. auf dem Desktop) zieht. Für Anregungen und Kritik oder für Anwenderprobleme hier meine E-Mail-Adresse: h.chrensperger@bluemail.ch

zum Workshop W20: Atomarium, Simulations-Software für den Unterricht

Die beiden Autoren Johannes Keller und Daniel Schäppi haben für ihr faszinierendes Simulationsprogramm eine eigene Homepage geschaffen. Unter <http://www.atomarium.ch/> lassen sich Informationen abrufen, Testbilder runterladen und on-line-Bestellungen aufgeben.

Cours central SSPSN 2006 / Zentralkurs VSN 2006

Du 3 au 6 octobre 2006, nous avons pu vivre le cours central organisé par la Société Suisse des Professeurs de Sciences Naturelles SSPSN.

Une fois n'est pas coutume, c'est un Romand qui vous offrira ce petit compte-rendu des quatre jours de cours, même si c'est Outre-Sarine que ces journées ont été organisées. En effet, nous avons été les hôtes de l'école cantonale de Romanshorn, qui a organisé ces journées de manière impeccable et nous pouvons en remercier les organisateurs, M. Thomas Uetz et son équipe.

En ce début de 21^e siècle, il est malheureux de constater que la langue allemande est encore une barrière pour nous, enseignants romands... Et je suis bien placé pour le savoir, faisant partie de la délégation francophone, que l'on pouvait d'ailleurs compter sur les doigts des deux mains (6 Romands, 2 Belges et 1 Française sur les quelques 120 participants au cours). En préambule, j'ai simplement le regret de dire ici que les professeurs romands qui n'ont pas fait le déplacement à Romanshorn ont simplement... raté une occasion en or !...

La fin d'après-midi du premier jour a été consacrée à l'assemblée générale de la SSPSN, puis une première conférence sur l'humanité et sa considération de la chimie.

Les jours suivants, les conférences en plenum nous ont permis de découvrir des polymères superabsorbants, des démonstrations à faire en classe avec l'aluminium, de voir l'importance des études sur les silicones dans la restauration d'art, et pour terminer le dernier jour avec une conférence sur les différentes applications des complexes des lanthanides.

Mais nous avons aussi pu participer aux différents ateliers (Workshop en anglais fédéral) durant le mercredi 4 et jeudi 5 octobre. Beaucoup de thèmes très différents ont été traités, des chloroplastes à l'élevage des bactériophages, en passant par des simulations à montrer ou à faire avec des élèves en salle d'informatique, des propos sur la sécurité, des films de modèles atomiques, des démonstrations chimiques à faire en classe, de la thermodynamique, des rudiments de mécanique quantique accessibles aux gymnasiens, des équilibres chimiques, des analyses d'oxydes d'azote, et j'en oublie très certainement... Le seul bémol que l'on pourrait mettre, c'est le fait de devoir choisir les ateliers. C'est toujours un déchirement de ne pas forcément pouvoir assister à tous les ateliers qui nous intéressent !

Et la cerise sur le gâteau : les organisateurs nous ont offert une excursion dans la région, avec une virée sur le lac de Constance et une visite guidée de la ville de Konstanz, une soirée très animée au Château de Hagenwil (comme vous pouvez le voir sur les photos à gauche), ainsi que des visites d'entreprises le vendredi après la clôture du cours, à choix entre Springborn, Ceres, Metrohm et Altana.

C'est avec le sentiment d'avoir appris quelque chose et d'avoir en plus de beaux souvenirs que je vous invite d'ors et déjà pour le prochain cours central... C'est une occasion à ne pas manquer, car c'est vraiment très profitable... (Et de mon côté, je vais prendre quelques leçons d'allemand d'ici-là...)

Manuel Fragnière
enseignant en chimie
au Lycée Denis-de-Rougemont, Neuchâtel

Journée Mendeleiev à Fribourg, 7 mars 2007

Dimitri Mendeleiev est décédé en février 1907. Pour fêter dignement ce 100ème anniversaire, la SSPSN/VSN et la CRC ont décidé d'organiser une Journée Mendeleiev le mercredi 7 mars 2007 à l'Institut de Chimie de l'Université de Fribourg-Pérolles.

Le programme débutera vers 0930 et inclura les conférences suivantes.

- Igor Dmitriev, Professeur de chimie à l'Université de St-Petersbourg, et Directeur du Musée Mendeleiev de St-Petersburg :
« Mendeleiev and his table »
- Heinz Gaggeler, Professeur de chimie à l'Université de Berne, et co-découvreur d'éléments hyper-lourds :
« Chemistry of the post-Mendelevium atoms ».
- Philippe Boesch : « Mendeleiev et la Suisse »

L'après-midi, Maurice Cosandey présentera des démonstrations encore inédites de chimie pratique.

La participation est gratuite.
L'inscription est recommandée, auprès du soussigné.
Seuls ceux qui se seront inscrits recevront la documentation relative aux différentes activités.

Maurice Cosandey, 1162 St-Prex
maurice.cosandey@bluewin.ch

Science on Stage

Le CERN a organisé les 10 et 11 novembre une rencontre intitulée Science on Stage, à l'intention des maîtres de sciences naturelles des gymnases de Suisse. Il y avait :

- 11 maîtres de physique
(1 Francophones, 8 Alémaniques, 2 Tessinois),
- 5 maîtres de chimie (3 F, 1 D, 1 I),
- 4 maîtres de biologie (3 F, 1 D).

Le cours, entièrement gratuit, était donné en anglais.

