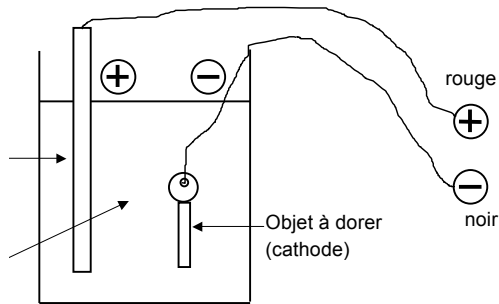
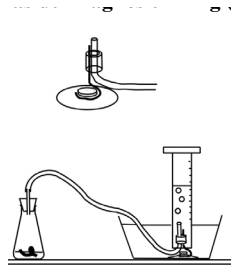
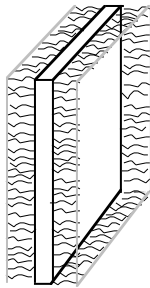


# cb + b iologie

h  
e  
m  
i  
e



## Expérimentations et Démonstrations



3/11



## Liebe Leserin, lieber Leser

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen

Und wieder hat ein neues Jahr begonnen. Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern der c+b ein gutes, gesundes und erfolgreiches 2012, hoffentlich mit viel Freude in und an der Arbeit, aber auch immer genug Zeit, zu entspannen und neue Kräfte zu sammeln.



Das Jahr der Chemie ist vorüber. Viele Kolleginnen und Kollegen haben mit unzähligen Aktionen Chemie und Öffentlichkeit zusammen gebracht. Einen herzlichen Dank alle, die sich in irgend einer Form engagiert haben.

Für uns Chemielehrerinnen und -lehrer wird aber auch dieses Jahr natürlich wiederum ein Jahr der Chemie.

Unser Zentralkurs, der diesen Oktober stattfindet ist zwar noch in weiter Ferne, die Planungsarbeiten laufen aber seit längerem und versprechen spannende Tage.

Mit den besten Wünschen  
grüsst

Paul Burkhalter  
Redaktor c+b

### Inhalt

Erinnerung an Hans Rusolf Christen	4
Procès-verbal de l'AG / Protokoll GV	7
Weiterbildung Chemie	11
Ankündigung Zentralkurs	12
Expérimentations / Démonstrations	14
Weiterbildungen	23
Actualités	25
Impressum	24

Redaktionsschluss nächste Ausgabe:

**1. März 2012**

Eine Liste der Vorstandsmitglieder und einen Anmeldetalon für Neumitglieder des VSN finden Sie am Schluss des Hefes.

## Erinnerungen an Hans Rudolf Christen

Am 28.02.2011 habe ich meinen lieben Freund Hans Rudolf Christen zum letzten Mal in Winterthur besucht. Anhand einer von mir vorbereiteten Liste erzählte ich ihm von den letzten Tagungen der MNU sowie der GDCh, von Freunden und Bekannten, von Kompetenzen und Standards, die sich langsam den Schulalltag erobern, von den Büchern, auf denen immer noch sein Name steht, erinnerte ihn an gemeinsame Diskussionen über Chemie, Geschichte, Eisenbahn und Meissner Porzellan und die Kämpfe, die wir über manches heikle Thema geführt haben. Meine Ausführungen wurden mit einem lebhaften Kopfnicken, Kopfschütteln oder nicht verständlichen Lauten beantwortet. „Chrigel“ Christen lebte die letzten drei Jahre in einem Heim, sein Sprachzentrum war zerstört.

1960 erteilte der Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer den Auftrag zur Abfassung neuer Chemielehrmittel für die gymnasiale Oberstufe. Schon 1962 erschien von H.R. Christen die „Chemie“, ein Jahr später die „Allgemeine Chemie“. Weitere Publikationen folgten: 1965 „Einführung in die Chemie“, 1968 und 1970 die Hochschulbücher „Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie“ und „Grundlagen der organischen Chemie“. Andere Bücher folgten und eine Neuauflage löste die andere ab, bis auf den heutigen Tag. Worin bestand das Geheimnis, das die Bücher zu einem so grossen Erfolg werden liess?

Bis in die fünfziger Jahre verstand man unter Chemieunterricht vor allem eine beschreibende Stoffkunde. Die damaligen Schülerinnen und Schüler mussten eine Unmenge

an Stoffen und Phänomenen (auswendig) lernen, ohne dass für sie ein übergeordneter Zusammenhang deutlich wurde. Allmählich setzte jedoch in diesen Jahren ein Umdenken ein. Man erkannte, dass Chemieunterricht nicht nur Phänomene zu bieten hatte, sondern auch Anstoss geben musste, aus den gemachten Beobachtungen geeignete Modellvorstellungen herzuleiten, um differenziertere Vorstellungen von der Natur zu gewinnen. Der Weg der Erkenntnisgewinnung wurde damit zu einem wichtigen Inhalt des Chemieunterrichts.

In seinen Büchern nahm H.R. Christen diese Ideen auf und verhalf ihnen dadurch zu einem entscheidenden Durchbruch

in der Schweiz wie auch in vielen deutschen Bundesländern. Für ihn als Autor bestand die Aufgabe des Chemieunterrichts „weder in der Vermittlung einer möglichst umfassenden Stoffkenntnis noch in der ausschliesslichen Erarbeitung (bzw. Nachvollziehung) des Weges, auf welchem die Erkenntnisse gewonnen werden, noch in der Hinführung zu neuen oder neuesten Ergebnissen der Wissenschaft; erst eine Verknüpfung dieser Teilziele, also eine Vermittlung einer Übersicht über die wichtigsten Stoffarten, ihre Eigenschaften und Umwandlungen (wobei an geeigneter Stelle gezeigt werden muss, wie Erkenntnisse gewonnen und wie Beobachtungen gedeutet werden) macht den Unterricht sinnvoll.“ Über die wesentliche Bedeutung der Lehrkraft für den Unterricht schrieb er: „Aber noch etwas, was den Chemielehrer betrifft. Er darf nicht einfach Fachmann oder Pädagoge sein: er muss Freude am Unterrichten haben! Er muss sein Fach mit Begeisterung und Freude weiter vermitteln, er muss selbst davon überzeugt sein, dass Chemie das weitaus interessanteste Fach des Fächerkanons ist, und die Schüler müssen dies spüren! Der Chemielehrer muss Freude am Experimentieren haben, es muss ihm ein Anliegen sein, ein Experiment zweckmässig einzusetzen und zusammen mit den Schülern auszuwerten oder – wieder zusammen mit den Schülern – Erklärungen zu finden. Ich habe meinen Didaktik-Kandidaten deshalb immer wieder gesagt: Es ist weniger wichtig, was Sie unterrichten, als wie Sie unterrichten.“

Hans Rudolf Christen hat seine Vorstellung von Chemie und Chemieunterricht mit Leidenschaft vertreten: Rund 40 Jahre als Chemielehrer an der Kantonsschule im Lee in Winterthur; von 1965 bis 1974 gleichzeitig die Chemiedidaktik an der Universität Zürich, ab 1974 bis zu seiner Pensionierung 1989 an der ETH Zürich. Neben diesen Tätigkeiten wirkte er in zahlreichen Veranstaltungen als Diskussionsteilnehmer oder Vortragender im In- und Ausland. Erwähnt seien in diesem Zusammenhang seine Kurse mit Prof. H. Preuss über „Die Behandlung der chemischen Bindung im Unterricht am Gymnasium“ oder die Seminare von 1974 bis 1985 über „Atommodelle im Chemieunterricht“. Er engagierte sich in der Chemiekommission der Vereinigung der Schweizer Naturwissenschaftslehrer, in der Fachgruppe „Chemieunterricht“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker, als Mitarbeiter am „International Baccalaureat Office“ in Genf, als Mitherausgeber von „Chemie für Labor und Betrieb“, als Mitglied im Kuratorium von „Chemie in unserer Zeit“ ...

Die Interessen von Hans Rudolf Christen waren breit gestreut. Es war eine Freude, mit ihm über Friedrich den Grossen, Wilhelm II., den Nationalsozialismus oder die Besonderheit von Bayern zu diskutieren. Kritisch war er gegenüber heutigen Strömungen in der Musik, während er begeistert über Mozart fachsimpeln konnte. Meissener Porzellan war sein Hobby, die Eisenbahn seine Leidenschaft.

Hans Rudolf Christen, der am 18. August dieses Jahres im Alter von 87 Jahren verstorben ist, hat durch sein Wirken zu einem positiven Bild der Chemie in weiten Kreisen der Bevölkerung beigetragen, das nicht mehr, wie in den Jahren vor 1962, von einer Überfülle an auswendig zu lernenden Sachverhalten geprägt ist.

Günter Baars (Bern)

# Protokoll Generalversammlung 2011

## Procès-verbal de l'assemblée Générale 2011

Biel/Bienne, le 25 novembre 2011, 1530.

