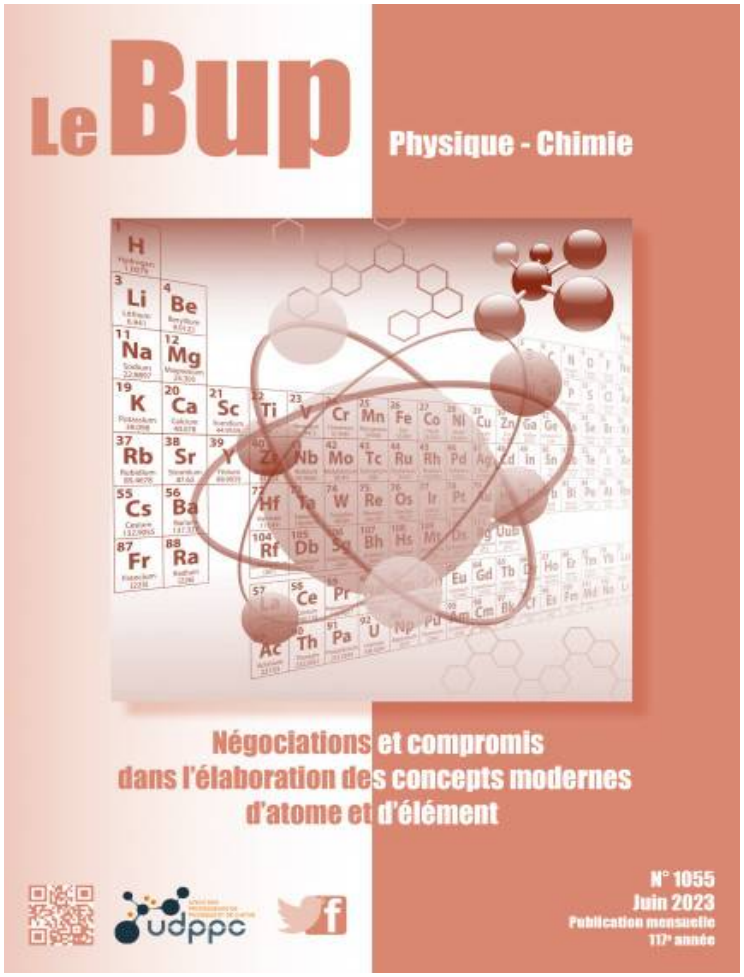
Revue de presse - d'avril à juin 2023

Publié le 04.09.23 | Par Amandine Vincent, Françoise Brénon–Audat, Laurent Bringel, Sylvain Clède

Cette revue de presse est le fruit des lectures de collègues :
Amandine Vincent (le BUP), Françoise Brénon (Médiachimie), Laurent Bringel (Journal of Chemical Education) et Sylvain Clède (l'Actualité Chimique).
Nous vous souhaitons une bonne lecture et un bel été !

1. Le BUP — avril à juin 2023



Auteur(s)/Autrice(s) : Le Bup – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : Union des professeurs de physique et chimie

1.1. Le CO_2 supercritique pour la regénération des masques FFP2

Le BUP, avril 2023, p. 351-356.

C. Aymonier, A. Cario, G. Aubert et T. Voisin

Pour être efficace, un masque FFP2 doit filtrer au minimum 94 % des particules. C'est grâce à leurs propriétés électrostatiques que ces masques parviennent à ne laisser passer que l'air. L'humidité et la chaleur perturbent ces propriétés et altèrent le fonctionnement des masques. Ainsi, dans une démarche écologique, il n'est pas aisé de laver les masques selon les procédés habituels pour permettent leur réutilisation. L'utilisation du dioxyde de carbone supercritique comme solvant de lavage palie les difficultés précédentes. En effet, sous cet état supercritique, le CO_2 présente une densité proche d'un liquide, une viscosité proche de celle d'un gaz et une tension de surface quasi nulle.

Techniquement, c'est dans un autoclave de 70 °C contenant les masques que le CO_2 est injecté à forte pression (75 bars).

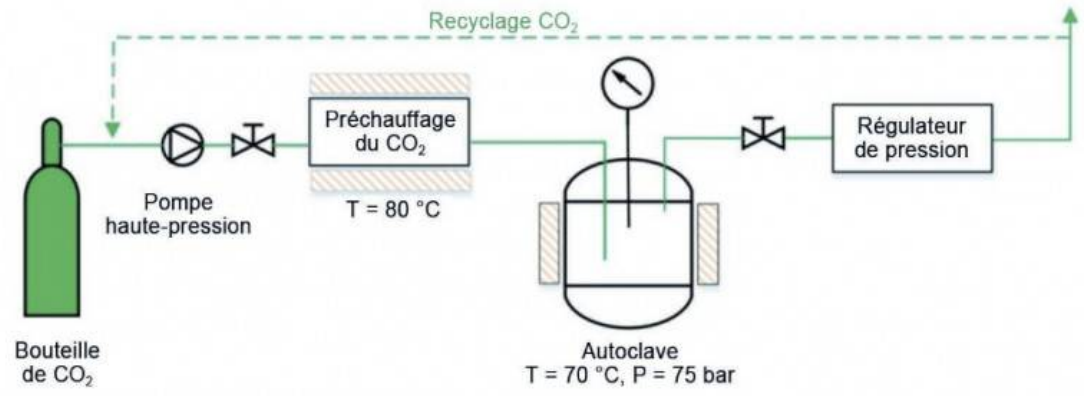


Figure 1 - Schéma du procédé de régénération des masques FFP2 basé sur la technologie CO2 supercritique.

