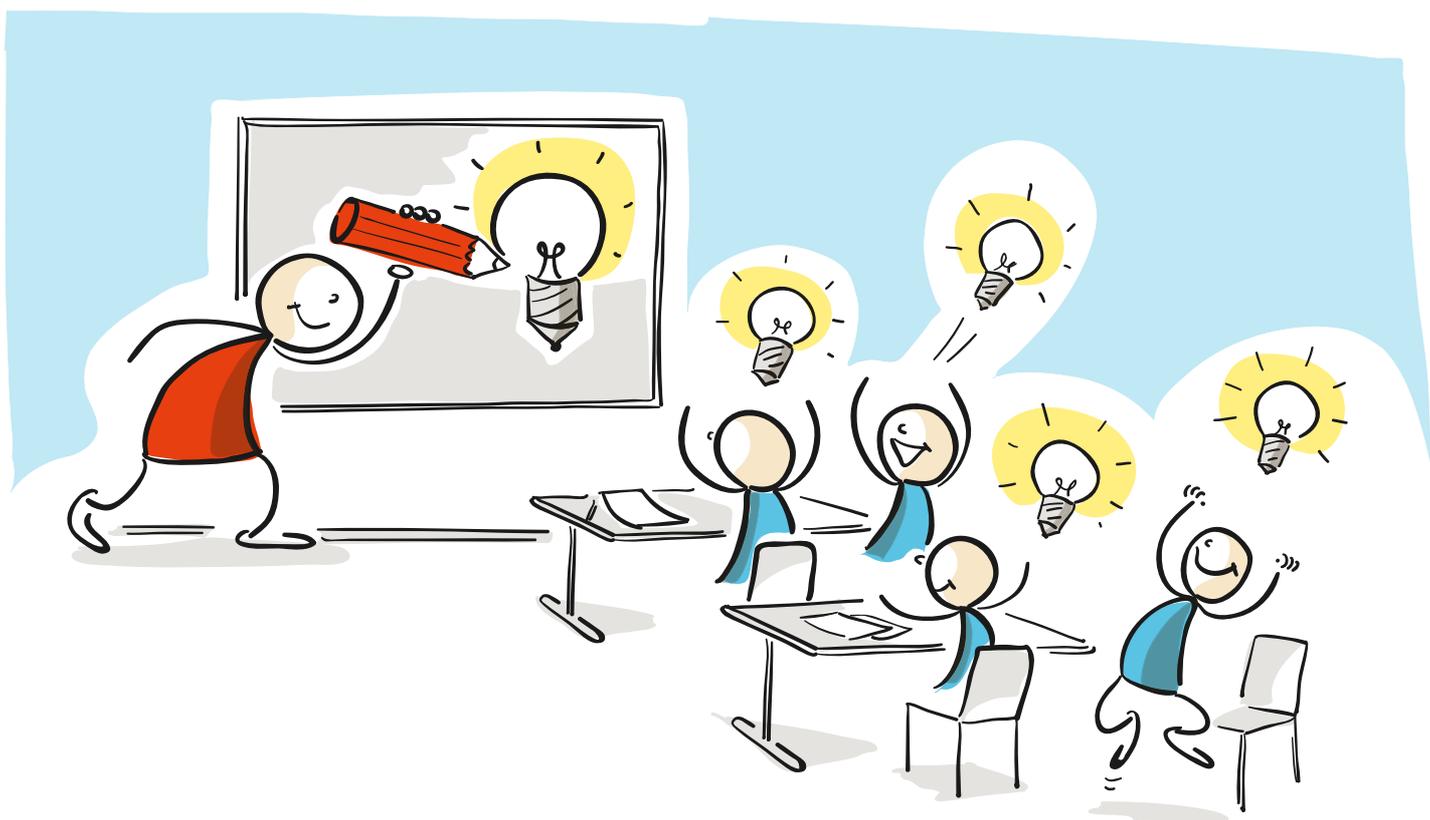


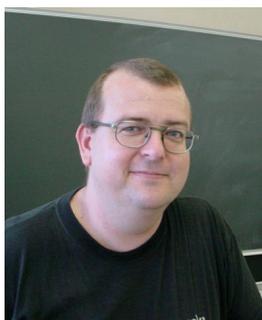
ctb

chimie biologie



Umschlagbild / *Photo de couverture* : Roland Siegenthaler.

Editorial



Chères collègues, chers collègues,

Une nouvelle année est en route ! Pour moi, elle a démarré sur les chapeaux de roues, c'est pourquoi ce numéro arrive dans vos boîtes si tard. J'ai été très occupé pour ma rentrée gymnasiale, mais aussi pour les corrections de l'examen de chimie de la Maturité Fédérale. Et je dois vous avouer que cela m'a quelque peu attristé : par exemple, les connaissances en chimie organique de certains élèves frisent le zéro absolu ! Je reste persuadé que quelques écoles privées font tout simplement l'impasse sur ce chapitre.

Pire : La moitié des candidats en OS chimie que j'ai interrogé à l'oral n'avaient aucune notion de chimie, à faire peur ! Un candidat n'a même pas su me donner la composition d'un atome. Le mot « proton » n'était pas dans son vocabulaire ! Et ne parlons pas du neutron... Malgré les coûts conséquents supportés par les candidats pour se présenter à l'examen, il semblerait que certains viennent en parfaits touristes juste « pour voir comment c'est ». Quelle perte de temps et d'argent ! J'espère sincèrement que cette année sera une exception et que je verrai des candidats de meilleure qualité à la prochaine session.

Manuel Fragnière, rédacteur en chef c+b.

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Das neue Schuljahr hat begonnen und für mich hat es steil begonnen, deshalb die Verspätung dieser Nummer in Ihrem Briefkasten. Ich war stark beschäftigt mit dem Schulanfang aber auch mit der Korrektur der Chemieexamen der eidgenössischen Maturitätsprüfungen. Und ich muss gestehen, dass dies mich etwas beelendet hat. Zum Beispiel sind die Kenntnisse einiger Schülerinnen und Schüler in Organischer Chemie nahe bei absolut Null! Ich bin überzeugt, dass einige Privatschulen dieses Kapitel einfach ausblenden.

Noch schlimmer: Die Hälfte der Kandidatinnen und Kandidaten im Schwerpunktfach Biologie und Chemie hatte besorgniserregend wenig Ahnung von Chemie. Ein Kandidat konnte mir nicht einmal die Bestandteile eines Atoms nennen. Das Wort „Proton“ war nicht in seinem Wortschatz! Vom „Neutron“ wollen wir gar nicht reden. Trotz den grossen Kosten, welche die Kandidatinnen und Kandidaten zu tragen haben, um am Examen teilzunehmen, scheinen einige wie Touristen einfach „sehen wollen, wie es ist“. Welch Verlust an Zeit und Geld! Ich hoffe dieses Jahr werde eine Ausnahme sein und bei den nächsten Prüfungen kämen besser vorbereitete Kandidatinnen und Kandidaten!

*Manuel Fragnière, Redaktor c+b
(Übersetzung: Klemens Koch)*

Inhalt / Contenu

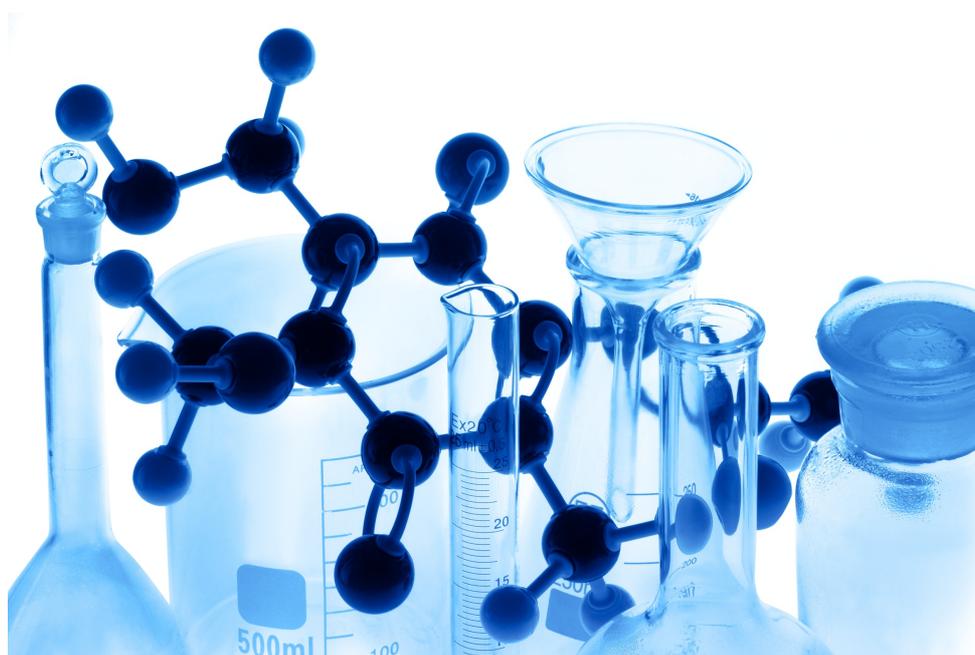
Inhalt / Contenu	4
Aus dem VSN / <i>De la SSPSN</i>	5
Neues aus der Chemie / <i>Nouvelles de la chimie</i>	7
Experimente zur Lebensmittelchemie / <i>Expériences de chimie alimentaire</i>	12
Weiterbildung / <i>Formation continue</i>	
Visualisieren und Illustrieren im Chemieunterricht / <i>Visualiser et illustrer en classe de chimie</i>	17
Die direkte Oxidation von Xenon / <i>L'oxydation directe du xénon</i>	18
Thermochromische Tinte / <i>Encre thermochromique</i>	19
Journée de démonstration de chimie à l'EPFL, 13 septembre 2016 :	
Katalyse und Katalysatoren / <i>Catalyse et catalyseurs</i>	20
Chemie Stop Motion / <i>Chimie en Stop Motion</i>	22
Cyanotypes	24
Wasser Pulver / <i>L'eau en poudre</i>	29
Synchronisierte Ioduhr / <i>Horloge à iode synchronisée</i>	31
Chemie und Informatik / <i>Chimie et informatique</i>	32
VSN-Vorstand / <i>Comité de la SSPSN</i>	33
Mitgliedschaft / <i>Adhésion</i>	34

Redaktionschluss für die nächste Ausgabe / *Délai pour le prochain numéro* :

1^{er} novembre 2014

Senden Sie Ihren Beitrag an / *Envoyez vos contributions à* :

manuel.fragniere@rpn.ch



Aus dem VSN

Liebe Kolleginnen und Kollegen, hier einige aktuelle Mitteilungen :
Chers collègues, voici quelques communications actuelles :

Division Chemical Education der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft SCG /

Division Education Chimique de la Société Suisse de Chimie SSC

Am 15. September 2016 hat an der Universität Zürich die erste Tagung „Future of Chemical Education“ im Rahmen an der Herbstversammlung der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft stattgefunden. Eine neue Division mit Interessierten an chemischer Bildung auf allen Schulstufen ist innerhalb der der SCS in Entstehung. Sie wird auch weitere Tagungen dieser Art an den Herbstversammlungen planen, 2017 in Bern und 2018 in Lausanne.