Présents: Maurice Cosandey, René Gfeller, Christine Guesdon, Klemens Koch, Régis Turin, David Wintgens.

Excusés: Anne Arnoux, Philippe Boesch, Stefan Bosshard, Paul Burkhalter, Roger Deuber, Hans Ruedi Felix, Manuel Fragnière.

### 1. Procès-verbal de l'Assemblée générale 2010

Le procès-verbal de H. R. Felix est accepté sans oppositions.

### 2. Rapport annuel du président

Après sa première année de présidence, Klemens Koch indique que, à ce jour, la SSPSN compte 495 membres et 5 associations membres. La liste d'adresses a été mise à jour.

Klemens Koch a assisté à une séance de la Commission Romande de Biologie et constaté l'excellence du travail qui s'y déroule. Quant à la Commission Alémanique de Biologie, on ne trouve toujours personne pour s'en occuper.

La DCK a organisé deux cours de perfectionnement, l'un sur les produits alimentaires, les 9-10 février 2011 à l'ETHZ, et l'autre sur les protéines, du 18 au 21 mai 2011.

Le président a participé aux réunions du Jury de la SCG qui a décerné le prix Balmer 2011 à Günther Baars. Il a aussi représenté la VSN aux Assemblées générales de la VSG/SSPES du 19. 11. 2010 à Aarau, et du 23. 11. 2011 à Biel/Bienne, puis aux Conférence des présidents VSG à Olten, le 16. 3. et le 15. 9. 2011. En avril 2011, il a participé à la réunion de la MNU allemande à Mainz (Verein zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen

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

Unterrichts), à celle de la société autrichienne VCOe, et enfin au 59ème Congrès de l'Union française des professeurs de physique et chimie, du 23 au 25. 10. 2011 à Montpellier.

Il signale aussi les activités organisées pour l'Année Internationale de la Chimie IYC 2011. Par exemple, la participation au projet Water Experiment est décrite sous : <http://waterchemistry2011.org/web/iyc>. On signale aussi l'excellent travail de Marc Montangero qui a créé sur le site [www.chimie.ch](http://www.chimie.ch), une démonstration par semaine intitulée La chimie pour les nuls.

Les cérémonies d'ouverture et de clôture de cette IYC 2011 ont été enrichissantes, tant le niveau des conférences présentées était brillant.

Les préparatifs vont bon train pour que l'an prochain puisse se dérouler le Cours Central de chimie à Zürich-Rämibühl, sous la direction de Lorenzo Marti.

Les comptes tournent avec un bénéfice de Fr. 445.45, sur un total de recettes de 11'640.45.

### 3. Rapport de la Commission romande de chimie

Maurice Cosandey lit le rapport de Ph. Boesch. La CRC est formée de 14 membres, qui se sont réunis 5 fois pendant l'année scolaire. La CRC a eu deux activités principales :

Enquête sur la sécurité en classe de chimie. Après renseignements pris auprès de tous les Départements de l'instruction publique romands et des Universités et Hautes Ecoles suisses, décision a été prise de favoriser la concertation avec les Directeurs de gymnase, si les effectifs aux Travaux pratiques dépassaient la norme.

Réfection de Tables et Formulaire, en vue d'une réédition ultérieure. Le travail a été confié à un groupe de maîtres intéressés.



La CRC a organisé une journée de démonstrations à l'EPFL le 13. 9. 2011, avec 856 participants. Deux autres cours ont dû être annulés, les conférenciers pressentis ayant fait faux-bond, M. Dodemont pour la chimie culinaire, et M. Choukroun sur les dangers de la chimie.

La CRC a ouvert son propre site : [www.crc-chimie.ch](http://www.crc-chimie.ch),  
Les dates des séances et les PV y paraîtront.

#### **4. Rapport de la Commission romande de biologie**

René Gfeller informe que la CRB est forte de 10 membres qui se sont réunis 2 fois pendant l'année. Elle a organisé un cours à l'Éprouvette de l'UNIL, avec le CPS, qui a paru trop coûteux, et un autre de 3 jours à fin septembre 2011 sur la Philogénie moléculaire, qui a eu tant de succès qu'on a dû refuser du monde. Par contre, un cours de géologie organisé en juillet 2011 a dû être annulé faute d'inscriptions. Pour finir, René Gfeller informe que la CRB est disposée à aider la Société suisse à créer une Commission alémanique de biologie le cas échéant.

#### **5. Coopération avec d'autres institutions**

a) Société suisse de chimie. Klemens Koch a participé aux séances de comité du Prix Balmer, qui ont désigné Günther Baar comme lauréat 2011.

b) Académie suisse des sciences naturelles SCNAT. David Wintgens suggère que la SSPSN/VSN devienne membre de SCNAT, qui organise des semaines d'études en février pour gymnasiens. SCNAT aimerait aussi établir une liste de conférenciers qui seraient disposés à présenter des conférences au gymnase. Une collaboration SCNAT-VSN serait utile. Mais comme cette participation coûterait Fr. 7.- par membre, il faudra rediscuter de ce projet en comité.

c) Fondation Simply Science. Cette fondation privée, soutenue par l'industrie, a créé un site de promotion des sciences intitulé [www.simplyscience.ch](http://www.simplyscience.ch), qui est pour l'heure seulement en allemand.

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

## 6. Composition du comité et des commissions.

Statu quo.

## 7. Evénements

a) Année internationale de la chimie. Il a paru une bande dessinée en français intitulée « Les vies de Marie Curie », et une en allemand « Chemie mit Globi ». Des démonstrations grand public dans un centre d'achats ont eu lieu à Allaman certains samedis de l'année.

b) Olympiade de Biologie en Suisse 2013. Ce gigantesque événement aura lieu à l'Uni de Berne en été 2013. On attend entre 500 et 1000 personnes. Un article paraîtra dans C+B.

c) En 2012 auront lieu plusieurs rencontres importantes, comme le Congrès MNU à Freiburg im Breisgau en avril 2012, puis la 22nd International Conference on Chemical Education Rome, 15 – 20 July 2012, et le 60ème Congrès de l'UDPPC de France, à Nantes, le 28 octobre 2012.

## 8. Comptes

Notre nouveau caissier Régis Turin présente les comptes arrêtés au 31. 7. 2011, qui présentent un bénéfice de Fr. 454.45. On aurait fait du déficit si la SSC n'avait pas oublié de nous facturer la cotisation de membre collectif (Fr. 1000.-) à la SSC. Les recettes des annonces de C+B doivent encore entrer dans la comptabilité.

La fortune de la Société est assez stable et passe à 46'815.83.

Hélas les comptes n'ont pas été vérifiés, faut d'avoir trouvé un réviseur en Suisse allemande,.

L'acceptation des comptes est renvoyée en 2012.

## 9. Vérification des comptes

Philippe Boesch est reconduit comme réviseur. Un 2ème réviseur sera cherché en Romandie.

## 10. Divers

Pas de propositions individuelles.

Séance levée à 1730  
Le secrétaire, Maurice Cosandey

---

## Weiterbildungsangebote 2012

### Chemie

---

Samstag 25. Februar 2012, 09.00 bis 16.30 Uhr

#### **Photoprozesse in der Lehre der Naturwissenschaften**

Lichtbeteiligung bei physikalischen, chemischen und biochemischen Vorgängen in Natur und Technik

Leitung: Prof. Dr. Michael Tausch, Dr. Simone Krees, Dr. Claudia Bohrmann

*Kurs Nr. 12.611.421, Anmeldetermin: 16. Januar*

Mittwoch 7. März 2012, 09.15 bis 16.30 Uhr

#### **Nanotechnologie – neue Materialien mit Chancen und Risiken**

Einblick in die aktuelle Forschung an der Empa, dem Kompetenzzentrum für Materialwissenschaften

Leitung: Dr. Pierangelo Gröning, Prof. Dr. Harald Krug (Empa Dübendorf)

*Kurs Nr. 12.611.415, Anmeldetermin: 1. Februar*

Samstag 5. Mai 2012, 09.00 bis 12.30 Uhr

#### **Gehören die Kohlenstoffverbindungen ins Zentrum?**

Didaktische Grundfragen eines modernen Chemieunterrichts

Leitung: Prof. Dr. Günter Baars

*Kurs Nr. 12.611.422, Anmeldetermin: 1. April*

Mittwoch 29. August 2012, 14.30 bis 18.00 Uhr

#### **Die Welt der Mineralien**

Die Schätze des Naturhistorischen Museums Bern für den Chemie- und Geografieunterricht nutzen

Leitung: PD Dr. Beda Hofmann

*Kurs Nr. 12.611.423, Anmeldetermin: 1. Juli*

Samstag 17. November 2012, 09.00 bis 16.30 Uhr

#### **Methoden der modernen Atmosphärenforschung**

Fernerkundungsmethoden und Modellierung ermöglichen ein besseres Verständnis der Atmosphäre

Leitung: Prof. Dr. Niklaus Kämpfer, PD Dr. Klemens Hocke, Dr. Axel Murk

*Kurs Nr. 12.611.432, Anmeldetermin: 1. Oktober*

---

#### **Ausschreibungen und Anmeldungen online**

[www.phbern.ch/weiterbildung/sekundarstufe2](http://www.phbern.ch/weiterbildung/sekundarstufe2) > fachspezifische

#### **Auskunft und Kontakt**

Hans Ulrich Küng, [hansulrich.kueng@phbern.ch](mailto:hansulrich.kueng@phbern.ch)

## Ankündigung: VSN Zentralkurs Chemie in Zürich, vom 8. bis 10. Oktober 2012

Liebe Kolleginnen, liebe Kollegen

Die Kantonsschulen Rämibühl laden euch herzlich ein, vom 8. bis 10. Oktober 2012 am VSN Zentralkurs Chemie in Zürich teilzunehmen.