Auteur(s)/Autrice(s) : C. Aymonier, A. Cario, G. Aubert et T. Voisin – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : BUP avril 2023

Ce procédé permet à la fois de nettoyer, stériliser et conserver les performances de filtration des masques FFP2. Il reste à évaluer le coût de cette méthode pour voir si son utilisation à grande échelle est possible.

1.2. Négociations et compromis dans l'élaboration des concepts modernes d'atome et d'élément

Le BUP, juin 2023, p. 475-487.

J-C. Compain

Il s'agit ici d'un article d'histoire des sciences qui met en avant l'importance du réseau social scientifique pour asseoir ses théories et convaincre la communauté de ses découvertes. L'auteur s'appuie pour cela sur les travaux de deux chimistes : Lavoisier et Dalton.

Lavoisier est à l'origine de la chimie moderne. Il contredit notamment la théorie de la phlogistique selon laquelle les corps inflammables seraient constitués d'un dit « élément-flamme » à l'origine de leur propriété. Lavoisier attribue au dioxygène le rôle de comburant. Il conteste par ailleurs que l'eau et l'air sont des éléments chimiques (ce qui était chose acquise depuis l'Antiquité) et les définit comme des corps composés. Sa femme suit ses recherches. Grâce à son éducation, elle réussit à fédérer un groupe de chimistes autour de Lavoisier qui vont adhérer à ses théories. Ce dernier invente avec d'autres chimistes une nomenclature des corps composés qui donne de la visibilité à sa théorie. Lavoisier n'aura pas eu trop de mal à convaincre de ses travaux et marque une rupture dans l'histoire de la chimie.

Dalton, isolé de la communauté chimiste, ne réussira pas à imposer son modèle de l'atome aussi facilement que Lavoisier avec la construction moderne de substance simple. De par sa formation de météorologue, Dalton s'intéresse aux corps composés (en particulier l'air et l'eau) et explique qu'ils sont composés d'atomes de masses différentes qui se combinent dans certaines proportions. Il dressera une table des éléments basée sur leur masse. Cette table constitue une première classification périodique. Sa théorie est mise à mal par des chimistes plus influents comme Berthelot. Sans grand soutien de ses pairs, ce n'est que plus de cent ans plus tard que la théorie de l'atome sera réellement validée.

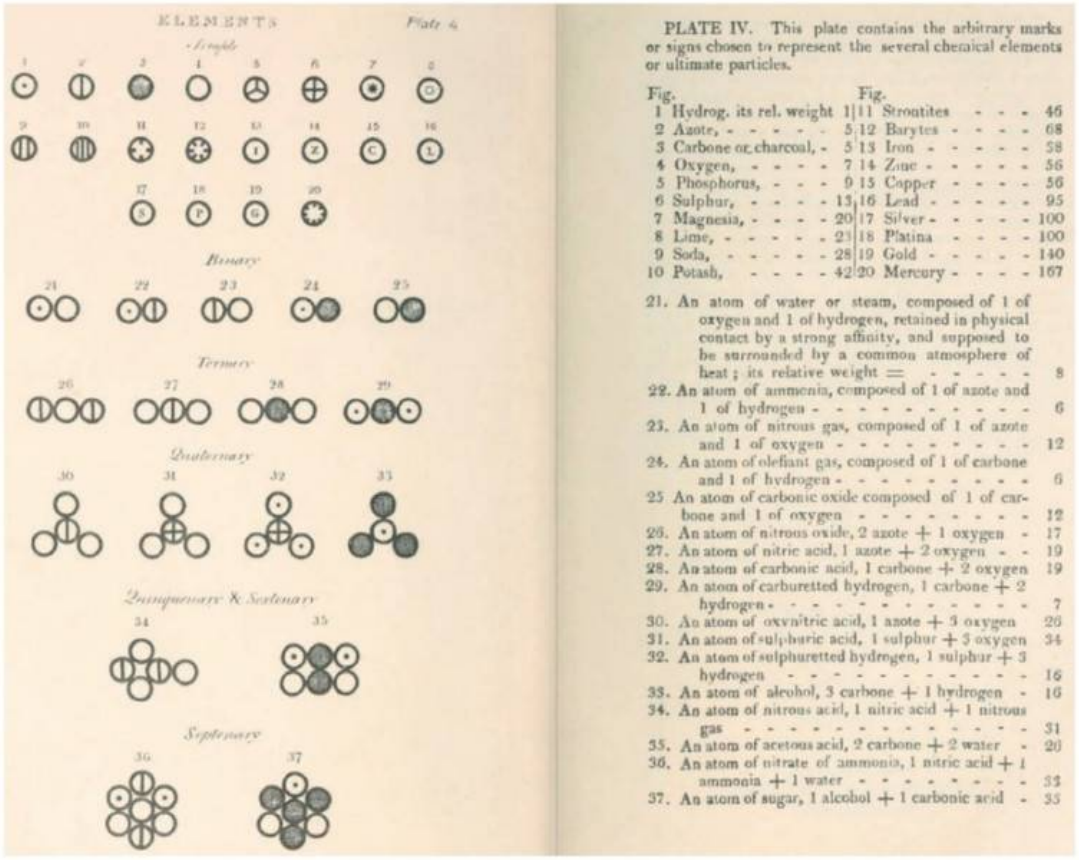


Figure 2 - Table des éléments et des corps composés de Dalton.

Auteur(s)/Autrice(s) : J-C. Compain – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : BUP juin 2023

1.3. Réalisation d'une burette automatisée gérée par un microcontrôleur – Acquisition des données d'un titrage pH-métrique via Python

Le BUP, juin 2023, p. 507-517.