Le programme s'étalait sur deux demi-journées, et comprenait les exposés suivants, qui ont tous duré 30 minutes :

- M. Cosandey - Demonstrations of chemistry
- F. Steiger, Luzern - Interactive Computer Teaching in Chemistry
- J. Sromicki - Physics : Waves and Quanta
- W. Mann - Physics : Blood pressure
- H. Schmid - Physics : Heavy weights
- A. Möckli - Physics : Electricity and Light sensors
- M. Calo - Physics for children 10 yr
- S. Desbiolles - Chemistry : Gold Colloids

L'ensemble des exposés ressemblait beaucoup à nos cours centraux. Le niveau moyen correspondait parfaitement à celui de nos gymnases.

Les professeurs de chimie étaient, à part le soussigné : Christophe Bonte, Bulle, Guy Desbiolles, Bulle, Marco Lantucci, Lugano, Franz Steiger, Alpenquai Luzern. Les maîtres de biologie étaient : Sandrine Dreher, Genève, Lorenz Leumann, Rämibühl Zürich, Arturo Planas et Raul Vega, Lausanne

Guy Desbiolles est membre du comité d'organisation de ces réunions. Les rencontres Science on Stage ont lieu chaque année, mais n'incluent les chimistes et biologistes que depuis une année.

A part cela, les participants ont visité l'immense caverne souterraine du futur accélérateur en construction, grande comme une cathédrale.

On peut souhaiter que de telles rencontres se reproduisent l'an prochain, et avec une participation plus étoffée.

Ein Beitrag aus einem Workshop vom Zentralkurs 2006 in Romanshorn

Folgende Experimente und Überlegungen führen zu einem einfachen Einstieg in die Thermodynamik:

Die Thermodynamik hat ihre Wurzeln in der Entwicklung von Wärmekraftmaschinen

Betrachten wir eine einfache Maschine, welche durch chemische Energie angetrieben wird:

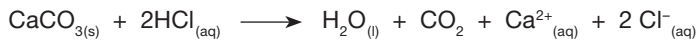
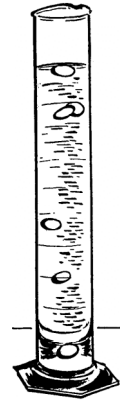
Naphtalinkugeln (Motenkugeln) steigen in einer wässrigen Lösung, sinken, steigen wieder und so weiter.

Die chemische Energie kann in Wärmeenergie oder Arbeit umgewandelt werden. Wir hätten lieber Arbeit, das Maximum, das wir herausholen können ist die Änderung der freien Enthalpie (oder Änderung der GIBBS-Energie) ΔG . Im schlechtesten Fall, wenn unsere Maschine nichts taugt, entsteht nur Wärme, diese entspricht dann der Enthalpieänderung ΔH . Diese beiden Änderungen werden meist pro mol (m) und bei Standardbedingungen (1013 hPa und 25°C: °) und der Hilfe von Tabellen, wo Edukte und Produkte mit H°_m aufgeführt sind, berechnet.

Versuch 1 Steigende und sinkende Kugeln

(L. A. Ford, Chemical Magic, Revised by E. W. Grundmeier, Dover Publications, New York, 1993, S. 21)

Marmorstücke werden vorsichtig auf den Boden eines hohen Zylinderglases (ca. 1l) rutschen lassen. 5g Kochsalz, 20 ml verd. Salzsäure HCl aq 1M und wenn gewünscht Lebensmittelfarbe werden dazugeben. Dann mit Wasser bis ca. 90% auffüllen. Einige Naphthalinkugeln (Mottenkugeln) zugeben. Wenn nötig durch Salz- und Wasserzugabe Dichte austarieren, so dass Naphthalinkugeln knapp schwimmen und dann mit wenig Wasser verdünnen, damit sie gerade nicht mehr schwimmen.



Erklärung: Das CO_2 adsorbiert als Bläschen an die Naphthalinkugeln und lässt sie steigen. An der Oberfläche laden die Naphthalinkugeln ihre Kohlenstoffdioxidbläschen ab und sinken wieder nach unten. Das Spiel beginnt von vorne, so lange unten Kohlenstoffdioxid produziert wird.

Man kann die Energieänderungen berechnen. Das geht sehr einfach und ohne Flüchtigkeitsfehler in Excel-Blättern. Links die Bildungswerte der Edukte, dann die Änderungsfaktoren (Koeffizienten der Edukte negativ, Koeffizienten der Produkte positiv) und daraus berechnet die Werte der Änderungen. Dabei kann auch nach gleichem Schema die Änderung ΔS° der Entropie S als Grösse mit noch unbekannter Aussage mitberechnet werden.



Bildungswerte					bei Reaktion		
Zu-	$\Delta H^{\circ}m$	$\Delta G^{\circ}m$	$S^{\circ}m$	$\Delta H^{\circ}m$	$\Delta G^{\circ}m$	$S^{\circ}m$	
	kJ/ mol	kJ/ mol	J/ molK	kJ/ mol	kJ/ mol	J/ molK	
CaCO ₃	s	-1207	-1129	93	-1	1207	1129
HCl	aq	-167	-131	56	-2	334	262
H ₂ O	l	-286	-237	70	1	-286	-237
Ca ²⁺	aq	-543	-554	-53	1	-543	-554
CO ₂	g	-393	-394	214	1	-393	-394
Cl ⁻	aq	-167	-131	57	2	-334	-262
Reaktionswerte					-15	-56	70

Die Ergebnisse lassen sich so deuten. Die Reaktion ist exotherm, ΔH ist negativ, sie gibt Wärmeenergie ab. Es kann auch Arbeit damit geleistet werden, ΔG ist negativ.