Der alle drei Jahre stattfindende Zentralkurs bietet auch nächstes Jahr wieder zahlreiche Gelegenheiten, um im informellen Rahmen neue Ideen und Materialien für den Chemieunterricht kennenzulernen, Erfahrungen auszutauschen und neue Kontakte zu knüpfen.

Mehr Informationen und Details folgen im nächsten c+b, bitte merkt euch aber jetzt schon mal die Daten vor.

Wer bereit ist, einen interessanten Workshop oder ähnliches anzubieten, kann gerne mit Gerhard Toggenburger ([gerhard.toggenburger@mng.ch](mailto:gerhard.toggenburger@mng.ch)) Kontakt aufnehmen.

Für alle anderen Fragen steht euch Lorenz Marti ([enzo.marti@c3d.ch](mailto:enzo.marti@c3d.ch)) zur Verfügung.

Wir freuen uns sehr, den Zentralkurs Chemie im Jahre 2012 organisieren zu dürfen und hoffen auf euer zahlreiches Erscheinen!

Mit freundlichen Grüssen  
für das Organisationskomitee an den Kantonsschulen Rämibühl

Dana Topić ([dana.topic@mng.ch](mailto:dana.topic@mng.ch))

## Première annonce: Cours central de chimie Zurich, 8 au 10 octobre 2012

Chers collègues,

Le Gymnase de Rämibühl à Zurich vous invite chaleureusement à participer au prochain cours central de chimie de la SSPSN, qui aura lieu à Zurich du 8 au 12 octobre 2012.

Nous rappelons que les cours centraux de chimie se déroulent tous les trois ans, et donnent à chaque maître participant des occasions multiples d'acquérir des idées nouvelles et des informations inédites susceptibles d'enrichir son enseignement, le tout souvent de manière informelle. C'est aussi l'occasion d'échanger des expériences et de nouer des contacts inédits avec d'autres collègues.

Des informations plus détaillées paraîtront dans le prochain numéro de C+B. Mais réservez d'ores et déjà cette date ! Les activités sont bilingues.

L'organisateur principal est Lorenz Marti ([enzo.marti@c3d.ch](mailto:enzo.marti@c3d.ch)), et il est à votre disposition pour toute question qui vous viendrait à l'esprit.

Si vous désirez animer un atelier, présenter une démonstration ou proposer une activité enrichissante pendant ce cours, vous voudrez bien vous annoncer à Gerhard Toggenburger qui se fera un plaisir d'insérer votre prestation dans le programme ([gerhard.toggenburger@mng.ch](mailto:gerhard.toggenburger@mng.ch)).

Le comité d'organisation se réjouit d'avance de vous accueillir nombreux dans ses murs.

Avec nos meilleures salutations,  
Au nom du comité d'organisation de Rämibühl,

Dana Topić ([dana.topic@mng.ch](mailto:dana.topic@mng.ch))

# Expériméntations

## Faire du CO<sub>2</sub> liquide en classe

Romain Gauderon, Gymnase de Provence, Lausanne

Pour obtenir du CO<sub>2</sub> liquide, il suffit de maintenir ce gaz entre 0°C et -56°, sous une pression supérieure à 5.1 atm, car le point triple se situe à -56°C et 5.1 atm.

Prendre une seringue à tuberculine de 1 mL, sans son aiguille détachable. Sceller l'ouverture avec de la colle epoxy genre Araldite, et laisser durcir un jour.

Le jour de la démonstration, broyer des fragments de glace sèche (CO<sub>2</sub> solide, à -76°C) en fragments les plus petits possibles. Les introduire dans la seringue scellée à l'aide de pincettes fines, pour la remplir au 1/3. Laisser le tout une minute en position verticale. Le CO<sub>2</sub> qui se dégage chasse peu à peu l'air de la seringue.

Insérer le piston et comprimer au maximum le mélange CO<sub>2</sub> gazeux + solide. La température, initialement proche de -76°C à l'intérieur, s'élève par contact avec l'environnement. Quand elle atteint -56°C, le CO<sub>2</sub> fond : on distingue nettement un liquide incolore à l'intérieur, qui reste présent tant qu'on maintient la pression. On y parvient facilement en appuyant avec le pouce, pour autant que la température reste entre -50°C et -20°C. Mais pour maintenir CO<sub>2</sub> liquide à 0°C, il faudrait fournir une pression de 34,4 atm.

Et dès qu'on lâche la pression, le piston se fait éjecter violemment, et cela produit presque une détonation. L'ensemble du gaz se dégage. On peut récupérer la seringue pour un nouvel essai.

Réf. : V.T. Lieu, J. Chem. Ed. 73, 9, 837, Sept. 1996.

## Dorure par électrolyse

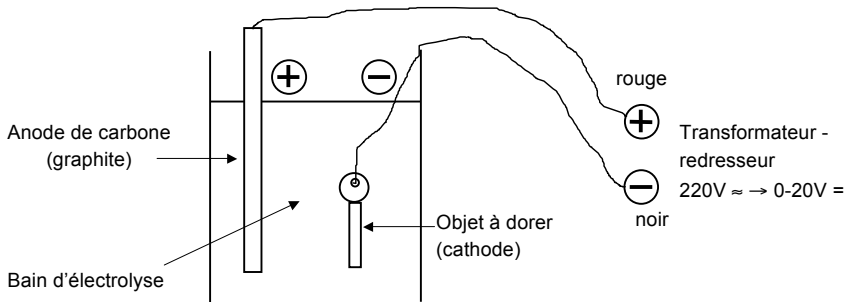
Dr. Klemens Koch, Biel/Bienne

Les objets à dorer doivent être en cuivre ou en nickel.  
Ex. : pièces de 10 c. à 5 Fr, ou clés en nickel. Le nickel se détecte par le test au diméthyl-glyoxime. Nettoyer l'objet à dorer avec du savon, de la ouate et de l'acétone. Le manipuler ensuite avec des pincettes. Puis désoxyder le métal en le trempant 5 minutes dans HCl 1 M. Rincer à l'eau.

Dissoudre 0.6 g  $\text{HAuCl}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  dans 200 mL  $\text{H}_2\text{O}$ , dans un bécher de 250 mL. Ajouter 3 g  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  et 3 g  $\text{K}_2\text{CO}_3$ . Il se forme un dépôt de  $\text{Au}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ . Laisser reposer au moins 4 h avant emploi. La solution doit être agitée avant, mais pas pendant l'électrolyse.

Plonger l'anode (pôle positif) est une électrode de carbone ou de graphite.

Fixer l'objet à dorer à la cathode (pôle négatif) à l'aide d'une pince crocodile. Le plonger entièrement dans le bain d'électrolyse.



Régler la tension pour avoir un courant  $< 10 \text{ mA/cm}^2$ . Le dégagement de gaz doit être à peine perceptible sur l'anode de charbon. Quand la suspension est fraîche, la dorure peut même être spontanée.

Le dépôt d'or se forme plus rapidement en face de l'anode. Tourner l'objet à dorer de temps en temps pour que la dorure soit régulière. Fixer la pince crocodile sur le bord de l'objet et la déplacer une fois pour que toute la surface soit exposée à l'électrolyse.

A la fin, rincer l'objet à l'eau et le sécher avec du papier de ménage.

La solution peut être réutilisée plusieurs dizaines de fois.

### Sécurité

Fixer les câbles à un statif à l'aide de pinces.

Ne pas connecter l'objet à la terre. Attention au risque de court-circuit ! L'objet ne doit pas en toucher d'autres dans le bain et surtout pas l'anode.

La solution d'électrolyse est corrosive et toxique : porter lunettes et blouse et éviter le contact avec la peau.

---

## Argentier et dorer du cuivre, sans argent ni or

Dr. Klemens Koch, Biel/Bienne

### Argentier du cuivre sans argent

Faire bouillir doucement dans un bécher de la soude caustique NaOH 1M (hauteur env. 1cm) avec une pointe de spatule de poudre de zinc Zn.