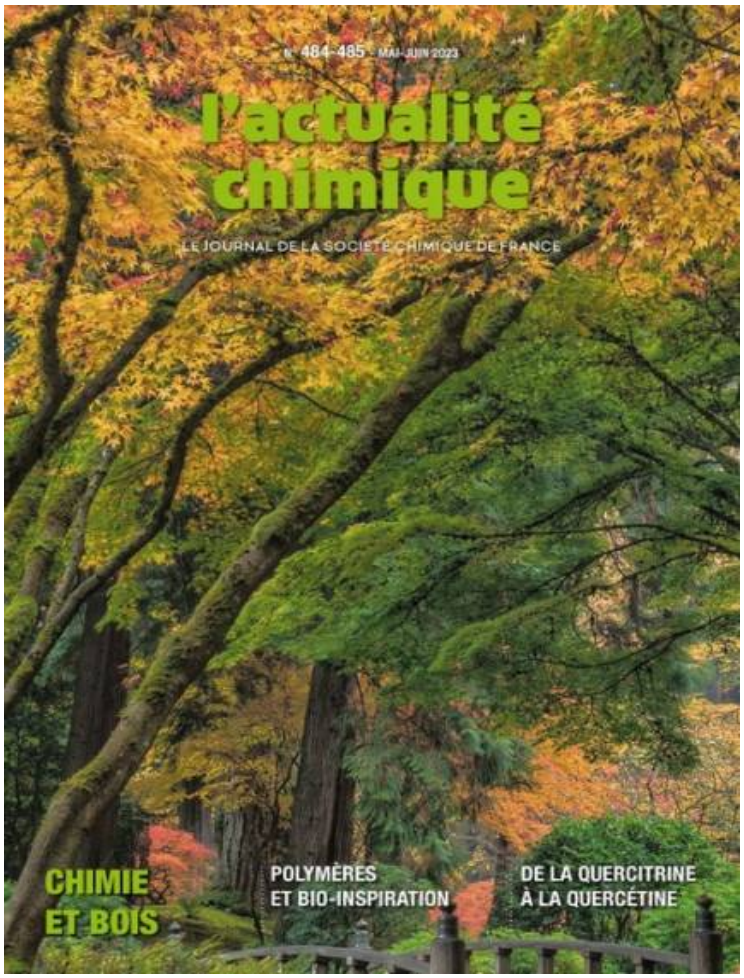
O. Orregia

Depuis la dernière réforme des programmes de lycées, les programmes mettent en avant l'utilisation d'un langage de programmation : Python. L'article présente la réalisation expérimentale d'un titrage pH-métrique complètement automatisé : l'ouverture et la fermeture du robinet de la burette sont contrôlées par un servomoteur relié à un microcontrôleur (carte Arduino Uno). Une pièce en plastique a été conçue grâce à une imprimante 3D pour faire tourner le robinet de la burette grâce au

servomoteur. Le volume versé de solution titrante est déterminé grâce à un capteur photoélectrique qui compte le nombre de gouttes délivrées. Une sonde pH-métrique est également reliée à la carte Arduino. Les données sont transmises à un programme Python qui permet de tracer la courbe pH = f(V). Les données sont également enregistrées dans un fichier texte pour une éventuelle exploitation ultérieure sur un tableur.

Les codes Python et de nombreux détails techniques sont fournis dans cet article.

2. L'Actualité Chimique — numéro de mai/juin 2023



Auteur(s)/Autrice(s) : L'Actualité Chimique – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique

Dossier thématique du numéro : chimie et bois

2.1. Vers la déconstruction du bois en petites molécules : le potentiel des solvants organiques supercritiques

Actualité Chimique, mai/juin 2023, p. 62-70.

W. De Rezende Locatel, N. Guilhaume, Y. Schuurman, D. Laurenti

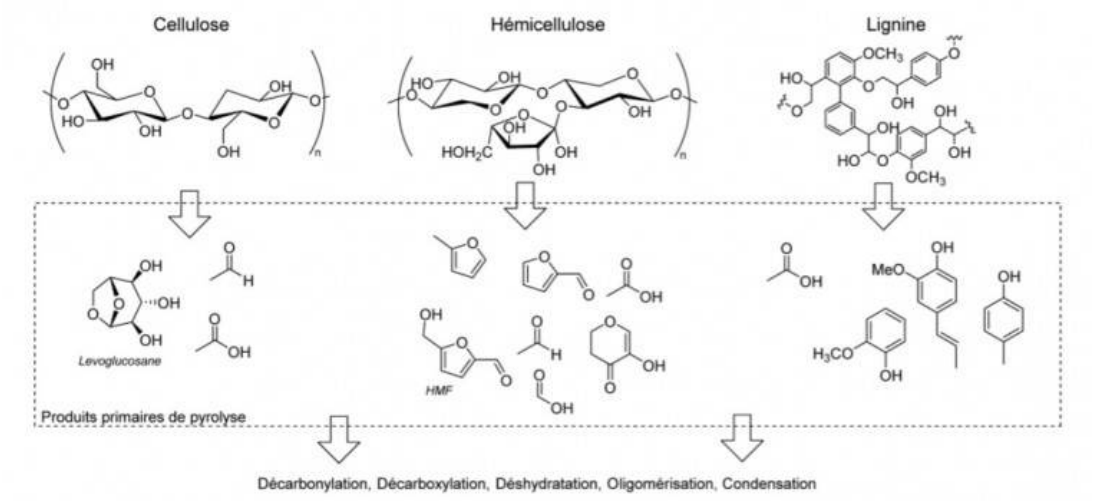
Un exemple original d'utilisation de solvants supercritiques pour extraire des molécules du bois, notamment en dépolymérisant la lignine, l'hémicellulose et la cellulose. Ces procédés peuvent être menés en réacteur continu et ainsi illustrer le cours sur la cinétique menée dans de telles conditions ouvertes.