Versuch 2 Steigende und sinkende Kugeln in einer endothermen Reaktion

Alternativ zum Versuch mit Marmor:
Den Boden eines Becherglases mit Kristallsoda (Natriumcarbonat-Decahydrat einige cm hoch bedecken. Zu einem Drittel mit Wasser auffüllen. Sättigung abwarten. Wieder mit einem Drittel Wasser auffüllen. Wenig verdünnte Salzsäure HCl 1M dazu giessen und warten.

Die Kugel beginnt nach einiger Zeit und evtl. vorsichtigem Rühren zu steigen. Das Steigen und Sinken verläuft viel weniger stabil als beim ersten Versuch. Eine Alternative für den Hausgebrauch, z. B. als Tischdekoration ist, wenn mit Essig aufgefüllt wird.

Die Reaktionsgleichung ist:



Die Reaktion ist für viele überraschend endotherm. Um das zu zeigen, können einige Löffel Kristallsoda in einem Erlenmeyerkolben mit verdünnter Salzsäure HCl 1M übergossen werden.

Das Glas fühlt sich von aussen deutlich kühl an.

Wir können wieder leicht die Änderungen berechnen.

Bildungswerte								
Zu-		$\Delta H^{\circ}m$	$\Delta G^{\circ}m$	$S^{\circ}m$	bei Reaktion	$\Delta H^{\circ}m$	$\Delta G^{\circ}m$	$S^{\circ}m$
		kJ/mol	kJ/mol	J/molK		kJ/mol	kJ/mol	J/molK
Na ₂ CO ₃	s	-4080	-3430	565	-1	4080	3430	-565
HCl	aq	-167	-131	56	-2	334	262	-112
H ₂ O	l	-286	-237	70	11	-3146	-2607	700
Na ⁺	aq	-240	-262	59	2	-480	-524	118
CO ₂	g	-393	-394	214	1	-393	-394	214
Cl ⁻	aq	-167	-131	57	2	-334	-262	114
Reaktionswerte						61	-95	469

Erstaunlich ist hier: Eine endotherme Reaktion (ΔH ist negativ) leistet Arbeit (ΔG ist negativ). Das zeigt, dass wir die beiden Energieformen wirklich unabhängig definieren müssen.

Wie läuft eine Reaktion überhaupt? Die beiden Reaktionen zeigen, dass entweder Materie oder Energie verteilt wird. Zum Beispiel verteilt sich das Kohlenstoffdioxid im Raum oder Energie verteilt sich bei exothermen Reaktion im Raum. Wenn sie sich einmal verteilt haben, geht es kaum mehr zurück. Einfach weil es äusserst unwahrscheinlich ist, dass es von einer starken Verteilung zu einer starken Konzentration zurückgeht. Die Verteilung (von Energie oder Materie) wird mit der Entropie gemessen. Oben in der Tabelle wird nur die Entropieänderung im

System, in der der Reaktion gemessen. Für den Ablauf ist die Entropieänderung gesamthaft (im Universum) massgeblich. Wenn sie positiv ist, läuft eine Reaktion, wenn sie negativ ist, läuft die Reaktion nicht.

Mit umgekehrtem Vorzeichen und multipliziert mit der absoluten Temperatur entsteht aus der gesamthaften Entropieänderung im Universum die Änderung der GIBBS-Energie $\Delta G = -T \cdot \Delta S$.

Wenn die Entropieänderung im Universum also positiv sein muss, ist Änderung der GIBBS-Energie negativ. Beides besagt, dass eine Reaktion gut abläuft.

Damit entscheidet die GIBBS-Energie auch, wo ein Gleichgewicht liegt, nämlich dort wo sie minimal ist. Das zeigt folgender Versuch:

Versuch 3 Ölkugeln in einem Wasser/Alkoholgradienten

In einem Gefässe mit grösserer oder kleinerer Grundfläche wird Wasser mit Alkohol (z. B. Brennsprit) überschichtet. An einer 100ml-Spritze wird ein kurzes Stück Gummischlauch und daran eine Pipette oder eine Glasrohr befestigt. Damit wird mit Sudanrot gefärbtes Öl (z. B. Sonnenblumen- oder Paraffinöl) aufgezogen und in den Grenzbereich zwischen Alkohol und Wasser eingespritzt. Das Öl formiert sich zur frei schwebenden Kugel. Einzelne verirrte Kügelchen können mit der Spritze wieder aufgezogen werden.

Es müsste Arbeit leisten, um die Kugel anzuheben oder abzusenken. In beiden Fällen müsste die GIBBS-Energie (= maximal leistbare Arbeit) erhöht werden, dass heisst die Lage der Kugel ist durch minimale GIBBS-Energie gekennzeichnet. So ist es bei allen Gleichgewichten.

Auch die Verformung der Ölkugel könnte nur mit Arbeit gegen die Oberflächenspannung erfolgen. Auch hier bestimmt die minimale GIBBS-Energie die kugelige Gleichgewichtslage. So wie auch Regentropfen und Flüssigkeiten in der Schwerelosigkeit eine kugelförmige Gestalt annehmen.

Zusammenfassung

Mit wenigen Versuchen können Enthalpie (max. Wärmeabgabe) und freie Enthalpie (max. Arbeitsabgabe) anschaulich unterschieden werden. Der Reaktionsantrieb wird nicht mehr auf zwei Faktoren (Enthalpie und Entropie) zurückgeführt. Es zählt nur die Verteilung (von Energie und/oder Materie), gemessen einzig als Entropie (des Universums). Diese Entropieänderung des Universums ΔS entspricht mit dem Faktor absolute Temperatur T und umgekehrtem Vorzeichen der Änderung der GIBBS-Energie $\Delta G = -T \cdot \Delta S$.