Introduire deux pièces de 1 c., sans qu'elles se touchent.

Le cuivre prend bientôt une teinte argentée. Maintenir l'ébullition pendant au moins 5 min.

Extraire les pièces avec une pince. Les déposer dans un entonnoir posé sur un erlenmeyer. Rincer à l'eau. Essuyer avec un chiffon. Frotter avec précaution pour faire briller.



## Dorer du cuivre argenté, sans or

Poser une des pièces „argentées“ sur une plaque chauffante couverte d'une feuille d'aluminium. La pièce prend bientôt une teinte dorée, car le zinc fond et s'incorpore au cuivre en formant du laiton. Enlever la pièce sans tarder et la laisser refroidir sur une feuille d'aluminium. Si on surchauffe, la pièce s'oxyde et se ternit.

### Explications.

L'« argenture » est en vérité un zingage. En présence de soude NaOH, le zinc se dissout et se précipite dans un équilibre chimique :



Comme le cuivre et le zinc sont en contact, ils sont au même potentiel. Le zinc peut se dissoudre et dans la réaction inverse se déposer soit sur le zinc ou bien sur le cuivre. Comme il n'y a pas de réaction de dissolution sur le cuivre, le dépôt y est plus facile.

### Remarques.

La pièce „argentée“ est relativement sensible au frottement. Elle ne devrait pas être touchée trop souvent et ne pas être conservée dans le porte-monnaie. Le mieux est de l'envelopper dans du papier pour la transporter. La pièce dorée est plus résistante.

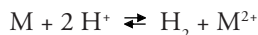
Les pièces de 1, 2 et 5 centimes d'euro conviennent aussi.

Sécurité La soude caustique attaque la peau et les yeux. Porter les lunettes de protection !

## Attaque acide des métaux

Maurice Cosandey  
Démonstrations faites à la Journée  
des maîtres de gymnase du 13.9.1991 à l'EPFL

Il est bien connu que les acides attaquent les métaux dont les potentiels redox sont négatifs. Il se passe la réaction suivante, si les métaux forment des ions  $M^{2+}$  :

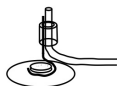


Cela découle de la comparaison de leurs potentiels redox, que l'on peut représenter sur une échelle horizontale ainsi :

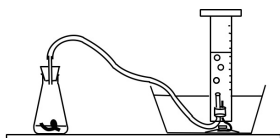
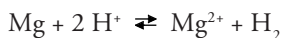
Mg/Mg <sup>2+</sup>	Al/Al <sup>3+</sup>	Zn/Zn <sup>2+</sup>	Fe/Fe <sup>2+</sup>	H <sub>2</sub> /H <sup>+</sup>	Cu/Cu <sup>2+</sup>
-2.37 V	-1.70 V	-0.76 V	-0.44 V	0.00 V	+0.34 V

Tous les métaux situés à gauche de H<sub>2</sub>/H<sup>+</sup> doivent réagir avec les acides. En conséquence, les métaux dont le potentiel redox est positif ne réagissent pas avec les acides. C'est ce qu'on enseigne dans les écoles. Mais qu'en est-il quand on essaie de le vérifier dans la réalité, en trempant un morceau de métal dans un acide comme HCl ou H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré ou dilué ?

### Cas du Magnésium Mg (E° = -2.37 V)



Ici pas de problème. Même en solution diluée (1 M), la réaction est rapide et complète :

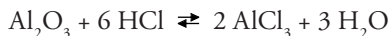


Cette facilité de réagir s'explique par la valeur élevée du E°, donc du DG° correspondant.

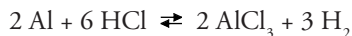
Signalons une amusante coïncidence stoechiométrique au sujet du Magnésium. 1 mole Mg pèse 24.31 g et produit une mole de gaz, qui occupe exactement 24.31 litres à 20°C et 1 bar. Donc 1.00 mg Mg forme 1.00 mL de gaz H<sub>2</sub>.

### Cas de l'aluminium Al (E° = - 1.70 V)

L'aluminium devrait réagir presque aussi rapidement que le magnésium, d'après son E°. Et pourtant il ne réagit presque pas avec les acides. Ou plutôt la réaction est très lente avec les acides dilués, car il est protégé par une couche superficielle adhérente, transparente et adhérente d'alumine Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Il faut un temps de latence, nécessaire à la destruction de l'alumine selon :

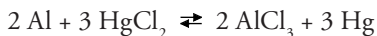


Après quoi, l'attaque a lieu, et procède avec un dégagement d'énergie impressionnant.

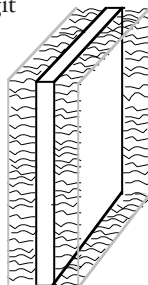


### Cas particulier de l'amalgame d'aluminium

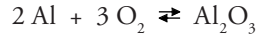
Pour montrer la forte réactivité de Al vis-à-vis de l'air et de l'eau, il faut empêcher la pellicule d'alumine de se former. Et la seule façon de procéder est de tremper un morceau d'aluminium dans une solution de chlorure de mercure HgCl<sub>2</sub> (toxique !) qui réagit selon :



Il se forme un amalgame d'aluminium superficiel Al(Hg) qui s'oxyde à l'air comme l'aluminium pur. Mais l'alumine formée Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> n'adhère pas à l'amalgame.



On voit pousser des « barbes » d'alumine blanches, qui croissent presque à vue d'œil.



Les problèmes deviennent plus aigus quand on approche des potentiels de l'Hydrogène.

### Cas du Zinc Zn ( $E^\circ = -0.76 \text{ V}$ )

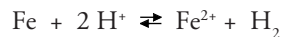
Une lamelle de zinc pur ne réagit pas avec HCl 2 M ou  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M, malgré la théorie. En réalité l'attaque est lente. Pour l'accélérer, il y a plusieurs possibilités, sans chauffer:

- augmenter la concentration
- ajouter un catalyseur (cuivre ou cobalt). Un grain de  $\text{CuSO}_4$  ou de  $\text{CoCl}_2$  suffit. En conséquence, le zinc impur de qualité technique réagit beaucoup mieux avec les acides que le zinc pur.



### Cas du Fer Fe ( $E^\circ = -0.44 \text{ V}$ )

Même problème. Le fer ne réagit pas avec les acides HCl et  $\text{H}_2\text{SO}_4$  2 M. Mais il ne réagit pas non plus avec  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1+1, donc 9 M. Là encore, la réaction se produit mais très lentement. Pour l'accélérer, on ne gagne rien à augmenter la concentration. Mais on peut augmenter la surface de contact, en utilisant de la laine d'acier.



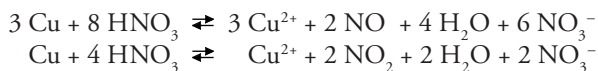
Il vaut la peine de remarquer qu'il y a deux potentiels pour le fer. Le couple  $\text{Fe}/\text{Fe}^{3+}$  est à  $-0.04 \text{ V}$ . Dans un tel cas, la réaction favorisée est toujours celle qui implique les couples les plus éloignés sur l'échelle des potentiels, donc  $\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{H}_2/\text{H}^+$ .

**Cas du cuivre Cu (  $E^\circ = + 0.34 \text{ V}$  )**

Inutile d'essayer. le cuivre ne réagit pas avec les acides comme HCl et  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , quelles que soient leurs concentrations. Mais si la solution est en présence d'un oxydant, comme  $\text{H}_2\text{O}_2$  ou même  $\text{O}_2$  de l'air, l'attaque du cuivre se fait lentement.

**L'étrange attaque de l'acide nitrique**

L'acide nitrique réagit très violemment avec tous les métaux (Mg, Al, Zn, Fe, Cu) en toute concentration, mais sans jamais produire de gaz  $\text{H}_2$ . Ce n'est plus  $\text{H}^+$  qui est l'oxydant, mais  $\text{HNO}_3$ . La réaction dégage des vapeurs nitreuses, mélange de gaz NO et  $\text{NO}_2$ , selon une équation du type :



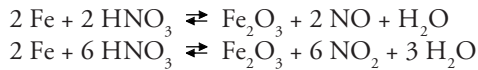
Il est difficile de savoir laquelle de ces deux réactions est prépondérante, car NO réagit avec  $\text{HNO}_3$  (et avec  $\text{O}_2$  de l'air) pour former  $\text{NO}_2$ , et  $\text{NO}_2$  réagit avec l'eau pour former  $\text{HNO}_2$  et  $\text{HNO}_3$ .