Réunie le 15 septembre 2016 à l'Université de Zurich, la SSC a centré pour la première fois son Assemblée d'automne sur le thème « Future of Chemical Education ». Une nouvelle Division d'éducation en chimie est en voie de création au sein de la SSC, et elle aimerait réunir les enseignants en chimie de niveaux tant secondaires que universitaires. Les prochaines réunions sur ce thème sont prévues en 2017 à berne et en 2018 à Lausanne.

Konferenz Gymnasium–Universität 3 (KUGU 3) / Conférence transition Gymnase-Université 3 (KUGU 3)

Konferenz Gymnasium–Universität 3 (KUGU 3) zum Thema „Wissenschaftspropädeutik“ am Mo/Di, den 11./12. September 2017 an der Universität Bern mit den Fächern Biologie und Chemie.

3^{ème} Conférence Gymnase–Université (KUGU 3), consacré à la « Propédeutique des sciences » lundi 11 et mardi 12 septembre 2017 à l'Université de Berne avec la biologie et la chimie.

Wie bereits angekündigt, wird an dieser Konferenz der Übergang von Gymnasien an die Hochschulen thematisiert werden. Die Vorbereitungsarbeiten werden bald starten, es sind immer noch interessierte Gymnasiallehrkräfte aus Biologie und Chemie gesucht.

Comme annoncé précédemment, la transition entre les Gymnases et les Universités sera discuté. Les travaux de préparation vont bientôt démarrer. On cherche des maîtres de gymnase en chimie et biologie qui s'intéressent à cette problématique.

Ein noch sehr provisorisches Programm ist unter math.ch/kugu3 zu finden.

Voir l'avant-projet sous math.ch/kugu3.

**Ausblick: Europäischer Chemielehrer-/innenkongress VCOe, 19.-
22. April 2017 in Vaduz FL /
*Congrès européen des maître-sse-s de chimie, 19-22 avril 2017 à
Vaduz FL***

Beiträge sind auch aus der Schweiz schon zugesichert worden und sind weiter willkommen.

(Kontakt: spalt.martin@schulen.li).

Früh in 2017 wird das Programm vorliegen und die Anmeldung wird geöffnet:

<http://www.vcoe.or.at/verband/kongress.php>.

Nous avons déjà annoncé notre participation à ce Congrès, mais nous sommes à la recherche de contributions et de communications.

(Contact : spalt.martin@schulen.li).

Le programme paraîtra au début 2017.

*Les inscriptions pourront se faire à :
<http://www.vcoe.or.at/verband/kongress.php>.*

Neue Mitglieder / Nouveaux membres

Herzlich willkommen im VSN / *Une cordiale bienvenue à la SSPSN :*

- Daniel Gardini, Gymnase Auguste Piccard, Lausanne VD
- Jonas Halter, ETH Zürich
- Dustin Hofstetter, Kantonsschule Limmattal, Urdorf ZH
- Markus Kuhn, BBZ Biel
- Susann Neiser, Rorschachberg SG
- Thomas Rechsteiner, Gymnasium Untere Waid, Mörschwil SG
- Arno Reichert, Gymnasium MuttENZ BL
- Tanja Stojanovic, Lycée Jean Piaget, Neuchâtel

Ich wünsche Ihnen weiter einen schönen Herbst, mit herzlichem Gruss.

Je vous souhaite encore un magnifique automne, avec mes cordiales salutations.

Klemens Koch, Präsident VSN, klemens.koch@gmx.ch.

Neues aus der Chemie

International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC benennt vier neue Elemente

Für die Elemente, deren Entdeckung kürzlich bestätigt worden ist, hat die IUPAC auf Vorschlag der Entdecker am 8. Juni 2016 (englische) Namen vorgeschlagen:

113: Nihonium Nh, benannt nach Japan.

115: Moscovium Mc, benannt nach Moskau.

117: Tennessine Ts, benannt nach Tennessee, als Halogen im Englischen mit der Endung -ine (deutsch noch offen: Tennessin oder Tenness und französisch vermutlich tennessee).

118: Oganesson Og, benannt nach Juri Oganessian, dem Direktor des Flerow-Labors.

Bis 8. November 2016 läuft nun eine fünfmonatige Einsprachefrist, danach werden die Namen festgelegt.

<https://iupac.org/iupac-is-naming-the-four-new-elements-nihonium-moscovium-tennessine-and-oganesson/>

L'International Union of Pure and Applied Chemistry IUPAC veut donner un nom à quatre nouveaux éléments

L'Union Internationale de chimie pure et appliquée (IUPAC) met en consultation les quatre noms anglais suivants, relatifs aux derniers éléments découverts :

113 : Nihonium Nh, d'un nom local au Japon.

115 : Moscovium Mc, de la ville de Moscou.

117 : Tennessine Ts, de l'état du Tennessee, en spécifiant que la terminaison « -ine » est propre à l'anglais pour les noms des halogènes (en allemand, cela pourrait donner Tennessin ou Tenness et en français probablement tennessee).

118 : Oganesson Og, de Juri Oganessian, Directeur du Laboratoire Flerov.

Les commentaires sont à envoyer jusqu'au 8 novembre 2016 à l'adresse web ci-dessous. Après ce délai les noms seront définis.

<https://iupac.org/iupac-is-naming-the-four-new-elements-nihonium-moscovium-tennessine-and-oganesson/>

Glyphosat Auseinandersetzung geht weiter in Europa

Die europäische Kommission hat den Einsatz des Herbizides Glyphosat im Juli temporär wieder erlaubt, nachdem die Gegenstimme von Deutschland eine definitive Wiedezulassung im Juni verhindert hat. Die Kommission wartet nun auf einen neuen Bericht der European Chemical Agency ECHA zur Kanzerogenität von Glyphosat. Bis jetzt haben alle wissenschaftlichen Untersuchungen diese als vernachlässigbar eingestuft.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p15.

La controverse sur le glyphosate gagne du terrain en Europe

En juillet 2016, la Commission européenne a autorisé l'emploi de l'herbicide glyphosate à titre temporaire, vu que l'opposition de l'Allemagne a empêché son autorisation définitive. La Commission attend maintenant un rapport de

l'European Chemical Agency sur l'éventuel caractère cancérigène du glyphosate. Jusqu'à ce jour, aucune étude scientifique n'a jamais permis de montrer un tel effet.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p. 15.

US-amerikanische Pharmafirmen wollen kein „Todescocktails“ mehr liefern

Als letzte versucht Pfizer die Verwendung ihrer pharmazeutischen Produkte für den „Todescocktail“ zur Hinrichtung von zum Tode Verurteilten in gewissen amerikanischen Bundesstaaten zu sperren: Von der stärkeren Kontrolle sind Pancuronium- und Vecuroniumbromid (Steroide, Muskelrelaxans), Kaliumchlorid (führt zu Herzstillstand), Propofol (2,6-Diisopropylphenol, Anästhetikum), Midazolam (Benzodiazepin, Hypnotikum bzw. Sedativum), Hydromorphon (Opioid, schmerzlindernd) und Rocuroniumbromid (Anästhetikum). Das häufig mitverwendete Thiopental (Hypnotikum) wird von Pfizer nicht produziert.

Chemistryworld, July 2016, Volume 13, Issue 7, p.16.

L'industrie américaine ne veut plus de « cocktail de la mort »

La firme Pfizer cherche à suspendre la production et l'emploi de leurs produits utilisés en injection dans certains états américains pour la mise à mort des condamnés. Ces produits forment ce qu'on appelle le cocktail de la mort, et incluent les bromures de Pancuronium ou de Vecuronium (stéroïdes relaxants musculaires), du KCl (arrêt cardiaque), du Propofol ou 2,6-diisopropylphénol (anesthésiant), du Midazolam (benzodiazépine, sédatif), de l'Hydromorphon (opioïde antidouleur), et du bromure de Rocuronium (anesthésiant). L'agent hypnotisant Thiopental n'est plus produit par Pfizer depuis longtemps.

Chemistryworld, July 2015, Volume 13, Issue 7, p. 16.

Meteorit mit Überschuss an rechtshändigen Zuckermolekülen

Die alte Frage, woher die Festlegung auf eine Form bei chiralen Biomolekülen kommt, ist durch die NASA neu belebt worden. In den beiden kohlenstoffreichen Meteoriten Murchison und Murray wurde ein Überschuss an D-Zuckern festgestellt, wie er auch in der Biochemie vorliegt. Bereits früher wurden andere organische Verbindungen wie etwa Aminosäuren entdeckt und auch bei ihnen wurde wie in der belebten Natur ein L-Überschuss festgestellt. Als Ursache für diese Überschüsse wird nun als erstes der Einfluss circular polarisierten Lichtes untersucht.

G. Cooper and A. C. Rios, Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2016,
DOI:10.1073/pnas.1603030113.

Chemistryworld, July 2016, Volume 13, Issue 7, p.25.

Une météorite contenant du sucre optiquement actif

Les chercheurs de la NASA ont réussi à montrer que les deux météorites Murray et Murchison, connues pour être riches en carbone, contiennent un excès de

sucre D, comme en biochimie terrestre. De plus, on y a aussi découvert d'autres molécules organiques, et en particulier des acides aminés de type L, comme dans la matière vivante. On se perd en conjecture sur l'origine de ces excès d'énantiomères.

C. Cooper, A.C. Rios, Proc. Natl. Acad. Sci. USA,

DOI:10.1073/pnas.1603030113.

Chemistryworld July 2016, Volume 13, Issue 7, p. 25.