Das Minimum der GIBBS-Energie zeigt schliesslich, wo Gleichgewichte liegen. Ein Abweichen von Gleichgewichten erfordert Arbeit

Dr. Klemens Koch
Seeland Gymnasium Biel
30.11.06

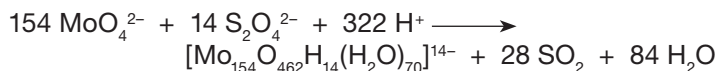
Actualités

Les belles équations

Qui dit mieux ?

La chimie des composés du molybdène n'a pas fini de nous étonner. Elle conduit parfois à des structures moléculaires, dont la complexité dépasse l'imagination.

Ainsi si on réduit une solution de molybdate de sodium, Na_2MoO_4 par le dithionite de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$, il apparaît un précipité bleu dont la structure est un ion contenant 154 atomes de molybdène, dont 126 sont restés au degré d'oxydation +VI, et 28 sont descendus à +V. L'équation de la réaction peut s'écrire ainsi :



Ces 154 atomes Mo sont distribués dans l'espace à la périphérie d'une seule et unique surface torique, un peu comme les mailles des chaînes à neige autour d'un pneu de voiture.

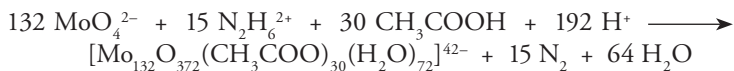
L'analyse de cette structure a été faite simultanément en 2003 par plusieurs groupes de recherche, dont : A. Müller et al., *Inorg. Synth.* 2004, 34, p.191. ; et L. Cronin, *Inorganic Experiments*, J.D. Woollins éd., Wiley-VCH 2003, p. 340.

Si on réduit la même solution de molybdate par un autre réducteur, il se forme des structures semblables, mais tout aussi complexes.

de Maurice Cosandey

- Avec l'hydroxylamine NH_2OH , on obtient une solution bleue contenant le ion complexe de formule $[\text{Mo}_{154}(\text{NO})_1 \text{O}_{448} \text{H}_{14}(\text{H}_2\text{O})_{70}]^{28-}$, où on retrouve la structure à 154 atomes de Molybdène. Mais l'équation stoechiométrique n'est pas encore trouvée.

- Par contre, avec l'hydrazine en solution acétique, on obtient l'équation suivante :



Ce composé est brun, et contient 72 atomes Mo qui sont restés au degré d'oxydation +VI, et 60 sont descendus à +V.

Pour ceux qui voudraient en savoir davantage, lire : P. Gouzerh, Actualité chimique 298, juin 2006, p. 9.

Réduction directe des dérivés nitro par H_2

Avelino Corma et Pedro Serma, de l'Université Technique de Valence ont découvert une méthode directe pour réduire les dérivés nitro-aromatiques en amines. Il suffit de mettre en contact les dits nitrodérivés avec du gaz Hydrogène H_2 , en présence d'un catalyseur formé de nanoparticules d'or fixées sur un substrat d'oxyde de titane ou d'oxyde de fer.



La réduction n'affecte pas les autres groupes substituants de la même molécule, Voir Science 313, 332-334 (2006).

Un grand chimiste méconnu, A. Borodine (1833-1887)

Qui ne connaît pas Alexandre Borodine, l'auteur du poème symphonique « Dans les steppes de l'Asie centrale » et de l'opéra inachevé intitulé « Le prince Igor » ?

Mais peu de gens savent que, de son vivant, il était plus connu comme chimiste que comme compositeur de musique.

Un récent article paru dans le Journal of Chemical Education d'avril 2006 (Vol. 83, 4, p. 561) rapporte que ce fils illégitime d'un noble russe et de sa servante a fait des études de médecine avant de se lancer dans la chimie. Lors d'un séjour à Pise en Italie, il a effectué en 1860 la première synthèse d'un composé fluoré selon :



Mais personne n'y a prêté attention à l'époque, jusqu'à ce que Hunsdiecker ne la redécouvre en 1939. Aujourd'hui cette réaction est appelée « réaction de Hunsdiecker – Borodine ».

De retour à Saint-Petersbourg, il a découvert en 1865 la réaction de dimérisation des aldéhydes en milieu basique, réaction dite d'aldolisation :



Mais il n'a pas établi la structure complète du dimère : il a seulement observé que la molécule obtenue est à la fois un alcool et une cétone, et que cet aldol subit facilement la réaction de déshydratation dite crotonisation. C'est Wurtz et Kekulé qui ont élucidé la structure complète de l'aldol.

Il semble cependant que son intérêt pour la chimie ait décliné dans les années 1870, et qu'il se soit alors consacré davantage à la musique.

de Maurice Cosandey

Conversion directe d'énergie chimique en énergie mécanique

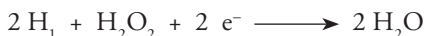
Lors du Congrès Nanotech 2006, qui s'est tenu à Montreux du 14 au 16. 11. 2006, Armand Ajdari, de Paris, a montré un moyen inédit de transformer l'énergie chimique en mouvement.

Si on crée de petits bâtonnets de 0.1 mm de long, dont l'une des extrémités est en platine et l'autre en or, et qu'on place ces bâtonnets bimétalliques dans de l'eau oxygénée diluée, ils se mettent à avancer avec la pointe de platine en avant.