2.2. La pyrolyse rapide du bois et la conversion catalytique de ses vapeurs

Actualité Chimique, mai/juin 2023, p. 71-77.

A. Komenan, M. Eternot, N. Essayem

Chauffer le bois sous une atmosphère inerte permet de le décomposer en gaz, liquide et solide. Selon la nature du bois et les conditions opératoires (température et durée), différentes fractions d'intérêt peuvent être collectées. Les trois composantes principales du bois (cellulose, hémicellulose et lignine) peuvent ainsi être dégradées en acides carboxyliques, hydroxycétones, hydroxyaldéhydes, dérivés phénoliques et d'oses. Les auteur.e.s détaillent des mécanismes de décomposition du bois, avec ou sans utilisation de catalyseurs.



Auteur(s)/Autrice(s) : A. Komenan, M. Eternot, N. Essayem – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique

2.3. Synthèse de tensioactifs biosourcés issus de polysaccharides anioniques

Actualité Chimique, mai/juin 2023, p. 123-124.

T. Benvegnu

Un court article pour découvrir des polysaccharides naturels issus d'algues, plantes ou fruits (comme les alginates et pectines) pouvant servir de précurseurs à des tensioactifs anioniques. Ces biopolymères sont engagés dans des procédés en cascade (de type « one-pot ») s'appuyant sur des réactions d'estérification ou de transestérification avec introduction de longues chaines lipophiles, une saponification finale fournissant des molécules amphiphiles anioniques détergentes. Un exemple de valorisation de la biomasse est présenté à partir de pulpe de betterave. Ce document peut servir de point de départ à l'élaboration d'un sujet de TIPE.

Les fiches « Un point sur » sont en téléchargement libre ici

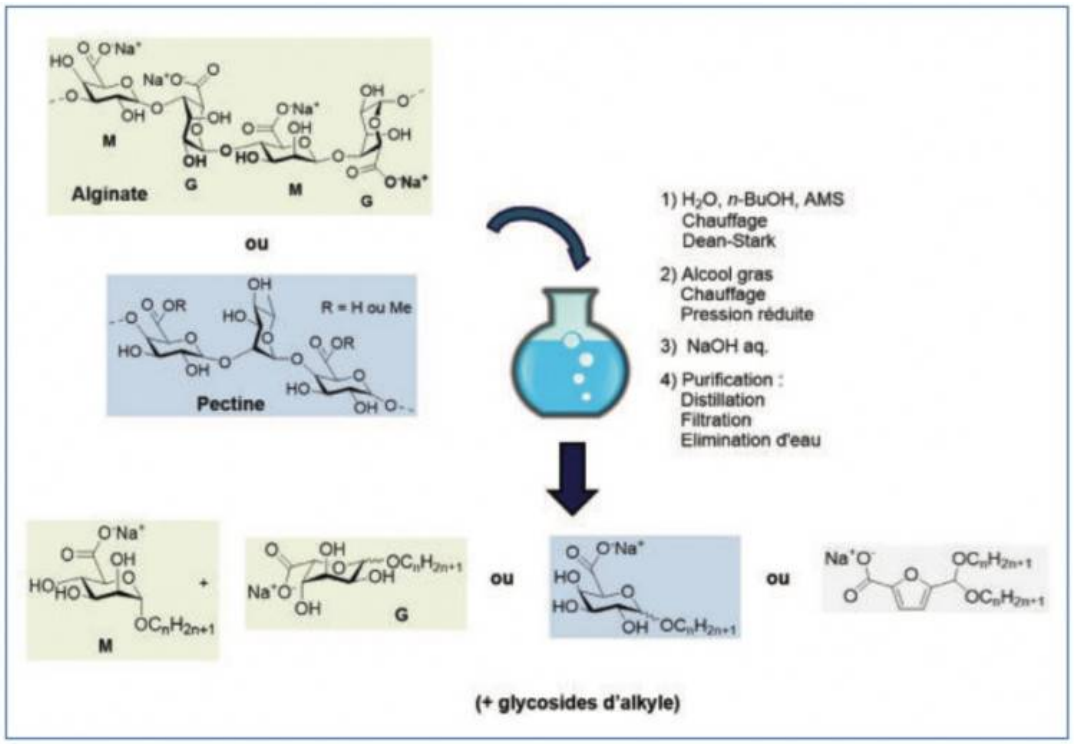


Figure 1 - Description du procédé en un seul pot en mode cascade de production des tensioactifs anioniques à partir d'alginate ou de pectine reposant sur des réactions d'hydrolyse, butanolyse, déshydratation, transestérification, transacétalisation et saponification (AMS : acide méthane sulfonique).

Auteur(s)/Autrice(s) : T. Benvegnu – Licence : Reproduit avec autorisation – Source : L'Actualité Chimique