On peut remarquer que  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré et bouillant ( $\sim 330^\circ\text{C}$ ) réagit de la même façon avec le cuivre, mais en dégageant des vapeurs de  $\text{SO}_2$ :



### Cas particulier du fer

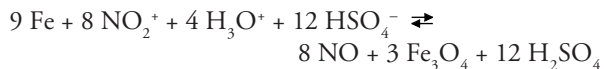
Le fer est vivement attaqué par l'acide nitrique concentré ou dilué, en dégageant les mêmes vapeurs nitreuses. Mais la réaction forme un dépôt de rouille. L'équation est donc :



Mais il se passe quelque chose d'encore plus particulier avec l'acide hyperconcentré qu'on obtient en mélangeant  $\text{HNO}_3$  et  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Ce mélange contient l'ion inédit  $\text{NO}_2^+$  formé ainsi :



Ce mélange dit sulfonitrique n'attaque plus du tout le fer. Le fer ainsi traité est dit passivé. La littérature affirme que le fer se recouvre alors d'une pellicule d'un oxyde  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  inattaquable par l'acide nitrique (comme par les autres acides). Cette pellicule est toutefois assez fragile. Il se passe probablement la réaction :



M. Cosandey

---

## Weiterbildungsangebote 2012

### Naturwissenschaften und Mathematik

---

Mittwoch 14. März 2012, 14.30 bis 19.00 Uhr

#### **Differenzialgleichungen und dynamische Systeme**

Ein neues Konzept eines anwendungsbezogenen und technologiegerechten Analysisunterrichts

Leitung: Robert Märki

*Kurs Nr. 12.611.401, Anmeldetermin: 1. Februar*

Freitag/Samstag 23./24. März 2012, 08.30 bis 16.30 Uhr

#### **Geographische Informationssysteme (GIS) sind in vielen Fächern nützlich**

Einführung in eine neue Programmversion und ein neues Lehrmittel

Leitung: Bernhard Marti, Raymond Treier

*Kurs Nr. 12.611.441, Anmeldetermin: 1. Februar*

Samstag 12. Mai 2012, 09.00 bis 16.30 Uhr

#### **Die Genetik der Aspispiver im Jura und im Mittelland**

Verwandschaftsanalyse einer bedrohten Art anhand genetischer Untersuchungen

Leitung: Silvia Geser

*Kurs Nr. 12.611.412, Anmeldetermin: 1. April*

Dienstag 10. Juli bis Freitag 13. Juli 2012

#### **Artenkenntnis und Exkursionsdidaktik**

Flora und Fauna in Zernez und im Schweizerischen Nationalpark

Leitung: Martina Meier, Dr. Manuela Seifert

*Kurs Nr. 12.611.413, Anmeldetermin: 1. Juni*

Samstag 25. August 2012, 09.00 bis 16.30 Uhr

#### **Lehrstücke im Mathematik- und Physikunterricht**

Im Sinne Wagenscheins gestaltete Unterrichtseinheiten zu wichtigen Fachthemen

Referenten: Dr. Hans Brüngger, Dr. Marc Eyer

*Kurs Nr. 12.611.403, Anmeldetermin: 1. Juli*

Mittwoch 29. August 2012, 14.30 bis 18.00 Uhr

#### **Die Welt der Mineralien**

Die Schätze des Naturhistorischen Museums Bern für den Chemie- und Geografieunterricht nutzen

Leitung: PD Dr. Beda Hofmann

*Kurs Nr. 12.611.423, Anmeldetermin: 1. Juli*

Samstag 1. September 2012, 08.30 bis 16.30 Uhr

#### **Galilei und Einstein über die Schulter geschaut**

Einbezug der Wissenschaftsgeschichte in den Physikunterricht

Leitung: Prof. Dr. Ulrich Aeschlimann, PD Dr. Tilman Sauer, Dr. Hans Ulrich Küng

*Kurs Nr. 12.611.431, Anmeldetermin: 1. August*

Samstag 1. September 2012, 09.30 bis 16.30 Uhr

**Grosse historische und rezente Rutschungen in den Lüschnintälern**

Permanente Rutschungen wie Gryfenbach bei Lauterbrunnen können über Jahrtausende aktiv sein

Leitung: Dr. Hans Rudolf Keusen, Matthias Probst

*Kurs Nr. 12.611.442, Anmeldetermin: 1. August*

Samstag 8. September 2012, 09.00 bis 16.30 Uhr

**Gentherapie: zwischen Hoffnung und Realität**

Die Idee der Gentherapie hat trotz jahrelanger Forschung erst wenige klinische Erfolge erreicht

Leitung: Prof. Dr. Daniel Schümperli, PD Dr. Andreas Marti

*Kurs Nr. 12.611.414, Anmeldetermin: 1. August*

Samstag 17. November 2012, 09.00 bis 16.30 Uhr

**Methoden der modernen Atmosphärenforschung**

Fernerkundungsmethoden und Modellierung ermöglichen ein besseres Verständnis der Atmosphäre

Leitung: Prof. Dr. Niklaus Kämpfer, PD Dr. Klemens Hocke, Dr. Axel Murk

*Kurs Nr. 12.611.432, Anmeldetermin: 1. Oktober*

Mittwoch 28. November 2012, 14.30 bis 18.00 Uhr

**Aus dem laotischen Regenwald auf meine Gartenterrasse**

Nachhaltiger Konsum in Zeiten ökonomischer Globalisierung am Beispiel des Holzhandels in Südostasien

Leitung: Andreas Gräub, Dr. Peter Messerli, Susanne Wymann

*Kurs Nr. 12.611.443, Anmeldetermin: 1. Oktober*

---

**Ausschreibungen und Anmeldungen online**

[www.phbern.ch/weiterbildung/sekundarstufe2](http://www.phbern.ch/weiterbildung/sekundarstufe2) > fachspezifische

**Auskunft und Kontakt**

Hans Ulrich Küng, [hansulrich.kueng@phbern.ch](mailto:hansulrich.kueng@phbern.ch)

## Impressum

*Redaktion, Layout & Grafik:*

Paul Burkhalter, Kloosweg 31, 2502 Biel/Bienne

Tel.: 032 322 31 47; Natel: 079 350 66 39

Seeland Gymnasium Biel, Ländtstrasse 12,

2503 Biel

e-mail c + b: [c-und-b@bluewin.ch](mailto:c-und-b@bluewin.ch)

*Suisse Romande:*

Dr. Maurice Cosandey, Chemin des Etourneaux 1,

1162 Saint-Prex

*Druck:* Aeschbacher AG, Worb

[www.aeschbacher.ch](http://www.aeschbacher.ch)

Offsetdruck, weiss chlorfrei gebleicht

Erscheint 3 mal pro Jahr/ parait trois fois par an.

Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / Délai

pour le prochain numéro: **1.3.2012**

(die übernächste Ausgabe: 1.8.2012)



# Actualités

## L'élément 114 est gazeux

Quelques atomes de l'élément 114 ont été identifiés. Mais cette découverte n'a pas encore été entérinée par l'IUPAC. Néanmoins certaines de ses propriétés commencent à être connues. Si par exemple on envoie les rares atomes du 114 à peine créés dans un courant d'hélium à travers un tube métallique de plus en plus refroidi, on constate que les atomes de 114 se déposent (et se décomposent) dans les zones les plus froides du tube. Donc l'atome de 114 est gazeux à la température ordinaire. Et pourtant il est situé sous l'atome de plomb.

Cet effet est dû à la contraction relativiste des électrons de valence  $7s_2$  et  $7p_2$ .

Réf. : Jens Volker Kratz, Heavy Elements, Chemistry International, Vol. 33, No. 5, p. 28, September 2011.

## Un réacteur naturel au Gabon

L'Uranium naturel contient 0.7202 % d'Uranium-235. Cette proportion reste constante d'un minerai à l'autre sur toute la Terre. Par contre, à Oklo, au Gabon, l'Uranium qu'on y extrait ne contient que 0.7171 % d'Uranium-235. Or l'Uranium-235 est fissile

Donc il n'est pas absurde de penser qu'une partie de l'Uranium-235 a été consommée par suite d'une réaction de fission par le passé. Par exemple, il y a 2 milliards d'années, le taux de cet isotope était de l'ordre de 4% par rapport à U-238, ce qui est proche de la teneur en U-235 dans les réacteurs actuels. Il est fort possible qu'une réaction nucléaire se soit déclanchée naturellement à cette époque, qui ait consommé une partie du U-235, et pas le U-238. Ces faits sont connus depuis longtemps

Mais on vient de découvrir un autre élément de preuve, à savoir le rapport entre deux isotopes rares du Samarium. Dans toutes les sources de Samarium du monde, le rapport  $Sm-149/Sm-147$  est égal à 0.9. A Oklo, il n'est que de 0.02. Or Sm-149 est un excellent absorbeur de neutrons. Tout se passe comme si un réacteur avait produit des neutrons il y a 2 milliards d'années, et que certains de ces neutrons aient été capturés par le Sm-149 naturel qui se trouvait dans cette mine.