Die schlimmsten Schadstoffe in den Great Lakes

Das kanadische Ministerium für Umweltschutz und Klimaänderung hat zusammen mit der amerikanischen Umweltbehörde EPA die problematischsten Stoffe in den Grossen Seen bezeichnet. Sie sind alle persistent, bioakkumulativ und werden die meisten auch nach dem Herstellungsverbot immer noch aus Depots freigesetzt: Hexabromcyclododecan und Polybromierte Diphenylether (beides Brandschutzmittel), Perfluorooctansäure (Emulgator für die Herstellung von Polymeren wie Teflon), Perfluorooctansulfonat (verbessert Fett-, Öl- und Wasserfestigkeit), Polychlorierte Biphenyle (unbrennbare Isolator-Flüssigkeit in Transformatoren), Polychlorierte Paraffine (als Kühlmittel bei der Metallbearbeitung und Flammhemmstoffe) und Quecksilber.

chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p.5.

Les pires agents polluants des grands lacs américains

Les Ministères canadien et américain de la protection de l'environnement ont dressé la liste des substances les plus problématiques qu'on trouve dans les grands lacs américains. Tous sont persistants dans l'organisme, et continueront à se libérer de leurs dépôts lacustres même après leur interdiction d'emploi. Il s'agit de l'Hexabromocyclododécane et du polybromodiphényléther (tous deux employés comme protection contre le feu), l'acide perfluorooctanoïque (émulsifiant du téflon), le perfluorooctansulfonate (qui améliore la résistance des huiles à l'eau), le polychlorobiphényle (PCB, isolant non combustible pour transformateurs), des paraffines chlorées (résistant aux flammes), et le mercure.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p. 5.

Oxidationszustand +9 über ein Jahr in einer Verbindung stabil, auch +10 könnte existieren

Bis 2010 galten -4 und +8 als Grenzen für Oxidationsstufen. Doch wurde kürzlich der Komplex $[\text{IrO}_4]^+$ mit der Oxidationsstufe +9 hergestellt und er blieb über ein Jahr stabil. Mit der Dichtefunktionstheorie wurde nun vorausgesagt, dass auch $[\text{PtO}_4]^{2+}$ (meta-) stabil sein sollte und damit auch der Oxidationsstufe +10 möglich sein sollte.

Angewandte DOI:10.1002/anie.201604670.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p.21.

Le degré d'oxydation +9 stable pendant un an, un composé +10 pourrait également exister

Jusqu'à ce jour, le degré d'oxydation maximum était de +8. Mais on a réussi à fabriquer le complexe $[\text{IrO}_4]^+$ dans lequel l'iridium est au degré d'oxydation +9. Et ce complexe a été conservé une année sans décomposition. La théorie de la fonctionnelle de la densité (DFT) a prédit que même $[\text{PtO}_4]^{2+}$ doit être (méta-)stable et donc l'état d'oxydation +10 devrait être possible.

Angewandte DOI:10.1002/anie.201604670.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p. 21.

Eindimensionales Kohlenstoffallotrop Carbin mit 6000 C-Atomketten hergestellt

Carbin mit alternierenden Einfach- und Dreifachbindungen soll ausserordentliche mechanische und elektrische (vgl. z. B. Artikel auf wikipedia) Eigenschaften haben. Es soll so reaktiv sein, dass nebeneinanderliegende Ketten explosiv miteinander reagieren, wenn die Aktivierungsenergie nicht dagegenspricht. Nun haben es mehrere Forscher geschafft, Ketten mit über 6000 C-Atomen im Innern doppelwandiger Kohlenstoffröhren zu synthetisieren. Nun können die Eigenschaften untersucht werden.

Nachrichten aus der Chemie, 6, 1016, p603. Nat. Mat. 2016. DOI: 10.1038/nmat4617.

Une chaîne de 6000 atomes de carbone alignés

Si on aligne 6000 atomes de carbone dans une chaîne où alternant les simples et les triples liaisons CC, le matériau ainsi formé doit posséder des propriétés mécaniques et électriques extraordinaires (cf. p.e. l'article sur Wikipedia). De plus, il devrait être si réactif que la simple approche de deux telles chaînes devrait polymériser avec une violence explosive.

Nachrichten aus der Chemie, 6, 1016, p603. Nat. Mat. 2016. DOI: 10.1038/nmat4617.

Van der Waals- Kräfte zwischen Edelgasatomen gemessen

Forscher der Universität Basel haben mit dem Rasterkraftmikroskop die Stärke von Wechselwirkungen zwischen je einem Edelgasatomen (Xe, Ar) auf der Spitze und einem auf der untersuchten Oberfläche (einem Metal-Organic Framework MOF) gemessen.

S. Kawai et al, Nat. Commun., 2016. DOI: 10.1038/ncomms11559.

Mesurer les forces de van der Waals entre atomes de gaz nobles

Les chercheurs de l'Université de Bâle sont parvenus à mesurer la force d'interaction entre atomes d'argon et de xénon, en utilisant un microscope électronique à balayage pourvu d'une pointe fixant l'un des atomes et une surface organique fixant l'autre atome.

S. Kawai et al, Nat. Commun., 2016. DOI: 10.1038/ncomms11559.

Erster deuterierter Pharma-Wirkstoff zugelassen

Der hexadeuterierte Wirkstoff SD-809 Deutetrabenazine (mit zwei trideutero – Methoxygruppen) wurde von der FDA in den USA zur Behandlung von Symptomen der erblichen Gehirnerkrankung Chorea Huntington zugelassen. Dutzende von deuterierten Wirkstoffen sind in der Pipeline. Die Vorteile liegen in der grösseren Stabilität der C-D-Bindung im Vergleich zur C-H-Bindung. Das verlangsamt den Abbau der Wirkstoffe in den meisten und die Racemisierung in anderen Fällen.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p.48.

Le premier médicament deutéré.

La toute puissante FDA américaine a autorisé la fabrication d'un médicament hexadeuté, la Deutetrabenazine, qui contient deux groupes trideutérométhoxy CD₃O-, pour le traitement d'une maladie héréditaire du cerveau dite Chorea Huntington. D'autres substances deutérées sont également à l'essai. L'avantage des médicaments deutérés réside dans le fait que la liaison C-D est beaucoup plus forte que la liaison C-H. Cela ralentit la destruction de l'agent actif par le foie, ou sa racémisation dans d'autres cas.

Chemistryworld, August 2016, Volume 13, Issue 8, p. 48.

Klemens Koch, Gymnasium Biel-Seeland,
klemens.koch@gbsl.ch



ESSEN + TRINKEN

Experimente zur Lebensmittelchemie

Von Walter Christen-Marchal

Dritte Episode

Einführende Versuche (2/2)

1.4. Farbstoff-Analyse von Paprika

Paprika, ein beliebtes Gewürz, enthält neben den eigentlichen Aromastoffen eine grosse Zahl von Naturfarbstoffen. Diese gehören zu den Terpenen. Sie können mit Dünnschichtchromatographie leicht aufgetrennt werden.

1. Prinzip:

Die Farbstoffe von Paprikapulver werden im AMICA-Prep-Set mit einem geeigneten Lösungsmittel extrahiert und durch DC in einem oder mehreren Laufmittel aufgetrennt.

2. Durchführung:

1 g Paprikapulver wird zusammen mit 20 mL Petrolether im AMICA-Prep-Set während einer Minute kräftig geschüttelt. Dann wird filtriert und die Lösung entweder punktförmig mit Hilfe eines abgebrochenen Schmelzpunkt-Röhrchens oder strichförmig durch Eintauchen in die Lösung auf eine Kieselgel-Platte aufgetragen. Zwecks Anreicherung des Farbstoffgemisches wird mit jeweiliger Zwischentrocknung mehrfach aufgetragen. Es soll eine kräftige Färbung sichtbar sein. Beim strichförmigen Auftragen taucht man die Platte zuletzt in reines Dichlormethan („Methylenchlorid“). Die „Startlinie“ rückt auf diese Weise etwas vom Plattenrand weg.

Nach erneuter Trocknung wird in

einer Mischung aus Dichlormethan / Toluol 1:1, in reinem Dichlormethan oder in reinem Toluol chromatographiert. Bei schwacher Trennung empfiehlt sich eine Mehrfach-Entwicklung mit verschiedenen Laufmitteln. Die Farbflecke sind nicht haltbar.

3. Literatur:

- Walser P., Bartels H.: Laborpraxis, Heft 9 (1982). Vogel-Verlag, Würzburg.
- AMICA-News, Hamilton Bonaduz AG, P.O. Box 26, CH-7402 Bonaduz.
- Christen-Marchal W.: Chemiepraktikum, Sauerländer, Diesterweg (1985).

1.5. Farbstoff-Analyse in Petersilie

Nahrungsmittel, die vorwiegend aus pflanzlichem Blattmaterial bestehen, enthalten die natürlichen Farbstoffe Carotin, Xanthophyll, Chlorophyll a und Chlorophyll b. Diese Farbstoffe können auch als natürliche und natur-analoge Zusatzstoffe in vielen gegärbten Nahrungs- und Genussmitteln (z.B. in gefärbten Zuckerwaren) enthalten sein.

1. Prinzip:

Frisches, zerkleinertes Pflanzenmaterial wird im AMICA-Prep-Set mit einem geeigneten Lösungsmittel extrahiert. Die Auftrennung der Farbstoffe erfolgt mit Dünnschichtchromatographie.

2. Durchführung:

Ungefähr 5 g Spinat, Petersilie, Lattich oder ähnliches werden mit einem Küchenmesser zerkleinert und anschließend im AMICA-Prep-Set mit 30 mL Methanol während einer Minute kräftig geschüttelt. Dann wird filtriert und die Lösung entweder punktförmig mit Hilfe eines abgebrochenen Schmelzpunkt-Röhrchens oder strichförmig durch Eintauchen in die Lösung auf eine Celluloseplatte aufgetragen. Zwecks Anreicherung des Farbstoffgemisches wird mit jeweiliger Zwischentrocknung mehrfach aufgetragen. Es soll eine kräftige Färbung sichtbar sein. Beim strichförmigen Auftragen taucht man die Platte zuletzt in reines Methanol. Die „Startlinie“ rückt auf diese Weise etwas vom Plattenrand weg. Nach erneuter Trocknung entwickelt man das chromatogramm in Methanol, in Benzin/Petrolether/Aceton 5:1:1 oder in Methanol/Aceton/Wasser 30:10:2,5.