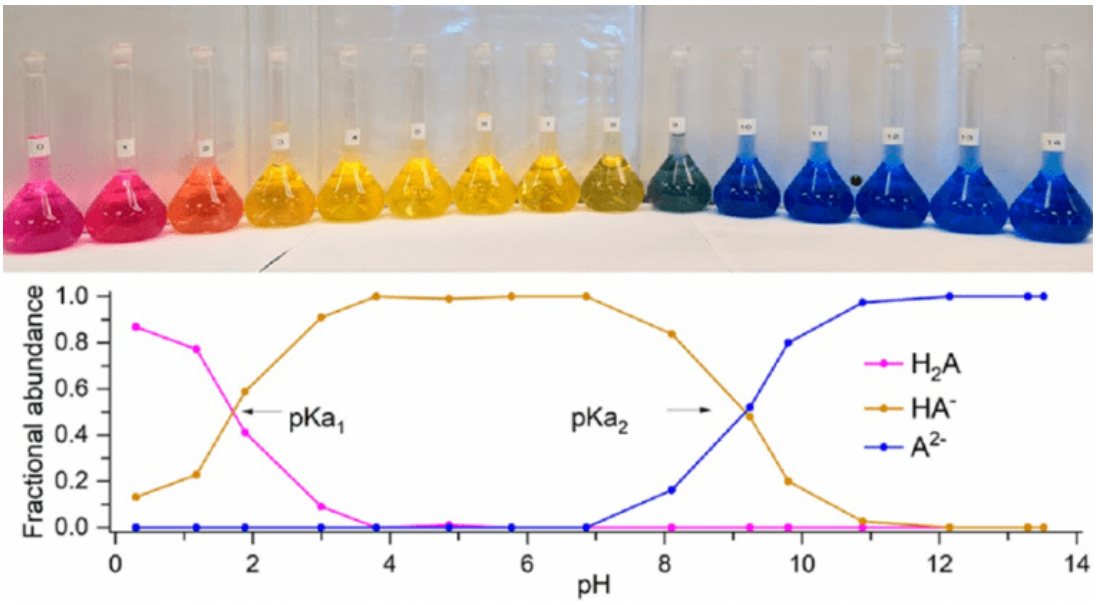
3. Revue de presse thématique du Journal of Chemical Education – juillet 2023

Thème : expériences de thermodynamique (sélection d'articles publiés entre décembre 2021 et juin 2023)

3.1. Études de transformations chimiques

3.1.1. Étude des formes acido-basiques du bleu de thymol

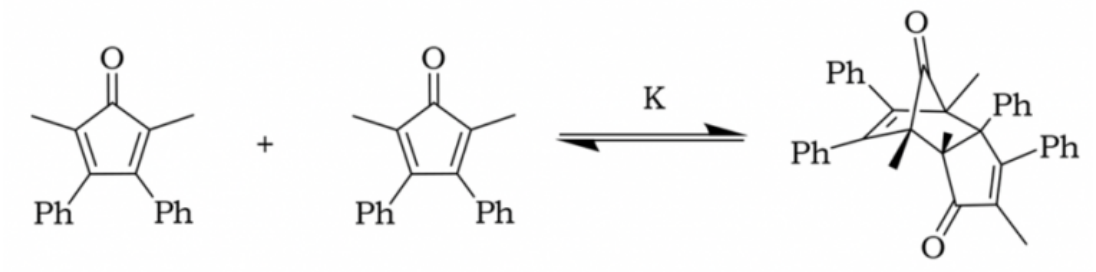
Measurement of the Speciation Diagram of Thymol Blue Using Spectrophotometry, H. Y. Samayoa-Oviedo et al., J. Chem. Educ. 2023, 100, 815−821 (février 2023).



Auteur(s)/Autrice(s) : H. Y. Samayoa-Oviedo et al. – Licence : Reproduit avec autorisation

Cet article décrit le tracé du diagramme de distribution des différentes formes acidobasiques du bleu de thymol à partir de mesures d'absorbance à trois longueurs d'onde pour des solutions de pH compris entre 0 et 14.Étude d'un équilibre de dimérisation

An Investigation of the Temperature Dependence of a Monomer–Dimer Equilibrium Using UV–Vis and 1H NMR Spectroscopies, L. M. Hancock, D. J. McGarvey, D. Plana, J. Chem. Educ. 2023, 100, 1283–1288 (mars 2023).