Réf. : Exposé de Edouard Brézin, président de l'Académie des sciences, le 24. 10. 2011

## Rendement record pour le bioéthanol tiré du foin

On peut obtenir de l'éthanol en faisant fermenter le glucose issu de jus de fruits, ou obtenu par hydrolyse de cellulose ou d'amidon. J. Epstein a essayé de comparer le rendement en éthanol issu de ces diverses sources.

Pour transformer l'amidon en glucose, il a mélangé 50 g d'amidon, 100 mL eau et 25 mL de HCl 6 M, et porté le tout à 90°C pendant 45 min. A la fin, on neutralise le HCl par 25 mL NaOH 6 M.

Pour transformer la cellulose en glucose, il a pris 2 g de foin sec, et chauffé à 90°C pendant 90 minutes en présence de NaOH 2%, pour éliminer les composants cellulaires indésirés. Puis le foin traité est incubé pendant 24 heures avec l'enzyme cellulase (30'000 unités), un tampon d'acétate 0.1 M, et 0.1% d'ampicilline, pour empêcher la croissance des bactéries. La cellulose est hydrolysée en glucose.

Dans les deux cas précédents, ainsi que dans le jus de fruits brut, on ajoute ensuite 3 grammes de levure et un milieu nutritif minéral ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$  1.0 g/L,  $\text{CaCl}_2$  0.1 g/L,  $\text{MgSO}_4$  0.5 g/L, NaCl 0.1 g/L, tartrate d'ammonium 10 g/L). Et on laisse fermenter une semaine à l'abri de l'air. Il se dégage du gaz carbonique qu'on élimine avec les mêmes types de bonde qu'on utilise dans la fermentation du moût.

On distille le résidu pour déterminer la teneur en éthanol final. Le résultat est surprenant. La substance qui produit le plus d'éthanol est le foin.

Si on compare le rendement en éthanol à la masse de matière organique sèche, on obtient les résultats suivants :

Jus de pommes: 0.06 mL éthanol/g de matière sèche

Jus de raisin: 0.07 mL éthanol/g de matière sèche

Maïs: 0.14 mL éthanol/g de matière sèche

Amidon de pommes de terre: 0.27 mL éthanol/g de matière sèche

Foin: 0.33 mL éthanol/g de matière sèche

## Un remède contre le cancer des poumons

L'équipe d'Edward Taylor, à Princeton a découvert un remède contre le cancer des poumons. Il s'agit de la molécule dite Alimta®, dont la structure est :

Cette structure est très proche de celle de l'acide folique, qui est un facteur de croissance présent dans le foie humain et dans les feuilles d'épinard. La structure de cet acide est en effet la suivante :

Ce composé Alimta® possède une activité remarquable de blocage de la thymidylate synthase, qui est une enzyme permettant la biosynthèse de la thymidine, donc de l'ADN. Ce nouveau composé bloque aussi d'autres enzymes comme la dihydrofolate reductase. Il est par conséquent l'équivalent d'un véritable cocktail d'agents antitumeurs.

Les premiers essais cliniques effectués ont montré que presque toutes les tumeurs solides répondent à Almita. La réponse la plus extraordinaire est celle du mésothéliome pleural malin, qui est un cancer du poumon causé par l'amiante. A ce jour, il n'existait aucun traitement de ce type de cancer. Les résultats des essais cliniques sur le mésothéliome ont été si nets que la FDA a autorisé la maison Lilly de le fournir gratuitement à plus de 1000 patients victimes de ce cancer, quand la chirurgie était déconseillée.

En 2004, Almita a reçu la première approbation de la FDA pour le traitement du mésothéliome pleural malin, en combinaison avec le cis-platine. Dans les 5 ans qui ont suivi, il a encore obtenu trois approbations pour le traitement des cancers du poumon non squameux. Les études se poursuivent.

Réf. : Ed. Taylor, The Discovery and Syntheses of Alimta, Chemistry International, September - October 2011, p. 4 - 8. ; E-mail : etaylor@princeton.

de Maurice Cosandey

## Cette inexplicable molécule d'oxygène O<sub>2</sub>

L'oxygène moléculaire O<sub>2</sub> possède d'étranges propriétés: il est paramagnétique, et faiblement coloré en bleu à l'état liquide. L'explication de ces deux propriétés au niveau microscopique pose des problèmes quasi insolubles.

### Magnétisme

On explique d'habitude son paramagnétisme en disant que O<sub>2</sub> est un diradical, et qu'il possède donc deux électrons non appariés, un sur chaque atome O selon la conception de Lewis, ou mieux : un sur chaque orbitale moléculaire non liante  $\pi_x^*$  et  $\pi_y^*$ . Selon Lewis, les deux atomes seraient liés par une simple liaison selon le schéma ·O-O·. Quoi qu'il en soit, son état fondamental est un triplet  $^3\Sigma_g^-$ .

Mais les calculs théoriques basés sur cette structure sont en contradiction avec les mesures de son magnétisme : le moment magnétique mesuré dans l'Oxygène liquide est beaucoup trop petit, par rapport à la théorie basée sur les éléments de transition, qui ont presque tous un moment magnétique conforme aux prévisions théoriques. On en déduit que la plupart des molécules d'oxygène ne doivent pas être sous forme O<sub>2</sub> dans le liquide, mais peut-être sous forme de dimères O<sub>4</sub> ou de polymères O<sub>n</sub> avec  $n > 4$ . L'ennui, c'est que l'énergie de liaison entre deux molécules O<sub>2</sub> est extrêmement faible : quelle que soit l'orientation relative de deux molécules O<sub>2</sub> voisines, elle ne vaut que le 15% de l'attraction de van der Waals, selon un article récent de M. Adelheim et al. (J. Chem. Ed. 87, 1, p. 40, Jan. 2010). Le problème du magnétisme de O<sub>2</sub> n'est donc pas encore résolu.

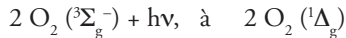
### Optique

Le spectre d'absorption électronique de la molécule O<sub>2</sub> présente une raie peu intense dans l'infra-rouge proche à 1268 nm, ce qui correspond à la transition interdite  $^3\Sigma_g^-$  à  $1Dg$ . Mais il présente aussi une raie extrêmement faible dans le rouge à 634 nm, donc exactement au double de l'énergie de la transition précédente. Cette faible raie d'absorption dans le rouge explique pourquoi l'oxygène liquide est faiblement coloré en bleu.

Les transitions inverses sont aussi connues. L'oxygène excité émet une fluorescence à 1268 nm. Et l'oxygène généré chimiquement par la réaction de Mallet émet une faible luminescence rouge à 634 nm.

Lennui, c'est que cette transition de fluorescence à 634 nm est très difficile à expliquer. En effet, la molécule  $O_2$  n'a pas d'état correspondant exactement au double de la transition de 1268 nm.

Dans  $O_2$  liquide, tout se passe comme si le photon de 634 nm excitait une espèce d'agrégat  $O_4$  formé de 2 molécules  $O_2$  qui chacune capterait la moitié de son énergie pour passer au niveau  $1D_g$ . Cet agrégat serait de courte durée, puisque l'énergie de liaison entre 2 molécules  $O_2$  est plus faible que la liaison de van der Waals. Mais la transition serait alors favorisée car permise par les règles de sélection. Elle pourrait être écrite ainsi :



Le photon ne réagit pas avec un vrai dimère  $O_4$  mais avec un agrégat de molécules dont la durée ne doit pas dépasser quelques microsecondes.. Mais la faiblesse de l'intensité de cette raie, liée au fait que la transition 634 nm est permise, montre que ces agrégats sont extrêmement rares dans  $O_2$  liquide.

### Conclusion

L'étude du magnétisme montre que la plupart des molécules  $O_2$  dans l'oxygène liquide sont sous forme de dimères ou de polymères. Par contre, les calculs quantiques montrent que la liaison  $O_2-O_2$  est si faible que la formation d'un dimère est improbable. D'autre part la spectrométrie optique montre que les agrégats  $O_2-O_2$  sont très rares. Cette conclusion contredit l'étude du magnétisme.

Personne n'est donc en mesure de dire aujourd'hui si l'Oxygène liquide contient peu ou beaucoup de molécules  $O_2$ .

edu.

## Chimie du ciment

Selon Ph. Pichat (Actualité chimique, 353, p. 127, juin 2011). la réaction chimique qui se passe quand on met de l'eau au contact du ciment frais, peut s'expliquer de la manière suivante.

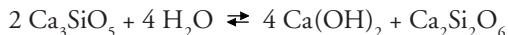
Le ciment Portland est un mélange complexe, dont la partie la plus active est le silicate tricalcique  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$ . Cette substance est formée de la juxtaposition de 3 ions  $\text{Ca}^{2+}$ , 1 ion tétraédrique  $\text{SiO}_4^{4-}$ , et 1 ion  $\text{O}^{2-}$ .