3. Literatur:

- Walser P., Bartels H.: Laborpraxis, Heft 9 (1982). Vogel-Verlag, Würzburg.
- AMICA-News, Hamilton Bonaduz AG, P.O. Box 26, CH-7402 Bonaduz.
- Christen-Marchal W.: Dünnschicht-chromatographie – Experimente für den naturwissenschaftlichen Unterricht, GIT-Verlag, Darmstadt (1975).
- Christen-Marchal W.: Chemiepraktikum, Sauerländer, Diesterweg (1985).

1.6. Fettbestimmung in Nüssen und Soja

Viele pflanzliche Nahrungsmittel wie Haselnüsse, Erdnüsse, Sonnenblumenkerne, Sojabohnen usw. enthalten pflanzliche Fette. Diese lassen sich einfach bestimmen. Fetthaltige Pflanzen sind auch für die Gewinnung von Speiseölen und Speisefetten wichtig.

1. Prinzip:

Die fein gemahlene Nüsse, Kerne oder Sojamehl werden im AMICA-Prep-Set mit Petrolether, Hexan oder ähnlichem extrahiert. Um Spuren von Wasser auszuschließen, trocknet man das Extrakt mit wasserfreiem Magnesiumsulfat. Durch Verdampfen des Lösungsmittels gewinnt man das reine Fett, welches gewogen wird.

2. Durchführung:

Ungefähr 5 g Sojamehl, Erdnuss- oder Haselnussmehl werden genau abgewogen und nachher im AMICA-Prep-Set zusammen mit 5 g wasserfreiem Magnesiumsulfat und 40 mL Petrolether oder Hexan während 5 Minuten geschüttelt. Nach dem Filtrieren dampft man genau 5,0 oder 10,0 mL der erhaltenen Lösung in einem vorher gewogenen Bechergläschen auf dem Wasserbad ein. Das Abdampfen geschieht im Abzug. Wenn der Geruch nach Petrolether oder Hexan völlig verschwunden ist, wird die Probe nochmals gewogen und der Fettgehalt errechnet.

Werden mehrere Proben der fetthaltigen Lösung entnommen (z.B. 5,0 mL bzw. 10,0 mL bzw. 15,0 mL) und verdampft, kann eine Eichgerade aufge-

nommen werden. Die Reproduzierbarkeit der Methoden kann dabei elegant überprüft werden. Man trägt in einer Grafik die erhaltenen Fettwerte gegen das jeweilige Lösungsvolumen auf.

3. Literatur:

- Schweizerisches Lebensmittelbuch.
- AMICA-News, Hamilton Bonaduz AG, P.O. Box 26, CH-7402 Bonaduz.
- Buxtorf U.: Fettbestimmung in Margarine und Minarine. Hausmitteilung des kantonalen Labors Basel-Stadt (1982).

1.7. Wieviel Natriumhydrogenkarbonat enthält eine Brausetablette?

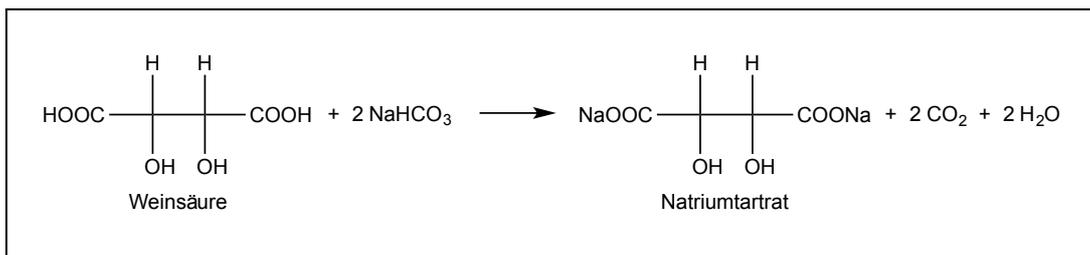
Brausetabletten (Vitamintabletten, Limonaden) enthalten neben dem eigentlichen Wirkstoff auch Zucker, Aroma- und Lebensmittelfarbstoffen sowie Weinsäure und Natriumhydrogenkarbonat. Bringt man eine solche Tablette in Wasser, so reagiert das Natriumhydrogenkarbonat mit der Weinsäure zum gut löslichen Natriumtartrat, Kohlendioxid und Wasser. Das Kohlendioxid entweicht als Gas. Die Tablette löst sich auf.

- Wer will, kann das erhaltene Getränk in einen Trinkbecher überführen und trinken. Andernfalls wird die Lösung weggegossen.
- Zum Schluss wird der Erlenmeyerkolben gründlich ausgespült und aussen abgetrocknet. Er ist für den nächsten Versuch bereit.

3. Auswertung:

Masse der Tablette : a Gramm

Masse des entwickelten CO₂: b Gramm



1. Prinzip:

Die Menge des entweichenden Kohlendioxids wird durch Differenzwägung bestimmt. Daraus kann rechnerisch auf den Gehalt an Natriumhydrogenkarbonat geschlossen werden.

2. Durchführung:

- Zuerst füllt man ca. 2 dL Trinkwasser in einen Erlenmeyerkolben, trocknet ihn aussen gut ab, und wägt.
- Jetzt wird die Brausetablette gewogen.
- Nun gibt man die Tablette sorgfältig und ohne Spritzer ins Wasser, wartet das Ende der Reaktion ab wägt erneut.

1 g entwickeltes CO₂ entspricht einem NaHCO₃-Gehalt von 1,91 Gramm. b Gramm entwickeltes CO₂ entsprechen einem NaHCO₃-Gehalt von (1,91 · b) Gramm.

Der prozentuale Anteil von NaHCO₃ in der Tablette beträgt:
(1,91 · b · 100) / a %

4. Zahlenbeispiel:

Bei einem Versuch wurden gefunden:

Masse der Tablette: a = 4,38 g

Masse des CO₂: b = 0,23 g

Der prozentuale Anteil von NaHCO₃ in der Tablette beträgt:

$$(1,91 \cdot 0,23 \cdot 100) / 4,38 \% \\
 = \mathbf{10,03 \%} \quad (\sim \mathbf{10 \%})$$

5. Hinweis:

Diese Bestimmung wurde als Demonstrationsexperiment anlässlich der Didacta im Frühjahr 1984 bei der Firma Mettler vorgestellt. Will man genauere Resultate, dann empfiehlt es sich, die nach dem Auflösen der Tablette enthaltene Lösung auf dem Magnetrührer während 5 Minuten bis zur vollständigen Entfernung von gelöstem CO_2 auszurühren. Man kann die Lösung auch mit Hilfe einer Eintauchfritte mit Stickstoff spülen. Dann muss allerdings auf einen möglichen Feuchtigkeitsverlust geachtet werden.



Im nächsten c+b...

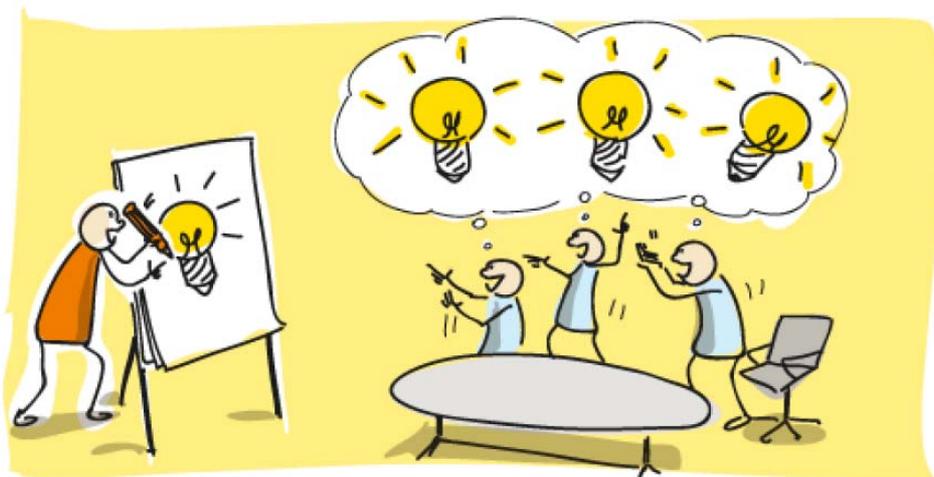


ESSEN + TRINKEN

Experimente zur Lebensmittelchemie

Von Walter Christen-Marchal

Weiterbildungs-Veranstaltung: **Visualisieren und Illustrieren im Chemieunterricht**



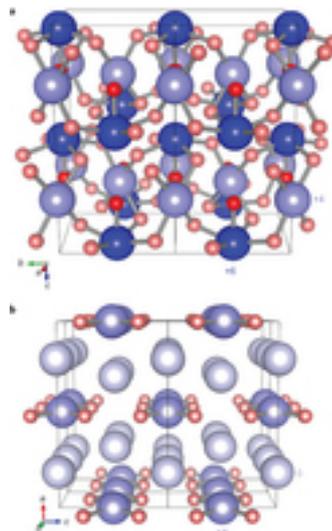
Viele von uns haben das Gefühl, nicht zeichnen zu können! Dabei wäre es gerade in der Chemie wichtig, zum Beispiel Experimente und die dazugehörigen Vorgänge auf molekularer Ebene geeignet darstellen zu können. Das Zeichnen ist dabei gar nicht das eigentliche Problem, die richtige Technik macht es aus!

Diese wird uns Roland Siegenthaler (www.echtpraktisch.ch) in diesem Kurs vermitteln. Er ist ein Visualisierungsprofi, der seit Jahren auf diesem Gebiet arbeitet und regelmässig entsprechende Kurse anbietet.

Dieser Workshop soll uns nicht nur beibringen, wie Illustrationen grundsätzlich angegangen werden können; die Teilnehmer sollen möglichst schon mit konkreten „Problemen“ an den Kurs kommen, welche dann unter Anleitung bildlich umgesetzt werden. Alle für den Chemieunterricht relevanten Darstellungen werden dann gesammelt und den Kurs-Teilnehmern zur Verfügung gestellt.

L'oxydation directe du xénon

Si on comprime un mélange gazeux de xénon Xe et d'oxygène O₂ à près de 1'000'000 atmosphères, on obtient deux oxydes de xénon, selon les proportions relatives de ces deux gaz dans le mélange. En présence d'un excès de O₂, il se forme Xe₂O₅, où les deux atomes de xénon sont aux degrés d'oxydation 4 et 6. Cet oxyde est stable si la pression dépasse 0,5 million d'atmosphères. La nature de cet oxyde a été déterminée par absorption des rayons-X, dans des cellules à enclumes de diamant, capables de résister à de telles pressions. En présence d'un excès de xénon, il se forme un autre oxyde de xénon Xe₃O₂, et les atomes de xénon sont aux degrés d'oxydation 0 et 4.