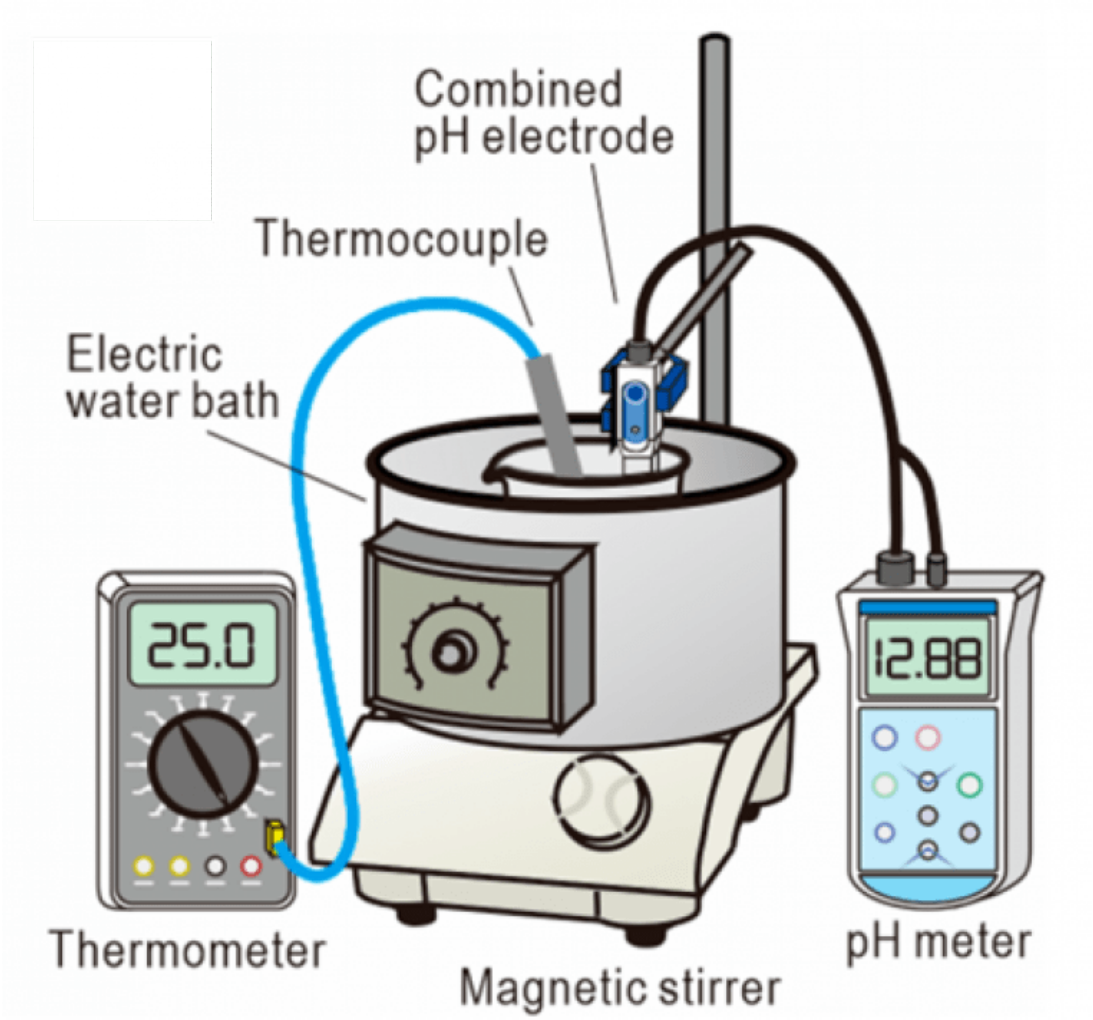


Auteur(s)/Autrice(s) : L. M. Hancock, D. J. McGarvey, D. Plana – Licence : Reproduit avec autorisation

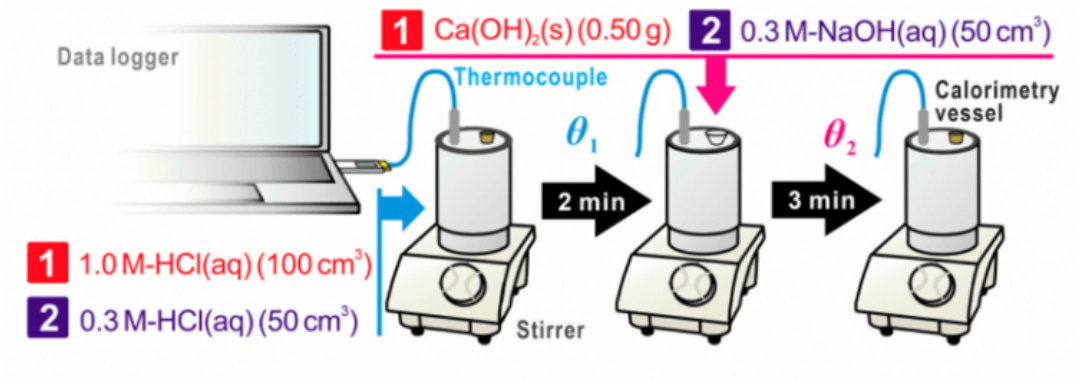
La constante thermodynamique d'équilibre de la réaction de dimérisation d'un diène (réaction de Diels-Alder) est déterminée à différentes températures à partir des intégrations d'un spectre de RMN du proton d'une part, et par spectroscopie UV/visible d'autre part. Ces résultats permettent d'accéder à l'enthalpie et à l'entropie standard de la réaction.

3.1.2. Étude de la dissolution de l'hydroxyde de calcium dans l'eau

Dissolution of Calcium Hydroxide in Water : A Guided Inquiry in University and High School Chemistry Laboratories, S. Iwasaki et al., J. Chem. Educ. 2023, 100, 2402–2410 (juin 2023).



Auteur(s)/Autrice(s) : S. Iwasaki et al. – Licence : Reproduit avec autorisation



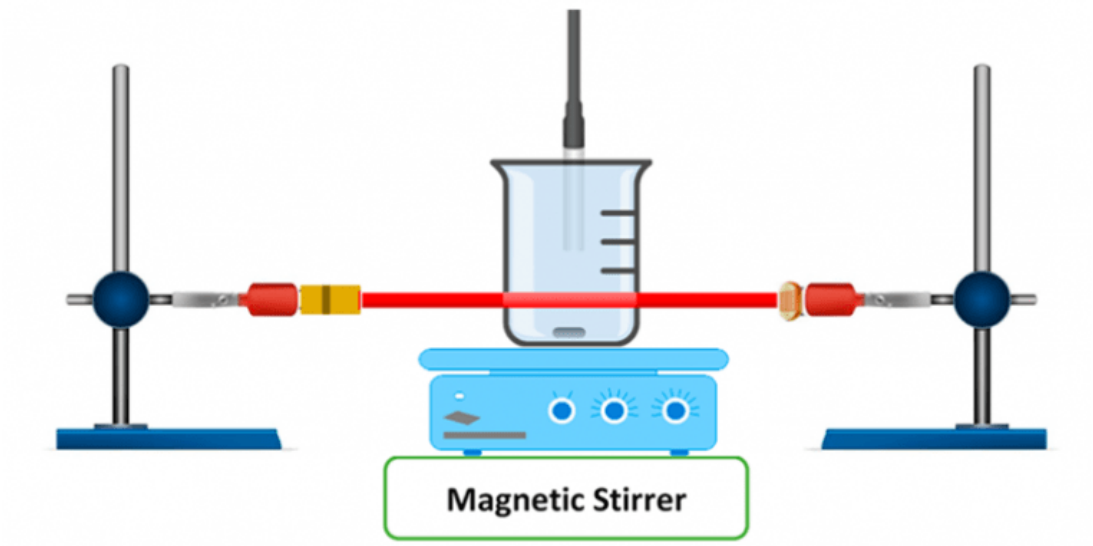
Auteur(s)/Autrice(s) : S. Iwasaki et al. – Licence : Reproduit avec autorisation