Le mécanisme est le suivant : au contact du platine, l'eau oxygénée subit la réaction :



Les électrons se répandent dans le bâtonnet, et en particulier en direction de l'autre moitié, l'or. Et à la surface de l'or, il se produit la réduction suivante :



Les ions H^+ créés au contact du platine se déplacent aussi vers l'extrémité or, mais en phase aqueuse. Ceci crée un mouvement dans l'eau. Et par réaction, le bâtonnet de platine se met en mouvement en sens contraire.

Dans un récipient d'eau oxygénée ordinaire, les bâtonnets se déplacent selon un mouvement continu mais désordonné. Par contre si on place ces bâtonnets dans des canaux de moins de 0.1 mm de diamètre, ils créent un mouvement ordonné dans le sens du canal.

Le cidre

Jeudi 1er juin 2006, M. Drilleau a présenté à l'Université de Neuchâtel une conférence sur le cidre, dont nous extrayons les renseignements suivants.

Le cidre est issu de la fermentation des pommes. Le jus de pommes frais contient 120 à 150 g de sucre (glucose, fructose et saccharose), et 5 à 20 g d'acide malique. Il a une masse volumique de 1.05. La fermentation dure plusieurs mois, et ne parvient pas à détruire tout le sucre qu'il contient. Il reste environ 20% du sucre original dans le cidre commercial. La fermentation est l'œuvre de levures dans les 60 premiers jours, puis de bactéries entre le 80ème et le 140ème jour. Au terme de cette fermentation, le cidre contient de 4 à 5% alcool, et a une masse volumique de 1.015. Il est qualifié de doux, en France, s'il contient moins de 3% alcool. Chose étrange, on a intérêt à injecter un peu d'oxygène dans le jus de pommes qui va fermenter : cette opération favorise l'apparition d'un peu d'acétate de phényléthyle dans le cidre, ce qui lui confère alors une agréable odeur de rose.

CO₂ peut se cristalliser comme SiO₂

Parmi les éléments du groupe IV. Seul le carbone forme des doubles liaisons stables avec l'oxygène à température et pression ambiante. L'oxyde de silicium SiO₂ (et celui de germanium GeO₂) se présente sous forme de réseau tridimensionnel où les atomes Si et O forment des ponts Si-O-Si., sans double liaison Si=O. et ceci aussi bien dans la silice cristallisée que dans la silice amorphe. Cela ne se produit pas avec CO₂, à l'état solide. Cependant si on comprime CO₂ à plus de 40 GPa (400'000 atm), le CO₂ est solide, et se transforme en une forme amorphe non moléculaire. Le spectre IR montre la disparition des bandes d'absorption de stretching et de wagging CO, et l'apparition d'absorption typique des liaisons simples -C-O-. Il en est de même du spectre de diffraction aux rayons X qui ressemble de plus en plus à celui de la silice α .

(Nature 441, p. 857, 15. 6. 2006)

Un plan mondial pour éliminer 12 produits chimiques hautement toxiques

Genève a accueilli du 1 au 5 mai 2006 la 2ème réunion de la Convention de Stockholm, qui vise à éliminer de la planète 12 polluants organiques persistants (POP), soit 9 pesticides (l'aldrine, le chlordane, le DDT, la dieldrine, l'endrine, l'heptachlore, l'hexachlorobenzène, le mirex et le toxaphène), un produit industriel (le PCB), et des sous-produits non intentionnels, comme les dioxines et les furanes.

Selon cette Convention, entrée en vigueur en 2004, chacun des 130 pays participants doit élaborer un plan d'application national dans les deux ans qui suivent son adhésion. Puis il doit rendre compte tous les deux ans des progrès accomplis. Les premiers plans nationaux ont été soumis par la Bolivie, le Burundi, l'Égypte, le Japon, la Lettonie, la Moldavie et la Roumanie.

Les POP partagent tous 4 propriétés : haute toxicité ; stabilité et persistance (leur décomposition peut prendre des décennies) évaporation et transport sur de longues distances par l'air ou l'eau ; accumulation dans les tissus adipeux de l'homme et de l'animal.

Les produits de remplacement à la plupart des POP sont hélas souvent coûteux. Il reste donc à trouver des solutions qui tiennent compte des conditions socio-économiques et climatiques de chaque pays.

Pour de plus amples informations, contacter Michael Williams, United Nations Environmental Program, michael.williams@unep.ch.

Un détecteur d'hydrogène rapide et sensible

Une équipe de chercheurs de l'Université de Yokohama a développé un détecteur capable de déceler 100 ppm (0.1%) d'hydrogène dans l'air en moins d'une seconde.

de Maurice Cosandey

A titre de comparaison, les capteurs actuels détectent la présence d'hydrogène gazeux par un phénomène de combustion qui dure de 2 à 3 secondes. Leur sensibilité se limite à 0.5‰.

Le nouveau capteur est constitué d'une fine couche d'un pigment organique rouge à base de pyrrole, pris en sandwich entre deux électrodes, dont une est recouverte de particules de palladium. Les molécules d'hydrogène qui entrent en contact avec le palladium sont converties en ions H^+ , lesquels sont ensuite absorbés par le pigment. Ce phénomène modifie la résistance électrique du pigment et fait donc varier le courant entre les deux électrodes. Cette variation de courant est proportionnelle à la concentration d'hydrogène dans l'air. Ce nouveau capteur est destiné à détecter d'éventuelles fuites dans les piles à combustible à hydrogène.