Réf. : A. Dewaele et al., Synthesis and Stability of Xenon Oxides under Pressure. Nature Chem. 2016, doi : 10.1038/nchem.2528.

Maurice Cosandey

Etymologie du styrène et du benzène.

Ces deux hydrocarbures portent un nom qui traduit le fait qu'ils ont une origine commune, à savoir le nom d'un arbuste.

Le styrax officinalis est un arbuste qui pousse dans l'Asie du sud. Sa résine est un liquide qui durcit peu à peu à l'air en formant de l'encens, appelé styrax en grec. Mais si on soumet cette résine à la distillation, on obtient une huile volatile, que le chimiste français Bonastre a obtenue pour la première fois en 1831, et qu'il a appelée styrène.

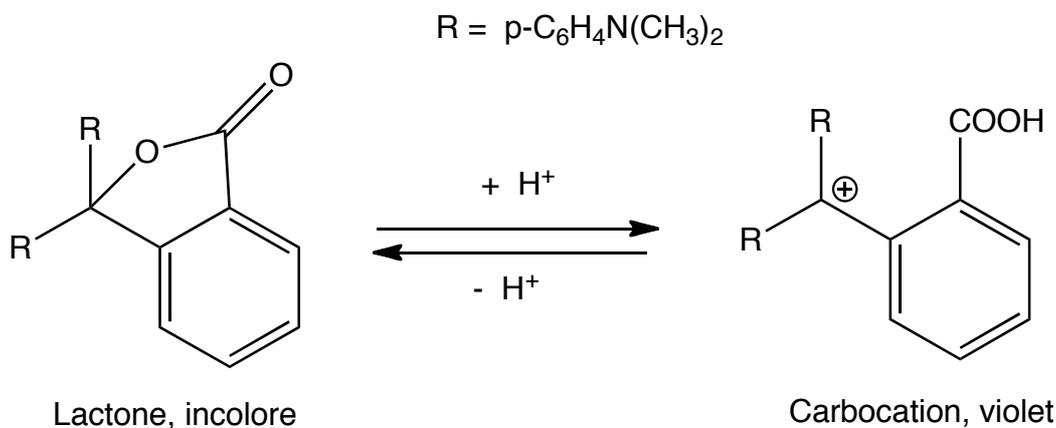
Il existe une variété du même arbuste, le styrax benjoin, nommée ainsi parce qu'il produit une gomme acide, le benjoin. Mais ce nom vient lui-même de l'arabe « ben jowin », qui veut dire « fils de Java ». Quand on traite par la soude cette résine acide, on extrait un acide, qui a été nommé tout naturellement acide benzoïque. Et c'est en décarboxylant l'acide benzoïque que Faraday a obtenu pour la première fois un liquide volatil, qu'il a appelé « benzène ».

Réf. : Pierre Avenas, L'Actualité chimique 392. p.5, Janvier 2015.

Maurice Cosandey

Encre thermochromique : Comment ça marche ?

Une encre thermochromique est un mélange formé d'une lactone et d'un acide faible, le tout dissous dans un solvant peu volatil, comme l'alcool laurylique ou le stéarate de butyle. La lactone est un dérivé incolore du triphénylméthanol, et on choisit en général la lactone du cristal violet. En présence d'un acide, elle se transforme en un carbocation coloré en violet. Mais si l'acide est très faible, la coloration de l'encre ne se manifeste qu'à basse température. Dès qu'on chauffe, le carbocation se dissocie et la lactone incolore se reforme. L'acide très faible utilisé est de la classe des phénols substitués, comme le *p*-hydroxybenzoate de méthyle, ou le bisphénol A.

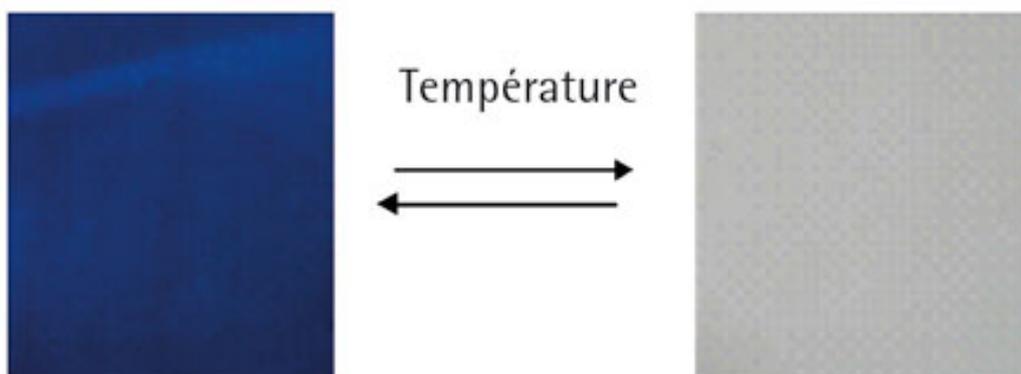


Et comme à basse température, le solvant est solide, on observe que le point de fusion du solvant détermine le changement de couleur. A froid, le mélange est solide, le carbocation est stabilisé et l'encre violette. Dès qu'on dépasse le point de fusion du solvant, le carbocation se dissocie et forme la lactone incolore. Donc l'encre se décolore à chaud.

Cette réaction ressemble à la célèbre réaction du titrage de la phénolphtaléine.

Réf. : <http://www.chemistry-blog.com/2011/08/02/coors-light-cold-activated-bottles-how-does-it-work/>

Maurice Cosandey



Journée de démonstrations de chimie

13 septembre 2016, EPFL

Catalyse et catalyseurs

Introduction : Un catalyseur est une substance capable de faciliter ou de diriger une réaction chimique. Bien qu'impliquée dans la réaction, celle-ci n'est pas consommée et peut toujours rester active.

Voici quelques réactions catalytiques.

1) Décomposition du peroxyde d'hydrogène H_2O_2 .

Le peroxyde d'hydrogène est une substance relativement stable, qui peut être conservée en flacon sans problèmes. Mais, en présence d'un catalyseur, sa décomposition est immédiate selon l'équation :



Cette réaction est couramment utilisée dans la démonstration dite du « dentifrice pour éléphants ». Il s'agit d'une solution de H_2O_2 à 30% contenant un peu de savon liquide et du colorant. Quand on y ajoute une spatule de KI, comme catalyseur, la réaction produit un énorme dégagement de mousse.

Cette décomposition peut également être catalysée par KMnO_4 . Elle est alors fortement exothermique. Elle a servi à produire l'oxygène qui a fait fonctionner la turbopompe des fusées V2 pendant la guerre 1939 – 1945.

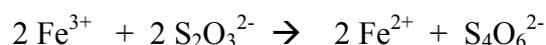
Cette réaction peut encore être catalysée par le dioxyde de manganèse, ou la peroxydase du sang. Cette dernière réaction sert à détecter la présence de sang.

2) Combustion catalytique de l'acétone

Dans un bécher de 50 ml (ou un verre à vin blanc) verser environ 3 ml d'acétone. Chauffer à incandescence un fil de cuivre en forme de ressort et le suspendre au-dessus de l'acétone. La vapeur d'acétone brûle sans flamme et le fil reste incandescent.

3) Réaction du thiosulfate et du Fe^{3+} .

En mélangeant une solution de thiosulfate de sodium et une solution de chlorure ferrique on obtient une solution foncée de thiosulfate de fer(III). Ce composé est instable, car l'ion thiosulfate réduit le fer(III) en formant les ions tétrathionate et fer(II) presque incolores. La réaction met quelques minutes pour être complète. L'adjonction d'un peu de cuivre accélère fortement la réaction.



4) Oxydation catalytique du tartrate.

Une solution de tartrate de sodium et de potassium contenant du peroxyde d'hydrogène reste relativement stable, même à la température de 70°C.

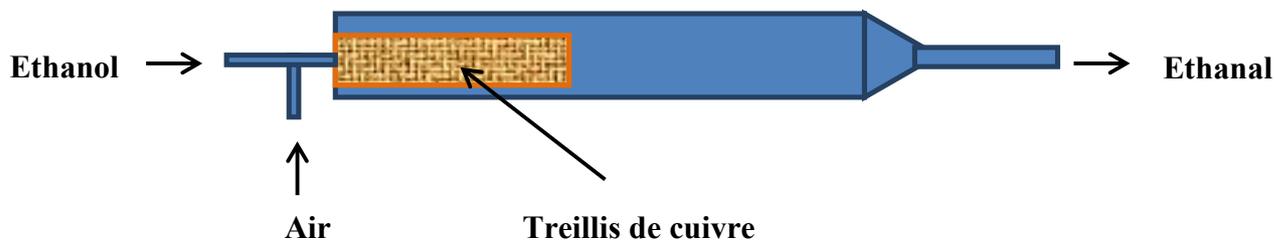
Mais si on y ajoute une solution de nitrate de cobalt, une vive effervescence se produit. Il y a alors un fort dégagement de dioxyde de carbone.

5) Oxydation partielle de l'éthanol.

Le cuivre métallique catalyse l'oxydation partielle de l'éthanol en éthanal.



Le montage ci-dessous sert à doser l'éthanol et à récupérer l'éthanal. Le treillis de cuivre est porté à incandescence au début de la réaction. L'éthanal, ou plus précisément sa fonction aldéhyde est mise en évidence par le réactif de Schiff.



6) Décomposition du chlorate catalysée par le fer

Le chlorate de potassium se décompose à haute température, selon l'équation :



Sa décomposition est accélérée en présence de fer. L'expérience est souvent effectuée en éprouvette. La réaction est mise en évidence par le dégagement d'oxygène qui accélère la combustion d'une baguette de bois.

Il est plus intéressant de faire un test comparatif, et de préparer deux mèches constituées d'un fil de coton imbibé d'une solution de chlorate de potassium. L'une des mèches contient également une petite quantité de chlorure ferrique FeCl_3 . Après séchage, les deux mèches sont allumées en même temps. La combustion donc l'avance de la flamme est beaucoup plus rapide avec la mèche contenant du fer.