Deux séries d'expériences étudiant la dissolution de l'hydroxyde de calcium dans l'eau sont présentées. Dans la première, le pH d'une solution saturée d'hydroxyde de calcium est mesuré à différentes températures, ce qui permet d'accéder à la solubilité en

fonction de la température ainsi qu'à l'enthalpie standard de la réaction de dissolution. Dans la seconde, l'enthalpie standard de la réaction entre l'hydroxyde de calcium solide et l'acide chlorhydrique est déterminée par calorimétrie. En combinant cette mesure à celle de l'enthalpie standard de la réaction entre l'hydroxyde de sodium solide et l'acide chlorhydrique, il est possible d'accéder à l'enthalpie standard de dissolution de l'hydroxyde de calcium.

3.1.3. Étude de la solubilité du nitrate de potassium dans l'eau

An Alternative Experimental Procedure to Determine the Solubility of Potassium Nitrate in Water with Automatic Data Acquisition Using Arduino for Secondary School: Development and Validation with Pre-Service Chemistry Teachers, C. Morais, J. L. Araújo, J. Chem. Educ. 2023, 100, 774–781 (février 2023).



Auteur(s)/Autrice(s) : C. Morais, J. L. Araújo – Licence : Reproduit avec autorisation

La détermination expérimentale de la solubilité du nitrate de potassium dans l'eau est ici réalisée avec un montage basé sur une carte Arduino et utilisant une diode laser et une photorésistance. Le faisceau lumineux traverse une solution de nitrate de potassium que l'on laisse refroidir en suivant la température. L'apparition de cristaux est détectée par une diminution de l'intensité lumineuse transmise. L'expérience répétée avec plusieurs concentrations initiales permet de tracer la courbe donnant la solubilité du sel en fonction de la température.

3.1.4. Utilisation de l'hydrogénocarbonate de sodium pour enseigner des concepts de thermodynamique

Using Sodium Hydrogen Carbonate to Teach Chemical Concepts of Thermodynamics, D. Kajiya, J. Chem. Educ. 2021, 98, 3968–3974 (décembre 2021).

L'auteur utilise l'exemple de l'hydrogénocarbonate de sodium pour illustrer de nombreux aspects d'un cours de thermodynamique physique et chimique : équation d'état des gaz parfaits, pression osmotique, équilibres acido-basiques, enthalpie de réaction...

3.1.5. Détermination de l'enthalpie de combustion du charbon

Evaluating the Heats of Combustion of Coals Using Bomb Calorimetry in the General Chemistry Laboratory, A. M. Ranjika, P. Bopegedera, J. Chem. Educ. 2023, 100, 298–305 (janvier 2023).

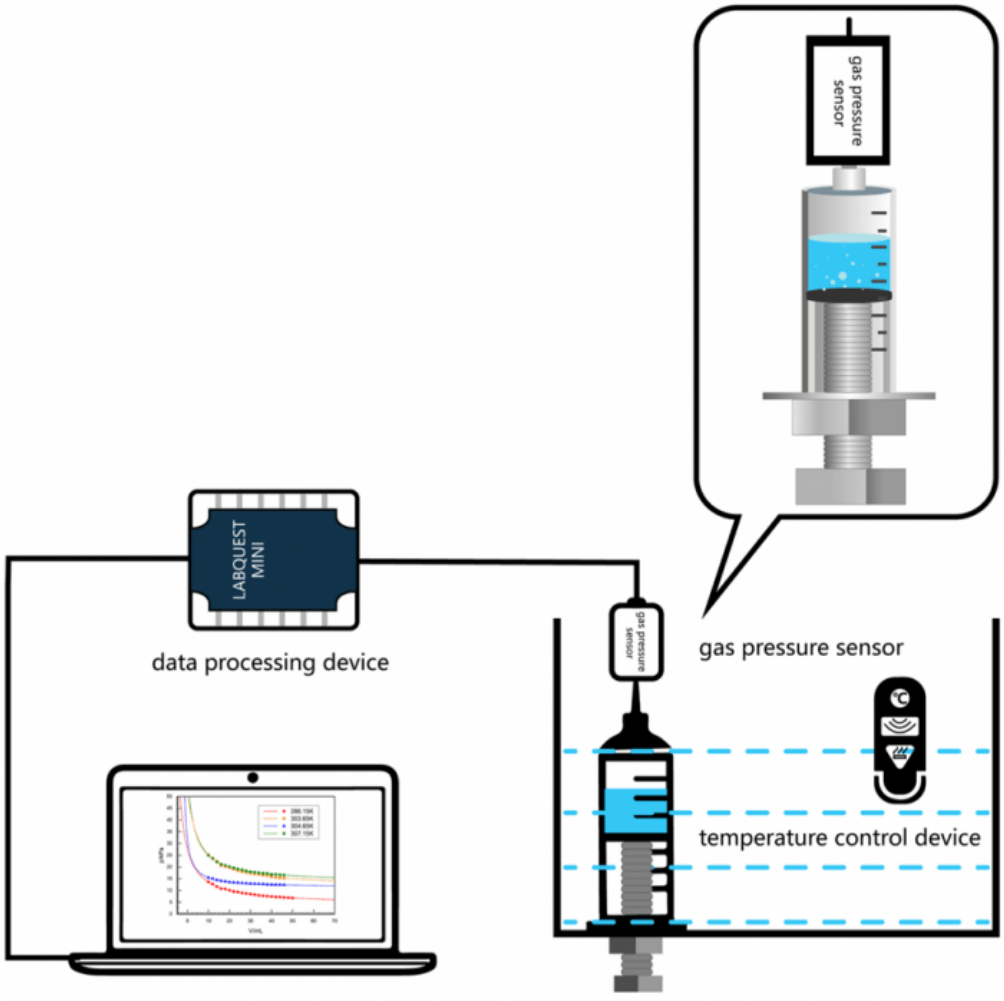
La détermination de l'enthalpie de combustion d'échantillons de charbon est réalisée dans une bombe calorimétrique préalablement étalonnée. Les résultats expérimentaux publiés peuvent éventuellement servir de base à un exercice.