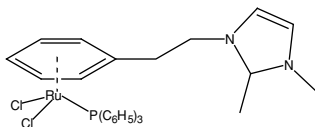
Source : The Nikkei Business, ADIT, BE Japon numéro 408, 15 juin 2006.

Réduction de $NaHCO_3$

$NaHCO_3$ passe pour une des substances les moins propres à être jamais réduites. Il n'en est rien. G. Laurency, de l'EPFL, a réussi le tour de force de réduire une solution de $NaHCO_3$ en formiate de sodium $HCOONa$ grâce à l'action conjuguée de H_2 sous pression et d'un catalyseur approprié. Selon une communication faite le 14. 10.2006 à l'Assemblée annuelle de la Société suisse de chimie, la réaction globale est :



La réaction se produit sous 100 bar, 303 K, à une concentration 0.15 M en HCO_3^- , et 0.001 M en catalyseur qui est un complexe de Ruthénium. Malgré tout, la réaction est lente et procède avec une cinétique dont la période de demi-vie est de 5 heures. La formule du catalyseur est



Découverte des éléments 116 et 118

Selon Yuri Oganessian (Phys. Rev. C 74, 044602, 2006) l'équipe de Dubna a fabriqué d'un même coup quelques atomes des éléments 116 et 118, entre février et juin 2005 à l'aide des réactions :



Le rendement de la réaction est extrêmement faible. Il a fallu bombarder une cible de Californium à l'aide de ions de ${}^{48}\text{Ca}$ accélérés sous 24 MeV. Après avoir envoyé $4 \cdot 10^{19}$ ions Ca, ce qui a duré plusieurs semaines, on n'a obtenu que 3 atomes de l'élément 118. Et ces 3 atomes ont une durée de vie de 0.9 ms, après quoi ils se désintègrent en émettant 3 rayons alpha consécutifs, puis en subissant une fission spontanée qui libère 230 MeV !

Il vaut la peine de rappeler qu'en 1999, les physiciens de Berkeley avaient affirmé prématurément avoir synthétisé trois atomes de l'élément 118, en bombardant une cible de plomb avec des ions de Krypton accélérés. Mais ils avaient dû se rétracter ultérieurement pour avoir mal interprété les données de l'ordinateur qui enregistraient toutes les trajectoires postérieures aux collisions.

Attendons la confirmation officielle de cette découverte !

Etranges effets de l'hérédité

Selon Rowan Hooper (New Scientist 2533, 7. 1. 2006, p.10), deux équipes de généticiens anglais et suédois ont étudié les transmissions de certains particularités d'origine alimentaire et leurs effets sur les générations futures. Ils ont mis en évidence le curieux effet suivant :

- Dans un groupe de 5000 fumeurs, les hommes qui ont commencé à fumer avant l'âge de la puberté, ont eu des fils qui, vers l'âge de 9 – 10 ans, étaient significativement plus gros que la moyenne. Il n'y a pas d'effet similaire pour les filles.

- Les hommes dont les grands-pères ont souffert de sous-alimentation entre les âges de 9 et 12 ans vivent plus vieux. C'est pareil pour les femmes dont les grands-mères ont souffert de sous-alimentation. Là encore, l'effet est sexuellement spécifique : il n'y a pas d'effet croisé, par exemple entre les grands-pères et leurs petites-filles.

Voir : European Journal of Human Genetics DOI :10.1038/sj.ejhg.5201538.

Il semble que ces effets soient dus à de subtiles modifications de l'ADN, connues sous le nom de « modifications épigénétiques ». Il semble que ces modifications soient parfois dues à l'addition de groupes méthyle à l'ADN. Jusqu'ici on croyait que de tels changements épigénétiques étaient effacés à chaque nouvelle génération. Il semble que cela ne soit pas toujours le cas, et qu'il y ait des zones cachées dans le génome qui résistent aux opérations de nettoyage.

Un volcan alcalin

Il existe en Tanzanie un volcan étrange, le Ol Dinyo Lengal. Il est situé à 120 km au nord-est de la ville de Arusha., et pas loin du Kilimandjaro. C'est le seul volcan sur Terre dont la lave est riche en carbonates alcalins. A la différence des laves basaltiques des autres volcans de la région, la sienne est riche en carbonates de sodium et de potassium, et pauvre en silice. La lave qu'il émet sort à une température relativement basse de 550°C, ce qui ne la rend pas incandescente ni de jour ni de nuit. De plus elle est fluide comme de l'huile.,

Par refroidissement la lave devient de la carbonatite. Elle prend une teinte brun foncé, qui blanchit peu à peu au contact de l'atmosphère. Les pentes des alentours du volcan ressemblent un peu aux bords des routes de montagne l'hiver après le passage du chasse-neige. Les dernières éruptions du volcan ont eu lieu en 1917, 1940 et 1966. quand le sommet a été entièrement détruit. Mais depuis 1983, il est dans un état d'éruption quasi permanente.

Une erreur courante: relier la solubilité au produit de solubilité!

L'emploi des produits de solubilité pour calculer la solubilité réserve des surprises si les ions libérés dans l'eau sont chargés 2+ ou 3+ !

Pour les substances comme AgCl ou AgBrO₃, les calculs de solubilité tirés des produits de solubilité K_s sont corrects. La solubilité se calcule comme $\sqrt{K_s}$, et la mesure est conforme aux précisions. Mais le nombre de substances peu solubles ne formant que des ions chargés 1+ et 1- est limité. La grande majorité des substances peu solubles libèrent dans l'eau des ions chargés 2+ ou 3+, voire 2-.