Enrico Tagliaferri

Journée de démonstrations de chimie 13 septembre 2016, EPFL

Chimie en Stop Motion

Matériel

- Une tablette (iPad, Android, ...).
- 2 pinces de laboratoire et 2 supports statifs.
- 1 boîte de modèle moléculaire.

Logiciel

-  Animation.

But du travail pratique

Introduction à la cinétique chimique. Ce laboratoire permet de présenter la notion de chocs entre particules et de chocs efficaces. Le but est de faire soi-même une animation d'un processus chimique.

Durée

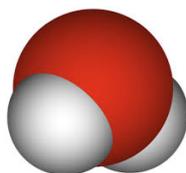
2 périodes en demi-classe et $\frac{1}{2}$ ou $\frac{3}{4}$ de période de théorie qui suit le TP.

Explications

Ce travail pratique permet de faire prendre conscience à nos élèves qu'une réaction chimique n'est possible que si les molécules se rencontrent (lors d'un choc). Une réaction chimique n'est qu'un concept abstrait pour nos élèves, surtout dans le chapitre de stœchiométrie où la réaction n'est qu'une équation à équilibrer sur le papier.

Bien sûr, comme on utilise des modèles moléculaires en plastique, il y aura une limitation au réalisme de la réaction chimique. Le but n'est pas d'être aussi proche de la réalité que possible, mais d'introduire un concept : la réaction a une durée dans le temps et nécessite des mouvements dans l'espace.

Pour ce TP, nous laisserons de côté le transfert des électrons, impossible à visualiser avec le modèle choisi.



D'autre part, il faut accepter quelques « hérésies » lors de la création des simulations, car nos élèves ont une imagination débordante. Il est intéressant de noter que mes élèves scientifiques (OS Physique-Application des maths) sont plus proches de la réalité en étant aussi rigoureux que possible avec leurs animations que mes élèves littéraires (OS Espagnol) qui ont truffés leurs animations d'effets spéciaux non réalistes ni pertinents.

Protocole

Première étape : la rédaction du scénario.

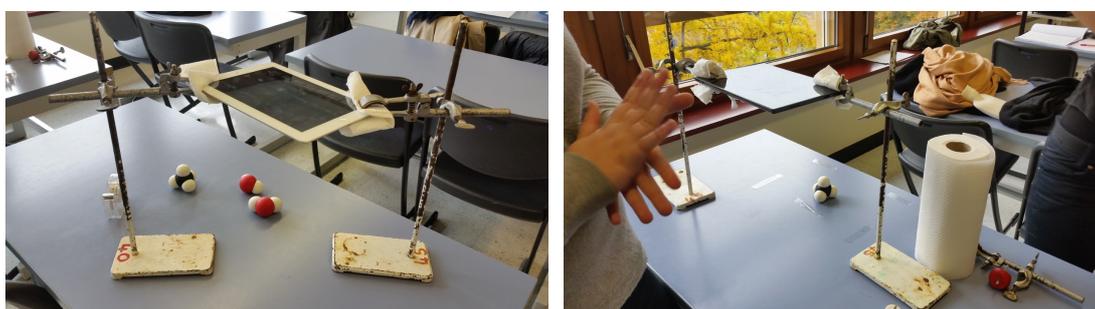
Par groupe de deux, les élèves doivent réfléchir à la réaction chimique et prévoir tous les déplacements et modification des modèles moléculaires pour leur future animation.

Deux réactions ont été choisies :

- Synthèse de l'eau.
- Combustion du méthane.

Deuxième étape : le tournage.

L'installation de l'iPad se fait selon les montages ci-dessous :



Puis l'enregistrement de la séquence se fait image par image avec l'application gratuite Animation.

Attention à ne pas oublier de rapatrier les œuvres des élèves sur la tablette du prof pour pouvoir les diffuser à la leçon suivante.

Troisième étape : discussion des résultats.

Lors de la leçon de théorie suivante, on regarde les animations des élèves et on discute de leur qualité scientifique.

Exemples d'animations en Stop Motion

- Réaction entre le dihydrogène et le dichlore : <https://youtu.be/JMvkDuHntp0>.
- A Boy and his Atom d'IBM : <https://youtu.be/oSCX78-8-q0>.
- Stop-Motion Chemistry Safety Video : https://youtu.be/ANQ5N_jMPh4.

Manuel Fragnière

Journée de démonstrations de chimie 13 septembre 2016, EPFL

Cyanotypes

La synthèse du **bleu de Prusse** peut être l'occasion de faire découvrir, lors d'une séance de travaux pratiques, le principe des tirages photographiques «d'antan» : cela sans chambre noire et sel d'argent. C'est aussi l'occasion de faire par exemple une révision sur le chapitre d'oxydo-réduction et des complexes.

Le bleu de Prusse, synthétisé au début du 18^{ème} siècle, est obtenu en mélangeant une solution de citrate ammoniacal de fer (III) avec une solution d'hexacyanoferrate (III) de potassium $K_3[Fe(CN)_6]$. En présence de lumière, un des Fe^{+++} est réduit en Fe^{++} par l'ion citrate.

Oxydation de l'ion citrate¹³

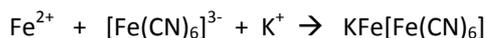
L'acide citrique, exposé aux UV, s'oxyde en présence d'un oxydant comme Fe^{3+} . Il se forme l'acide oxalosuccinique $C_6H_6O_7$ ou $HOOC-CH_2-CH(COOH)-CO-COOH$, au terme d'un remaniement interne faisant partie du cycle biologique de l'acide citrique.

L'équation globale de cette réaction est :



Photochimie du bleu de Prusse¹³

Quand on mélange une solution d'hexacyanoferrate(III) de potassium $K_3Fe(CN)_6$ et une de citrate ammoniacal de fer(III) vert, on obtient une solution jaune-verdâtre dont on peut imbiber du papier blanc. Si on éclaire cette solution ou ce papier aux UV ou à la lumière solaire, on réduit le fer(III) lié au citrate en ions Fe^{2+} , lesquels réagissent avec les ions $[Fe(CN)_6]^{3-}$ pour former un précipité bleu dit bleu de Prusse, selon la réaction :



Ce précipité (pigment) bleu ne se forme que dans les zones éclairées du papier. Il s'incruste entre les fibres du papier, et permet de former une image photographique, dite cyanotype.

Il existe un très grand nombre de « recettes » anciennes et récentes. N'hésitez donc pas à tester votre propre recette et mettre en avant vos talents artistiques !



Négatifs¹ (à partir de vos photos numériques)

A préparer à l'avance avec **GIMP** : logiciel libre gratuit pour OSX/Windows/Linux, téléchargeable sur Gimp.org ou **Photoshop**, payant.

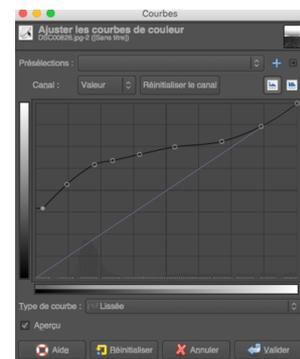
A. Pour des images contrastées

- ① Image ➡ Transformer ➡ miroir horizontal
- ② Image ➡ Mode ➡ Niveaux de gris
- ③ Couleurs ➡ Luminosité – Contraste, par exemple -40/60 ➡ Valider
- ④ Couleurs ➡ Inverser
- ⑤ Fichier ➡ Exporter ... ➡ Sélectionner le type de fichier (en bas) ➡ Image JPEG ➡ Exporter
- ⑥ Imprimer ensuite **en niveau de gris** l'image à la taille désirée **en haute définition** avec une imprimante à jet d'encre sur un transparent pour imprimante à jet d'encre (disponible dans les **MM(M)**, par exemple). On peut aussi imprimer l'image à l'aide d'une imprimante laser avec généralement une perte importante de la définition.



B. Pour des images peu contrastées

- ① Image ➡ Transformer ➡ miroir horizontal
- ② Image ➡ Mode ➡ Niveaux de gris
- ③ Couleurs ➡ Courbes – Ajuster les courbes des couleurs
Il faut télécharger le fichier suivant et l'ajouter à « Préréférences »
<http://www.petermrhar.com/download/Std-cyan-1.acv>
Appliquer la Préréférences (! c'est très clair, c'est « normal »)
- ④ Couleurs ➡ Inverser
- ⑤ Fichier ➡ Exporter ... ➡ Sélectionner le type de fichier (en bas) ➡ Image JPEG ➡ Exporter
- ⑥ Imprimer ensuite l'image à la taille désirée en haute définition avec une imprimante à jet d'encre sur un transparent pour imprimante à jet d'encre.



On peut évidemment combiner **A** et **B**, et bien plus, suivant les effets désirés.

Préparation, exposition et révélation du cyanotype

- Dans un local peu éclairé, mélanger 10 mL de la solution **A** et 10 mL de la solution **B**. Avec 20 mL de mélange, on peut préparer environ 8 papiers de format A4.
- A l'aide d'un pinceau ou d'un rouleau en mousse, appliquer cette solution sur du papier aquarelle de 200 à 300 g/m² à l'endroit où l'on désire exposer le négatif.
- Laisser sécher à plat dans l'obscurité (env. 1 heure avant l'utilisation ; si le papier est bien sec, on peut le conserver dans une boîte étanche à la lumière pendant plusieurs semaines).
- Mettre le négatif préparé précédemment (à partir d'une photo d'orchidée dans cette exemple) en contact avec le papier (! au côté du négatif) et le placer dans un cadre sous verre (le négatif doit bien plaquer au papier).
- Exposer le cadre à une source UVA. Voilà l'aspect (à gauche) après une exposition de 3 minutes avec l'insoleuse :



- rincer le papier à l'eau pendant 5 minutes dans un bac révélateur. Changer l'eau si nécessaire.



Les parties grises de l'image de gauche sont dues à un mélange optique de bleu et de jaune. Elles se révéleront bleues par le rinçage du colorant jaune soluble dans l'eau, et donneront l'image de droite. Lors d'une exposition au soleil, on peut suivre en direct cette transformation ! Magnifique !

- Egoutter le cyanotype sur un étendage pendant quelques minutes, puis laisser sécher à plat pour éviter un gondolage du papier.
- Contacter la Fondation Gianadda.

On peut utiliser d'autres supports : tissus (à laver au préalable pour enlever les agents azurants), bois et même la peau sans le vouloir ! Les applications sont infinies :

- <http://www.caes.cnrs.fr/culture/actualites/le-plus-grand-cyanotype-du-monde>

- Tie-dye, nostalgie !