3.2. Études de changements d'état

3.2.1. Détermination de la pression de vapeur saturante de l'éthanol

Maker Chemistry: Exploring a New Multiple Expansion Method through Sensor and Software to Determine Vapor Pressure, Y. Guo et al., J. Chem. Educ. 2023, 100, 1948–1957 (mai 2023).

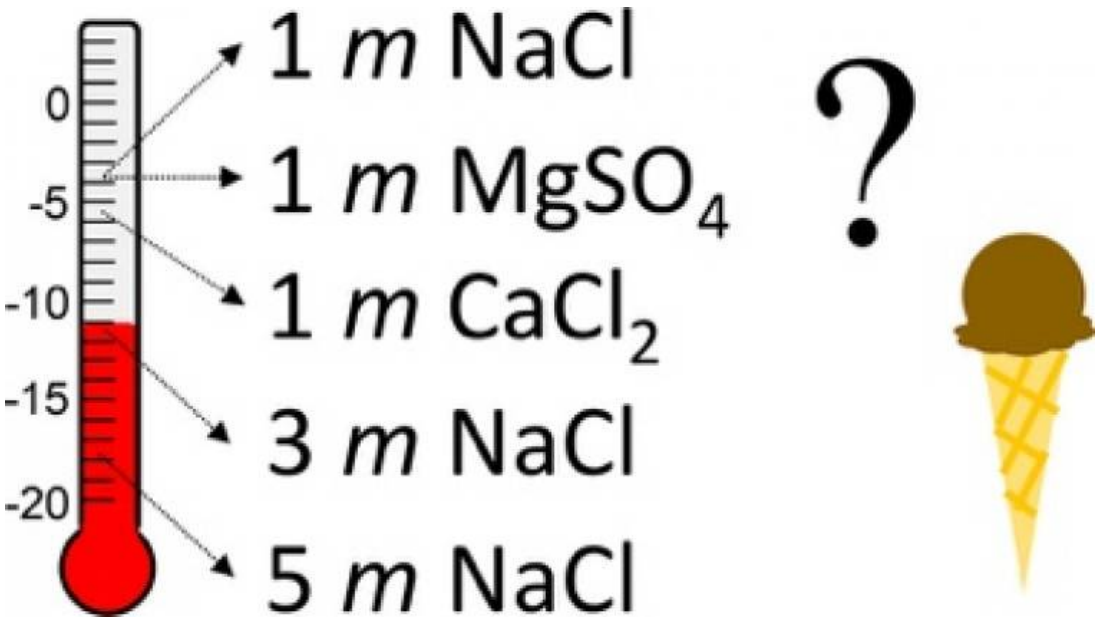
La pression de vapeur saturante de l'éthanol à différentes température est ici déterminée avec un montage artisanal utilisant un capteur de pression et une carte Arduino.



Auteur(s)/Autrice(s) : Y. Guo et al. – Licence : Reproduit avec autorisation

3.2.2. Abaissement de la température de solidification de l'eau par différents sels

A Low-Cost and Simple Demonstration of Freezing Point Depression and Colligative Properties with Common Salts and Ice Cream, T. R. Johnson et al., J. Chem. Educ. 2022, 99, 3590–3594 (octobre 2022).



Auteur(s)/Autrice(s) : T. R. Johnson et al. – Licence : Reproduit avec autorisation

Cet article décrit une étude expérimentale très simple de l'abaissement de la température de solidification de l'eau par différents sels courants dissous et propose une application à la production de glace alimentaire.

4. Médiachimie

4.1. Rubrique « ZOOMS SUR... »

Pour mieux comprendre comment la bactérie créé une infection, les processus mis en jeu par les antibactériens et la résistance des bactéries, deux zooms écrits par Nicole Moreau :

- Zoom sur les bactéries et les antibactériens
- Zoom sur la résistance des bactéries aux antibactériens

4.2. Rubrique QUESTIONS DU MOIS

- Avec quels matériaux sont fabriquées les éoliennes et comment les recycler ? A. Harari et F. Brénon
- Comment les retardateurs de flamme (RF) minimisent-ils les risques d'incendie ? J.P.Foulon

Le prochain COLLOQUE à la Fondation de la Maison de la Chimie aura lieu le 8/11/2023 : « Chimie, Recyclage et Économie Circulaire »

Informations, programme et inscription ici

Auteur(s)/Autrice(s) : Mediachimie

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

Amandine Vincent

Enseignante de sciences physiques

Françoise Brénon–Audat

Professeure retraitée de chimie en CPGE au lycée Hoche (Versailles)

Laurent Bringel

Professeur de chimie en Classes Préparatoires aux Grandes Écoles au Lycée Poincaré de Nancy (de 2002 à 2013) puis au Lycée Kléber de Strasbourg (depuis 2013).

Sylvain Clède

Sylvain Clède est docteur et agrégé en chimie, actuellement professeur de chimie en CPGE. Durant sa thèse et son post-doc, ses travaux ont porté sur le développement de sondes multimodales pour la détection de composés d'intérêt biologique.

MISE EN LIGNE

Emma Monnier

Stagiaire au sein de l'équipe éditoriale du site CultureSciences-Chimie