Quand on la met au contact de l'eau, il se passe deux réactions indépendantes .

- le ion  $\text{O}^{2-}$  réagit avec  $\text{H}_2\text{O}$  pour former deux ions  $\text{OH}^-$ , qui se séparent et forment  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .
- deux ions  $\text{SiO}_4^{4-}$  réagissent pour former un ion  $\text{Si}_2\text{O}_6^{2-}$  et libération d'un second ion  $\text{O}^{2-}$ , lequel réagit comme le premier, en formant 2 ions  $\text{OH}^-$  avec l'eau.

Cette 2ème réaction est lente. Elle assure le durcissement, à cause du fait qu'il se crée des liaisons Si-O-Si, et que peu à peu, cet ion subit une réaction de polymérisation, qui conduit à une structure tridimensionnelle  $(\text{SiO}_3)_n^{n-}$  qui assure la stabilité du béton.

L'équation de la réaction globale est donc :



suivie de :



de Maurice Cosandey

## Le mystère de l'électrolyse de l'eau pure

Tiré de D. P. Singh, et al., J. Phys. Chem. C, 2007, 111, 1638-1645

Quand on plonge une anode de cuivre et une cathode de platine dans de l'eau pure (pH 6.7), et qu'on enclenche le courant, l'expérience montre que le courant est de 56  $\mu\text{A}$  en  $t = 0$ , et que cette valeur est indépendante de la tension appliquée, mais qu'il croît rapidement. Au bout de 40 min., il atteint un maximum qui vaut 120  $\mu\text{A}$  sous  $U = 6 \text{ V}$ , et 78  $\mu\text{A}$  sous  $U = 2 \text{ V}$ . Le courant limite  $I_\infty$  est donc proportionnel à la tension et peut s'écrire :

$$I_\infty = 56 \mu\text{A} + 95000 U$$

La cellule d'électrolyse est faite de deux plaques de Cu et Pt de mêmes dimensions (2 cm x 1 cm) séparées par une distance de 1 cm, et incluses dans une cellule de verre de 4 x 3 x 3 cm.

L'eau a un pH 6.7 et une conductivité de 6  $\mu\text{S/m}$ .

Le courant initial de 56  $\mu\text{A}$  est un courant de fuite, puisqu'il ne dépend pas de la tension. Il ne contribue pas à l'électrolyse.

Le courant intermédiaire croît à raison de 1.75  $\mu\text{A/min}$ , aussi bien sous 2 V que sous 6 V.

Que s'est-il passé dans cette électrolyse ?

La solution ne contient au début que des ions  $\text{H}^+$  et  $\text{OH}^-$ , et peut-être quelques ions  $\text{HCO}_3^-$ . Au bout de 15 min., ou 45 min., elle contient d'autres ions. Lesquels? L'augmentation du courant observée est due à la création de ions, mais lesquels ?

Il peut s'agir des ions  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{OH}^-$  formés par :



Mais, pour que la conduction soit due à ces ions, il faudrait que dès le début, il se soit formé un peu de ces ions dans toute la solution. Ce qui est inexplicable. Si les ions s'étaient formés au début contre les électrodes, le reste de la solution aurait servi d'isolant.

Quoi qu'il en soit, la concentration de ces ions est limitée par le produit de solubilité de  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  qui vaut  $K_s = 4.5 \cdot 10^{-21}$ . La concentration

maximale des ions  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{OH}^-$  est donc la suivante :

$$[\text{Cu}^{2+}]_{\text{sat}} = 1.05 \cdot 10^{-7} \text{ M} \quad ; \quad [\text{OH}^-]_{\text{sat}} = 2.1 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

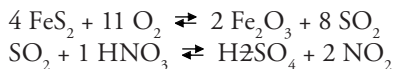
Les 15 et 45 premières minutes que dure l'état intermédiaire correspond au temps que mettent les ions pour se rencontrer au milieu de la cuve.

Le comble, c'est qu'on assiste à la formation d'un dépôt progressif d'oxyde de cuivre  $\text{Cu}_2\text{O}$  à la surface de l'électrode de cuivre, et au fond du récipient.

La question reste ouverte. Quels sont les ions formés pendant l'électrolyse, et pourquoi leur nombre croît?

## Il y a 200 ans

En 1812, Berzélius découvrait le Sélénium Se en analysant les déchets de la combustion des pyrites. La pyrite est un minerai de formule  $\text{FeS}_2$ , qu'on brûle pour faire  $\text{SO}_2$ , et le transformer ensuite en acide sulfurique selon les deux équations :



et l'oxyde d'azote  $\text{NO}_2$  est ensuite recyclé pour former de nouvelles quantités d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$ .

Mais quand on utilise de la pyrite en provenance de Falun, en Suède, il reste un résidu rougeâtre insoluble qui se dépose au fond des cuves où se fait l'oxydation de  $\text{SO}_2$  par l'acide nitrique. Cette boue est formée de  $\text{SeO}_2$  impur, qui contient aussi des impuretés de  $\text{PbSO}_4$ ,  $\text{SnO}_2$  et  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Donc la pyrite de Falun contient  $\text{FeS}_2$  contaminé avec un peu de  $\text{FeSe}_2$ .

Le travail de purification et de mise en évidence du sélénium a duré plusieurs années. Ce n'est qu'en 1818 que Berzélius a prouvé qu'il avait vraiment découvert un nouvel élément, en présentant une série de 80 composés différents contenant du sélénium, et que ce n'était ni de l'arsenic ni du tellure, comme on l'avait d'abord cru.



## Quelques mythes scientifiques et autres fausses croyances

Quelques mythes scientifiques et autres fausses croyances.

La revue interne de l'EPFL, intitulée REFLEX, a consacré une partie de son numéro d'octobre 2010 à analyser un certain nombre de fausses vérités scientifiques et médicales que propagent les médias. Il y en a pour tous les goûts. Voici quelques exemples.

Gillian McKeith, une nutritionniste, explique que manger de la chlorophylle oxygène le sang, ce qui est évidemment n'importe quoi.

La firme Detoxinabox prétend que les graines de citrouille combattent la dépression, que le citron préserve les dents, que les olives retardent le vieillissement, et que le thon favorise la basse pression, ce qui relève de la fantaisie la plus débridée.

Le nutritionniste Patrick Holford affirme que la vitamine C est efficace contre le sida.

Peut-être faut-il rappeler ici que la profession de nutritionniste n'est pas protégée, et que tout le monde peut s'intituler comme tel.

De même, la croyance que l'huile de poisson et les oméga-3 sont bons pour le cerveau n'a jamais pu être démontrée par aucune étude rigoureuse. Cela n'empêche pas certains parents de donner des pilules d'oméga-3 à leurs enfants.

Un autre mythe encore très populaire dans les médias veut que les antioxydants agissent contre le vieillissement. Cette théorie était une hypothèse de travail lancée dans les années 1980, mais elle a rapidement pris de l'essor dans les médias, malgré qu'on n'en a découvert aucune preuve, et qu'elle est aujourd'hui abandonnée.

de Maurice Cosandey

Parmi les trucs utilisés par les charlatans pour faire croire en l'efficacité de leurs cures miracles, on peut citer les extrapolations basées sur des expériences in vitro. Ainsi le nutritionniste Michael von Straten affirme que le curcuma, un des ingrédients du curry, peut prévenir le cancer, en citant des études avec des cultures cellulaires alimentées avec des quantités énormes de curcuma, correspondant à manger 500 g de curcuma par jour. Bonne chance ! En tube à essais, même du produit à vaisselle parvient à tuer des cellules cancéreuses. On ne peut pas simplement extrapoler du labo pour imaginer un régime.

On peut se demander pourquoi les journalistes propagent de telles affirmations non démontrées. Cela vient probablement du fait que les rédacteurs en chef veulent des gros titres racleurs, qui présentent les nouveautés scientifiques comme des révolutions. La science ne progresse pas ainsi, mais de manière graduelle, et lorsqu'une expérience contredit soudain tout ce qui est connu, elle est souvent erronée. Les rédacteurs en chef s'en moquent : ils viennent habituellement des sciences humaines, et ne sont pas familiers avec la science. Ils pensent que la science doit être simplifiée au maximum pour plaire à leurs lecteurs. Et pourtant, ils ne simplifient jamais leurs sections économique, culturelle et sportive. Ce dont nous avons besoin, ce sont des personnes compétentes pour diriger les rubriques scientifiques de nos journaux, et que les rédacteurs en chef les respectent. Trop souvent, les chroniqueurs parlant de science dans les journaux manquent de compétences pour juger de la valeur des thèses qu'ils rapportent. Ils ne vérifient pas les faits. Ils préfèrent produire des articles, beaucoup d'articles, très vite, et des articles racleurs.