-

Bibliographie sommaire

Livres

¹ Cyanotype Historical and Alternative Photography, Peter Mrhar, 2013, disponible sur amazon.com (très bon ouvrage)

² Blueprint to cyanotypes, Exploring a historical alternative photographic process, Malin Fabbri and Gary Fabbri, AlternativePhotography.com, 2006.

Documents téléchargeables

³ <http://www.cwu.edu/~petersj/chem101labf08/cyanotype.pdf>

⁴ http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/pdf_publications/pdf/atlas_cyanotype.pdf

⁵ http://www.unige.ch/sciences/chimie/pdf/futur_etudiant/passeport/passeports_section_a.pdf

Vidéos

⁶ <https://vimeo.com/10373243>

⁷ <https://bnj.tv/video/des-eleves-de-gorgier-realisent-le-plus-grand-cyanotype-du-monde/>

Autres

⁸ http://wiki.scienceamusante.net/index.php?title=Les_cyanotypes

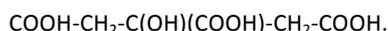
⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Bleu_de_Prusse

¹⁰ https://de.wikipedia.org/wiki/Berliner_Blau

¹¹ <http://www2.cnrs.fr/presse/communique/1004.htm>

Commentaires de Maurice Cosandey

¹² L'acide citrique est un triacide $C_6H_8O_7$, dont la structure est



Si on neutralise les trois fonctions acides $-COOH$ par des bases (hydroxyde ou ammoniacque), on forme des citrates neutres.

Avec 3 molécules NH_3 , on obtient le citrate de tri-ammonium $(NH_4)_3C_6H_5O_7$.

Avec les 3 OH de l'hydroxyde de fer(III) $Fe(OH)_3$, on obtient le citrate de fer(III) $Fe(C_6H_5O_7)$, et on considère que chacun des H de $-COOH$ est remplacé par $Fe_{1/3}$.

Il existe des citrates doubles de fer et d'ammonium, appelés « citrate ammoniacal de fer », où les trois H de $COOH$ peuvent être remplacés autant par NH_4 que par $Fe_{1/3}$.

Avec 1 H de $COOH$ remplacé par NH_4 , et 2 H par $Fe_{1/3}$, on obtient $NH_4Fe_{2/3}C_6H_5O_7$

Avec 2 H de $COOH$ remplacés par NH_4 , et 1 H par $Fe_{1/3}$, on obtient $(NH_4)_2Fe_{1/3}C_6H_5O_7$

Le premier de ces citrates, donc $NH_4Fe_{2/3}C_6H_5O_7$ (15.5% fer) est vert, et il est utilisé en photochimie. Voir plus bas. Les citrates doubles sont bruns s'il y a plus de 15.5% de fer. Il existe aussi des citrates intermédiaires, avec des taux variables en Fer et NH_4 . Ils ont une formule générale : $Fe_x(NH_4)_yC_6H_5O_7$, ou $C_6H_{5+4y}Fe_xN_yO_7$, avec : $3x + y = 3$.

¹³ notes de Maurice Cosandey

Journée de démonstrations de chimie

13 septembre 2016, EPFL

L'eau en poudre

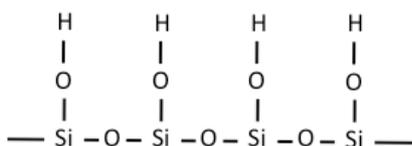
CONTEXTE

Surfaces hydrophile/hydrophobe, molécules polaires/apolaire, ponts hydrogène.

MATÉRIEL

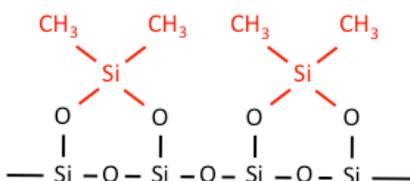
Les poudres de silice Evonik Aerosil 200 et R812S sont extrêmement fines et légères (densité inférieure à 50 g/L), ne sont pas toxiques pour la peau, mais il est préférable d'utiliser des gants pour éviter d'avoir de la silice sur la peau. Préférer des récipients en plastique et fermés pour le stockage. Des échantillons sont disponibles sur le site : www.aerosil.com/product/aerosil/en/services/pages/default.aspx

- Composition de surface de la poudre « N » pour « Non-traitée » Aerosil 200 :



www.aerosil.com/lpa-productfinder/documents/daf9ebcfbc78edd788177fc624d48d737a53ea2

- Composition de surface de la poudre « T » pour « Traitée » par procédé de silanation avec du diméthylchlorosilane Aerosil R812S :



www.aerosil.com/lpa-productfinder/documents/694d1b7adcad82dfdd02acbf38a41d1504eac9f

Une balance, un mixeur de cuisine (type blender : 2 pales vers le bas + 2 vers le haut)
 2 béchers de 500 mL, 2 pots en plastique de 150 ou 200 mL
 1 tige en verre, 1 spatule, papier buvard ou papier ménage (coloré)

DÉMONSTRATION

1- Pesée des poudres et de l'eau (préparation des pots et béchers) :

Peser 194 g d'eau dans chaque bécher (un noté « N », l'autre noté « T »)

Peser 6 g de silice Aerosil 200 dans un pot en plastique (noté « N » pour « Non-traitée ») et 6 g de silice R812S dans un autre pot en plastique (noté « T » pour « Traitée »)

Remarque : volume de poudre environ 150-200 mL

2- Mélange poudre / eau dans béchers :

- Dans le bécher « N », verser délicatement la poudre « N », agiter avec une tige en verre : immersion de la poudre, dispersion (pas dissolution). Solution trouble : suspension, système colloïdal.

- Dans le bécher « T », verser délicatement la poudre « T », agiter avec une tige en verre : la poudre reste à la surface, pas de dispersion, pas de mélange.

3- L'eau en poudre :

Transvaser le mélange du bécher « T » dans le mixeur de cuisine. Mixer pendant 30 sec. Remettre le mélange « eau en poudre » dans le bécher « T ».

Pour la poudre dispersée « N », le volume total correspond plus ou moins au volume de l'eau seule (environ 200 mL).

Pour l'eau en poudre (avec la poudre « T »), le volume total correspond plus ou moins au volume de l'eau et de la poudre (environ 350-400 mL).

Frotter l'eau en poudre sur du papier buvard ou du papier ménage coloré. Possibilité de frotter la poudre dans une main, sur un gant. Montrer les gouttes d'eau libre.

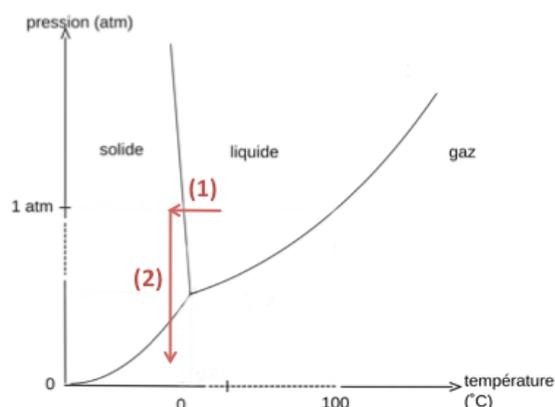
EXPLICATIONS

La silice (poudre « T » Aerosil R812S), hydrophobe, reste à la surface de l'eau alors que l'eau est cisailée en toutes petites gouttelettes : la silice enrobe donc chaque gouttelette microscopique en créant une capsule ou coquille de diamètre environ 10 μm .

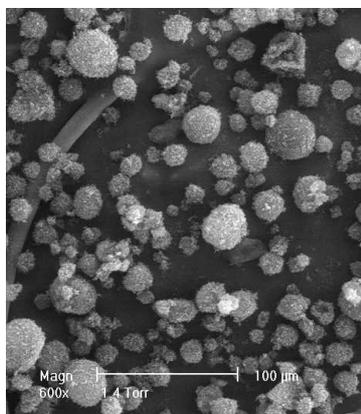
Cette « eau en poudre » a été observée par Microscopie Electronique à Balayage Environnemental (MEBE) sans lame couvre-objet pour ne pas destructurer la poudre.

L'environnement (vapeur, pression et température) est contrôlé. L'eau en poudre subit tout d'abord un abaissement de température jusqu'à $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (1) puis un abaissement de la pression à 200 Pa (2).

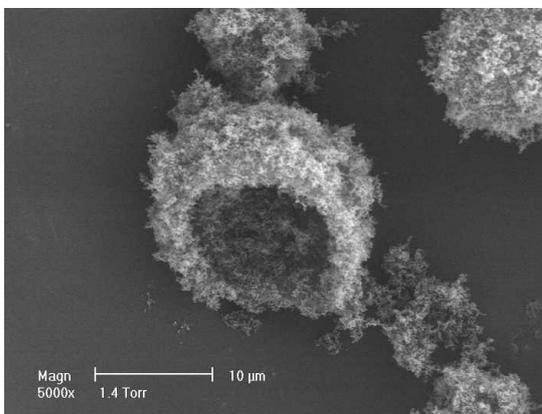
L'eau contenue dans l'eau en poudre est donc congelée puis sublimée au sein du MEBE comme le montre le diagramme d'état ci-contre.



Les photos obtenues par MEBE sont les suivantes :



Particules d'eau en poudre
(Capsules de silice R812S)



Une capsule « ouverte »
après sublimation de l'eau

SOURCES

- L'eau en poudre, L.Forny, Thèse de l'Université de Technologie de Compiègne soutenue en Octobre 2007.
- Deactivating Glass Surfaces with Dimethyldichlorosilane (DMDCS), J.Crissman, http://www.restek.com/pdfs/adv_2004_02_08.pdf
- Storing water in powder form by self-assembling hydrophobic silica nanoparticles, L.Forny et al., *Powder Technology* 171 :15-24, 2007.

Pour toute question ou discussion : amandine.forny@gmail.com

Amandine Forny

Horloge à iode "synchronisée"

Solution A : Dissoudre 2,7 g de iodate de potassium KIO_3 (12,5 mmol) dans 250 mL d'eau, dans un ballon jaugé.