Pour les substances de formule MX₂ ou MX₃, où M est un métal et X un ion chargé 1-, la solubilité n'est plus fonction de K_s. Les calculs de solubilité de MX₂ tirés de K_s = [M²⁺][X⁻]₂ sont presque toujours faux. La solubilité réelle est toujours beaucoup plus grande que celle tirée de K_s, car ce calcul néglige la présence des ions MX⁺ et de molécules MX₂ non dissociées et pourtant en solution.

Exemple 1. PbCl₂ a un produit de solubilité K_s = [Pb²⁺][Cl⁻]² = 6·10⁻⁵ M³ à 25°C.

Si on tire la solubilité s(PbCl₂) de cette valeur de K_s, on obtient:
s(PbCl₂) = [Pb²⁺] = $3\sqrt{K_s/4}$ = 0.019 M.

Or la solubilité de PbCl₂ mesurée est de 0.039 M à 25°C (et 0.036 M à 20°C).

La différence entre la théorie (0.019 M) et la mesure (0.039 M) provient de l'existence d'un ion PbCl⁺ dont on n'a pas tenu compte jusqu'ici et qui est présent en concentration quasi égale à celle de Pb²⁺, soit 0.020 M.

Exemple 2. Fe(OH)₃ a un produit de solubilité K_s = [Fe³⁺][OH⁻]³ = 1.5·10⁻³⁹ M⁴.

Si on tire la solubilité s(Fe(OH)₃) de cette valeur de K_s on trouve, à pH 7, : s(Fe(OH)₃) = [Fe³⁺] = (K_s/10⁻²¹) = 1.5·10⁻¹⁸ M

Or la solubilité mesurée de Fe(OH)₃ est de 10⁻⁹ M, soit environ un milliard de fois plus.

de Maurice Cosandey

Là encore, sur tout le $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dissous, seule une infime partie est présente sous forme de ion Fe^{3+} . La plus grande partie du $\text{Fe}(\text{OH})_3$ dissous (78%) est restée sous forme moléculaire. Le reste (28%) est sous forme de ion $[\text{Fe}(\text{OH})_2]^+$, ou de ion $[\text{Fe}(\text{OH})]^{2+}$ (4%).

Exemple 3. CaSO_4 a un produit de solubilité $K_s = [\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = 2.5 \cdot 10^{-5} \text{ M}^2$.

Si on tire la solubilité $s(\text{CaSO}_4)$ de cette valeur de K_s , on trouve:

$$s(\text{CaSO}_4) = [\text{Ca}^{2+}] = \sqrt{K_s} = 0.005 \text{ M}$$

Or la solubilité réelle de CaSO_4 est de 0.018 M.

Donc, sur les 18 millimole de CaSO_4 qui se dissolvent par litre, seuls 5 forment des ions Ca^{2+} et SO_4^{2-} . La majorité reste sous forme non dissociée.

Il est intéressant de comparer les valeurs de la solubilité (en μM) mesurées et dérivées du calcul de K_s , pour quelques substances arbitrairement choisies. On obtient le tableau suivant

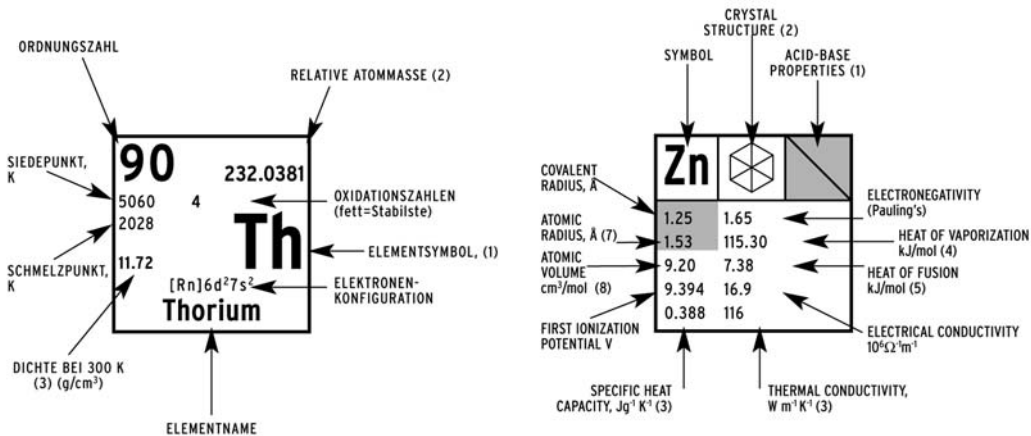
	$\text{Cd}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	PbCl_2	$\text{Mn}(\text{OH})_2$	NiCO_3	$\text{Zn}(\text{OH})_2$	ZnCO_3
Calcul	0.072	$1.5 \cdot 10^{-12}$	19	34	370	4.2	10
Mesure	18	0.008	39	360	4000	45	140

Il faut donc être prudent lorsqu'on emploie les produits de solubilité pour calculer la solubilité. Il ne faut pas oublier les ions intermédiaires et les molécules qui sont dissoutes sans être dissociées.

Il ne viendrait à l'idée de personne de calculer la solubilité de H_3PO_4 à partir du produit de solubilité de H_3PO_4 , donc de $[\text{H}^+]_3[\text{PO}_4^{3-}]$? Et c'est pourtant ce que bien des maîtres font dans le cas des sels peu solubles.

Réf. Roy W. Clark, J. Chem. Ed. Vol. 75, No.9, p. 1182, Sept. 1998.
Communication personnelle de St. Hawkins, juillet 2006.