Réf. : Daniel Saraga, Reflex, Revue de l'EPFL, Octobre 2010, page 64

VSN-Vorstandsmitglieder 2011/12  
Composition du comité 2011/12 de la SSSPN

<b>Name, Vorname Nom, Prénom E-Mail</b>	<b>Adresse privat / privée Telefon/téléphone</b>	<b>Adresse der Schule / prof. Telefon d.S. /téléphone prof.</b>
KOCH Klemens Präsident/Président VSN/SSPSN (Adressänderungen) kochkle@sis.edube.ch	Dorfstrasse 13 2572 Sutz	Seeland Gymnasium Biel Ländtestrasse 12 2503 Biel/Bienne Tel: 032 327 07 07
ARNOUX Anne Présidente de la CRC	40, chemin Chambert 1233 Bemex	Collège Sismondi 3, chemin Eugène Rigot 1202 Genève 022 388 79 00
BOESCH Philippe Président de la CRC	au Village 1537 Champtauraz VD	Collège de Stael St. Julien 25 1227 Carouge, Tel: 022 342 69 50
BURKHALTER Paul Redaktor c+b c-und-b@bluewin.ch	Kloosweg 31 2502 Biel/Bienne Tel: 032 322 31 47 Natel: 079 350 66 39	Seeland Gymnasium Biel Ländtestrasse 12 2503 Biel/Bienne 032 327 07 07
COSANDEY Maurice secrétaire CRC maurice.cosandey@bluewin.ch	Chemin Etourneaux 1 1162 Saint-Pre Tel: 021 806 12 20	
DEUBER Roger Webmaster rdeuber@gmail.com	Winzerhalde 30 8049 Zürich Tel: 044 342 43 91	Kanti Baden Seminarstrasse 3 5600 Baden Tel: 056 200 04 71
FELIX Hans-Rudolf Sekretär, SCG-Delegierter hr.felix@bluewin.ch	Moosbrunnweg 6 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
TURIN Régis Kassier SSSPN/VSN	rue du Chablais 20 1893 Muraz (Collombey)  Tel: 024 471 95 68	
Präsident DBK	vakant	

## Adhésion des maîtres de biologie et Chimie (SSPSN/VSN/SSISN)

Chère collègue, cher collègue

J'aimerais attirer votre attention sur les deux façons de devenir membre de notre SSPSN.

**Membres A:** Les membres de type A appartiennent à la Société suisse des professeurs de l'enseignement secondaire (SSPES), et ils sont d'office membres de la SSPSN (abrégée N). Ils reçoivent le bulletin C+B de notre Société, la revue Gymnasium Helveticum de la SSPES et le programme de cours du Centre suisse de perfectionnement continue CPS de Lucerne. Ils peuvent participer aux cours de perfectionnement de la SSPSN.

**Cotisation annuelle:** Fr. 150.– (Fr. 120.– pour la SSPES  
et Fr. 30.– pour la SSPSN)

**Membres B:** Les membres de type B n'appartiennent qu'à la Société suisse des professeurs de sciences naturelles. Ils reçoivent le Bulletin C+B de notre Société, et peuvent participer aux cours de perfectionnement qu'elle organise.

**Cotisation annuelle:** Fr. 35.–

**Inscription**                      auprès de Klemens Koch (klemens.koch@sis.unibe.ch)  
**La facture**                        de la cotisation pour l'année d'entrée dans la Société est  
envoyée par la SSPSN,  
et celle des cotisations ordinaires par la SSPES.

Les statuts de la SSPSN se trouvent sur le site: <http://www.swisseduc.ch/chemie> (Info VSN)

Je serais heureux de pouvoir vous accueillir au sein de la SSPSN en qualité de membre A ou B.  
Et je forme tous mes voeux pour que vous puissiez prendre une part active à l'activité de notre Société.

Avec mes meilleurs salutations.

président VSN/SSPSN  
Klemens Koch

Klemens Koch  
Seeland Gymnasium Biel  
Ländtstrasse 12  
2503 Biel/Bienne  
Tel.: 032 327 07 07      Fax: 032 327 07 01  
e-mail: klemens.koch@sis.edube.ch

## Mitgliedschaft im Fachverband Biologie und 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. Sie können an Kursen des Fachverbandes N teilnehmen.  
**Jahresbeitrag:** Fr. 150.– (VSG Fr. 120.– und VSN Fr. 30.–)

**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 und können an Weiterbildungskursen vom Fachverband N teilnehmen.  
**Jahresbeitrag:** Fr. 35.–

**Anmeldung:** bei Klemens Koch (klemens.koch@sis.unibe.ch)  
**Rechnungsstellung:** Bei Eintritt erfolgt die Rechnungsstellung durch den VSN. im normalen Vereinsjahre durch den VSG.

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 begrüssen zu dürfen und hoffe auf eine aktive Mitarbeit im Fachverband N.

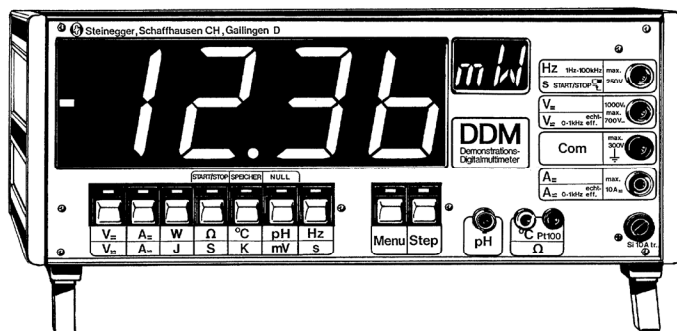
Mit freundlichen Grüssen

Präsident VSN/SSPSN  
Klemens Koch

Klemens Koch  
Seeland Gymnasium Biel  
Ländtestrasse 12  
2503 Biel/Bienne  
Tel.: 032 327 07 07 Fax: 032 327 07 01  
e-mail: klemens.koch@sis.edube.ch

# Demonstrations-Digitalmultimeter (DDM)

(Art.Nr. 26)



- 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
- Temperatur : -50.0°C bis +250.0°C
- pH-Wert : 0 bis 14.00
- 56 mm hohe LED-Ziffern und 9999 Messpunkte
- Direkt an PC und Mac anschliessbar
- Multitasking (gleichzeitiges Erfassen von 6 Messgrößen)
- **Preis DDM (inkl. MWSt.) 2'350.-**

## Geeignete Zusatzgeräte für den Chemieunterricht / Preise

Art.Nr.	Gerät	inkl. Mwst:
99	Demonstrations-Digitalmultimeter (DDM) mit Zusatzanzeige für Lehrer (Nr. 26+84 )	2.520,00
88	LabView: Messdatenerfassungssoftware für PC (Win98/2000/NT/XP/Vista)+Mac CD-R.	124,00
79	Temperatursonde Pt100 -120.0°C bis +250.0°C (Ausführung Messing hauchvergoldet)	202,00
55	Temperatursonde Pt100 -120.0°C bis +250.0°C mit vergoldetem Fühler (5µm)	320,00
104	Verbindungskabel zum Anschluss des neuen DDMs an EL- und CL-Mettlerwaagen*	87,00

## Produkte von Mettler Toledo mit 10% Spezialrabatt auf die aufgeführten Preise (gültig bis 31.12.2010):

38	pH-Elektrode 0.00 bis 14.00 (ohne Verbindungskabel Nr. 49) (2010: 10% Spezialrabatt!)	115,00
49	Verbindungskabel für Elektrode Nr. 38 (2010: 10% Spezialrabatt!)	45,00
EL20-KIT	pH-Tischgerät mit LE407 pH-Elektrode, Elektrodenarm, Pufferbeutel	632,88
EL30-KIT	Leitfähigkeits-Tischgerät mit LE703-Leitfähigkeitssonde, Elektrodenarm, Standardbeutel	832,68
EL2-KIT	pH-Handmessgerät inkl. LE438-pH-Elektrode, IP54 Anschlusskappen, Pufferbeutel	441,72
EL3-KIT	Leitfähigkeits-Handmessgerät mit LE703-Leitfähigkeitssonde, Standardbeutel	572,40
EL204/01	EL-Präz.waage ohne interne Calibrierung, Bereich: 220g, Auflösung: 0.1mg inkl. RS232C	3.672,00
EL303/01	EL-Präz.waage ohne interne Calibrierung, Bereich: 320g, Auflösung: 0.001g inkl. RS232C	2.829,60
EL3002/01	EL-Präz.waage ohne interner Calibrierung, Bereich: 3200g, Auflösung 0.01g inkl. RS232C	2.829,60
EL4001/01	EL-Präz.waage ohne interner Calibrierung, Bereich: 4200g, Auflösung 0.1g inkl. RS232C	853,20

Weitere Unterlagen finden Sie auf unserer Homepage: [www.steinegger.de](http://www.steinegger.de).

**Steinegger & Co.**  
Rosenbergstrasse 23



☎ : 052-625 58 90  
Fax: 052-625 58 60