Solution B : Dissoudre à chaud 0,1 g d'amidon dans 100 mL d'eau. Verser cette solution dans un jaugé de 500 mL. Ajouter 5 mL de H_2SO_4 1 mol/L et 1,3 g de sulfite de sodium Na_2SO_3 (10 mmol). Compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau. Cette solution contient SO_2 dissous et n'est pas très stable, car SO_2 s'oxyde vite au contact de l'air. Elle doit être préparée peu de temps avant la démonstration.

Mode opératoire

Préparer les mélanges suivants dans 5 récipients de 200 mL :

- 40 mL solution A + 60 mL d'eau (2,0 mmol KIO_3).
- 36 mL solution A + 64 mL d'eau (1,8 mmol KIO_3).
- 33 mL de solution A + 67 mL d'eau (1,65 mmol KIO_3).
- 30 mL de solution A + 70 mL d'eau (1,5 mmol KIO_3).
- 28 mL de solution A + 72 mL d'eau (1,4 mmol KIO_3).

Préparer 5 autres béchers contenant chacun 100 mL de solution B. Chaque solution contient 2,0 mmol SO_2 , et peut réduire 0,666 mol d'ion IO_3^- . Verser rapidement le contenu de ces béchers dans les récipients (a) à (e). Attendre les changements de couleur, qui apparaissent dans l'ordre a-b-c-d-e.

Explication théorique

Il se produit d'abord la réaction lente suivante :



S'il y a assez de SO_2 en solution, le diiode I_2 , sitôt formé, est détruit par la réaction rapide :



Mais la quantité de SO_2 est petite par rapport à celle d'iodate. Quand le SO_2 dissous est épuisé, l'excès de iodate réagit avec l'iodure formé selon la réaction rapide :



Et la solution se colore subitement en brun, à cause du diiode I_2 (brun) formé. Et c'est le seul produit coloré parmi tous ceux utilisés ici. Plus la solution d'iodate est diluée, plus la coloration met du temps à apparaître.

Chimie et informatique

Dans le cadre du futur MOOC (Massive Open Online Course) de chimie générale de l'EPFL, différents outils sont en train d'être créés. Ils sont tous accessibles du web et peuvent également être adaptés par des enseignants motivés pour le gymnase.

Voici 2 liens des développements en cours (à ouvrir avec Google Chrome) :

- <http://www.cheminfo.org/flavor/gymnase/index.html>
- <http://www.cheminfo.org/flavor/moocs/index.html>

Luc Patiny, EPFL

Les iPads envahissent nos salles de classe !



Impressum

Redaktor / Rédacteur en chef : Manuel Fragnière, Le Pommey 38, 1527 Villeneuve FR.

Redaktion / *Articles* : Klemens Koch, Maurice Cosandey, Walter Christen-Marchal, Enrico Tagliaferri, Manuel Fragnière, Francis Mingard, Amandine Forny, Nicolas Eugster, Luc Patiny.

Deutsch-Übersetzungen : Klemens Koch.

Traductions en français : Maurice Cosandey, Manuel Fragnière.

Druck / *Impression* : Cighélio Sàrl, Neuchâtel.

www.cighelio.ch

Erscheint drei mal pro Jahr / *Paraît trois fois par an*.

Redaktionschluss für die nächste Ausgabe /

Délai de rédaction pour le prochain numéro : **1.11.2016**.

Adresse für Beiträge / *Adresse pour les contributions* :

manuel.fragniere@rpn.ch

Redaktionelle Richtlinien / *Consignes de rédaction* :

Texte / *Textes* : Time New Roman, 14 pts. Titel / *Titres* : gras, 18 pts.

Untertitel / *Sous-titres* : gras, 16 pts.

Dateiformate / *Formats des fichiers* : doc, docx, pdf.

VSN-Vorstand / Comité de la SSPSN

Name, Vorname, E-Mail Nom, prénom, e-mail	Adresse privat / privée Telefon / Téléphone	Adresse der Schule / Ecole Telefon d.S. / Tél. prof.
KOCH Klemens Präsident VSN/SSPSN Adressänderungen klemens.koch@gmx.ch	Dorfstrasse 13 2572 Sutz Tel : 032 397 20 02	Gymnasium Biel-Seeland Ländtestrasse 12 2503 Biel/Bienne
CHEVRON Marie-Pierre Présidente de la CRB marie-pierre.chevron@unifr.ch	Saugy 8 1564 Domdidier	Gymnase Intercantonal de la Broye (GIB) Case postale 188 1530 Payerne
FRAGNIERE Manuel Président de la CRC Rédacteur en chef c+b manuel.fragniere@rpn.ch	Le Pommey 38 1527 Villeneuve FR Tel : 026 668 05 77 Natel : 079 202 45 88	Lycée Denis-de-Rougemont Rue A.-L. Breguet 3 2001 Neuchâtel
BURKHALTER Paul paul.burkhalter@slgb.ch	Kloosweg 31 2502 Biel/Bienne Tel : 032 322 31 47 Natel : 079 827 77 31	Gymnasium Biel-Seeland Ländtestrasse 12 2503 Biel/Bienne Tel : 032 327 07 15
COSANDEY Maurice Secrétaire CRC maurice.cosandey@bluewin.ch	Chemin des Etourneaux 1 1162 St-Prex 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
BARTLOME Andreas Präsident DCK andreas.bartlome@gmx.ch	Seeblick 2 6028 Herlisberg Tel : 041 930 38 50	Kantonsschule Beromünster Sandhübel 12 6215 Beromünster
TURIN Régis Caissier VSN/SSPSN turin.regis@lcc.eduvs.ch	Rue du Chablais 20 1893 Muraz (Collombey) Tel : 079 204 13 52	Lycée-collège des Creusets Rue St. Guérin 34 1950 Sion
GUESDON LÜTHI Christine christine.guesdon@bluewin.ch	Rüegsastr. 35 3415 Rüegsausachen Tel : 034 461 03 54	
Präsident DBK	Vakant	

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

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

Chère collègue, cher collègue,

J'aimerais attirer votre attention sur les deux façons de devenir membre de la SSPSN. Je vous recommande particulièrement l'adhésion de type A. La Société Suisse des Professeurs de l'Enseignement Secondaire (SSPES) s'engage dans les questions générales de l'enseignement gymnasial et des écoles de culture générale. La SSPES est donc pour nous un partenaire important qui défend nos intérêts dans l'école et dans la société.

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. Ils reçoivent le bulletin c+b de notre société, la revue *Gymnasium Helveticum* (GH) de la SSPES et bénéficient de nombreuses réductions (formations continues, abonnements,...). Ils peuvent participer aux cours de perfectionnement de la SSPSN à prix réduit.

Cotisation annuelle : Fr. 155.– (Fr. 120.– pour la SSPES et 35.– pour la SSPSN)

Membres B : Les membres de type B n'appartiennent qu'à la Société des Professeurs de Sciences Naturelles (SSPSN). 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@gmx.ch)

Facturation : 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 : www.spspn.ch

Je serais heureux de pouvoir vous accueillir au sein de la SSPSN et aussi de la SSPES. Et je forme tous mes vœux pour que vous puissiez prendre une part active à l'activité dans nos sociétés.

Avec mes meilleures salutations,

Président SSPSN/VSN
Klemens Koch

Klemens Koch, klemens.koch@gmx.ch
Gymnasium Biel-Seeland
Ländtestrasse 12
2503 Biel/Bienne
Tel : 032 397 20 02

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

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

Liebe Kollegin, lieber Kollege,

Ich möchte Sie über die beiden Möglichkeiten einer VSN-Mitgliedschaft informieren. Dabei ermutige ich Sie, als A-Mitglied auch dem Verein Schweiz. Gymnasiallehrerinnen und Gymnasiallehrer (VSG) beizutreten und so die allgemeinen Anliegen der Gymnasiallehrerschaft zu unterstützen. Der VSG ist ein wichtiger Partner und Interessensvertreter für uns in Schule, Gesellschaft und Verein.

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 (wbz), sowie das Bulletin „c+b“ unseres Fachverbandes. Sie können an Kursen des Fachverbandes N teilnehmen.

Jahresbeitrag : Fr. 155.– (VSG Fr. 120.– und VSN Fr. 35.–)

B-Mitglied : Sie treten nur dem Verein Schweizerischer Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer (VSN) bei, also nur dem Fachverband N. 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@gmx.ch)

Rechnungsstellung : Bei Eintritt erfolgt die Rechnungsstellung durch den VSN, in späteren Vereinsjahren durch den VSG.

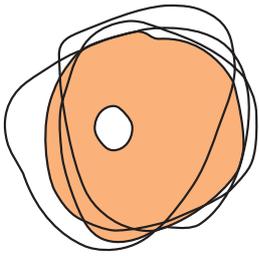
Die VSN-Statuten finden Sie im Internet unter der Adresse : www.vsn.ch

Es würde mich freuen, Sie im VSN und gerne auch im VSG begrüßen zu dürfen und hoffe auf eine aktive Mitarbeit im Fachverband N (VSN) und im VSG.

Mit freundlichen Grüssen,

Präsident VSN/SSPSN
Klemens Koch

Klemens Koch, klemens.koch@gmx.ch
Gymnasium Biel-Seeland
Ländtestrasse 12
2503 Biel/Bienne
Tel : 032 397 20 02



Stammzellen und regenerative Medizin

Nationales Forschungsprogramm NFP 63

Stem Cell School Tool: Einblick in die Welt der Stammzellen



Die Stammzellforschung und ihre medizinische Anwendung, die regenerative Medizin, machen rasante Fortschritte. Die Idee hinter der regenerativen Medizin tönt bestechend: Das Selbstheilungspotenzial des Körpers nutzen, um kranke oder beschädigte Zellen zu ersetzen. Kann man mit Stammzellen die Nervenzellen ersetzen, die bei Parkinson-Patienten absterben? Kann man mit Stammzellen die Nervenstränge bei querschnittgelähmten Patienten wieder zusammenwachsen lassen? Oder bei Diabetikern die Insulin produzierenden Zellen nachwachsen lassen?

Das Stem Cell School Tool gibt Schülerinnen und Schülern einen aktuellen Einblick ins Thema. Es erklärt einerseits die grundlegenden Phänomene der Stammzellen (Modul 1) und versucht andererseits anhand konkreter Forschungsprojekte zu erklären, wie der Stand der regenerativen Medizin heute ist (Modul 2). Das Modul 3 wiederum behandelt den neuesten Durchbruch in der Stammzellforschung: die Möglichkeit, „erwachsene“ Zellen rückzuprogrammieren (iPS-Zellen).

www.nfp63.ch/d/schulmaterial