«Periodensystem der Elemente» in englischer und NEU in deutscher Ausführung



MEYER MESSTECHNIK GMBH

LILIEWEG 8, 6010 KRIENS

TEL.: 041 340 62 54 FAX: 041 340 62 55 meyer@tic.ch

Impressum

Redaktion, Layout & Grafik:

Paul Burkhalter, Gutenbergstrasse 50, 3011 Bern

Tel.: 031 381 12 87; Natel: 079 350 66 39

Deutsches Gymnasium Biel, Ländtestrasse 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: **1.3.2007**

(die übernächste Ausgabe: 1.6.2007)

VSN-Vorstandsmitglieder 2004/05
Composition du comité 2004/05 de la SSPSN



Name, Vorname Nom, Prénom E-Mail	Adresse privat / privée Telefon/téléphone	Adresse der Schule / prof. Telefon d.S. /téléphone prof.
BLEICHENBACHER Michael Präsident/Président VSN/SSPSN m.bleichenbacher@ksoe.ch	Margrit-Rainer-Strasse 18 8050 Zürich Tel: 079 303 07 64	Kantonsschule Oerlikon Birchstrasse 107 8050 Zürich Tel: 044 317 23 45
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
KOCH Klemens Präsident DCK kochkle@sis.unibe.ch	Dorfstrasse 13 2572 Sutz Tel: 032 397 20 02	Deutsches Gymnasium Biel Ländtestrasse 12; Postfach 2501 Biel/Bienne Tel: 032 328 19 19
Präsident DBK	vakant	
FELIX Hans-Rudolf SCG-Delegierter hr.felix@bluewin.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 Kassierer VSN sfegy@hispeed.ch	Oberburg 44 8158 Regensberg Tel/Fax: 044 854 18 32	Kantonsschule Wettingen Klosterstrasse 11 5430 Wettingen Tel: 056 437 24 00
COSANDEY Maurice maurice.cosandey@bluewin.ch	Etourneaux 1 1162 Saint-Prex Tel: 021 806 12 20	
KRÄHENBÜHL Olivier Président CRB olivier.kraehenbuehl@ vd.educanet2.ch		Gymnase de Nyon Rue de Divonne 8, CP 2214 1260 Nyon 2 Tel:
DEUBER Roger rdeuber@dplanet.ch	Winzerhalde 30 8049 Zürich Tel: 044 342 43 91	Kanti Baden (Fachschaft Chemie) Seminarstrasse 3 5600 Baden Tel: 056 200 04 71
AUBERT Line CRB line.aubert@gymalp.ch	Ralligweg 10 3012 Bern Tel: 031 381 45 32	Gymnase de la rue des Alpes rue des Alpes 50 2502 Biel/Bienne www.gymalp.ch

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. 125.— (VSG Fr. 95.— u. VSN Fr. 30.—)

Anmeldung: Für VSG u. VSN: Sekretariat VSG, Tel: 031 311 07 79
Waisenhausplatz 14
Postfach
3001 Bern

Rechnungsstellung: 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. 35.—

Anmeldung: Beim Adressverwalter (Adresse siehe unten)

Rechnungsstellung: Nach Anmeldung direkt durch den VSN/SSPSN

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

Es würde mich freuen, Sie als A- oder B-Mitglied im VSN gegrüssen 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

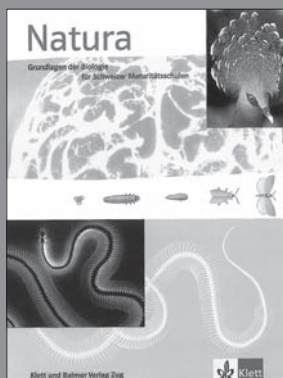
Name: Vorname: Titel: Mitgl. A oder B ?

Strasse: PLZ / Wohnort:

Tel/E-Mail: Schule: Fächer:

Fesselnder Biologie-Unterricht:

Der neue «Natura»-Band, Ausgabe Schweiz



Natura

Grundlagen der Biologie
für Schweizer Maturitätsschulen

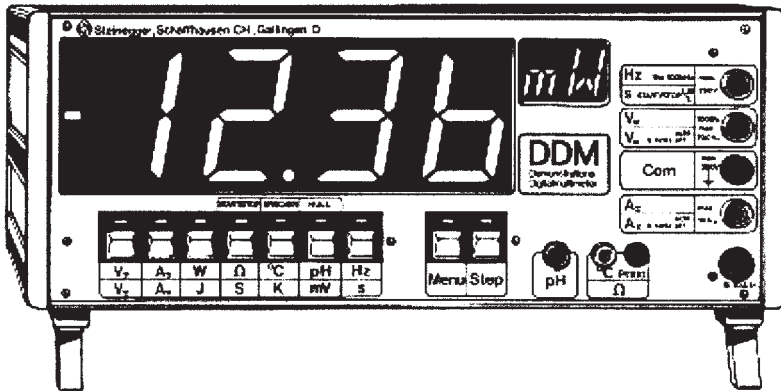
Schulbuch | 512 Seiten

ISBN 3-264-83646-7 | Fr. 59.00

- **Ausgerichtet auf Stundenzahl und Lehrplan in der Schweiz**
- **Übersichtliche, attraktive Gestaltung**
- **Klarer, systematischer Aufbau**
- **Vielseitiges Lehr- und Nachschlagewerk**

Klett und Balmer AG, Verlag, Baarerstrasse 95, 6302 Zug
Telefon 041 726 28 50, Fax 041 726 28 51, info@klett.ch
www.klett.ch

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 100 mS (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
- Bereichumschaltung 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 Messwertererfassung 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