revue de presse - de juillet à octobre 2021

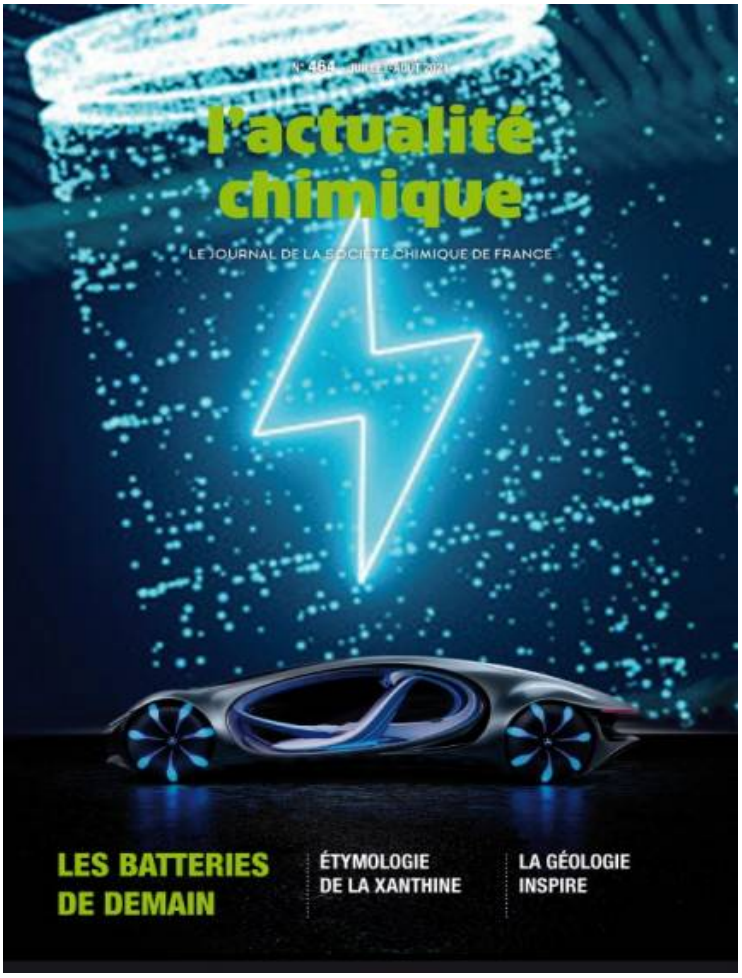
publié le 15.02.22 |par laurent bringel, sylvain clède, jean lamerenx

cette revue de presse est le fruit des lectures de divers périodiques par des enseignants de sciences physiques au cours des mois de juillet à octobre 2021. elle vise à proposer une sélection d'articles utiles pour les professeurs de chimie. bonne lecture !

1. l'actualité chimique

1.1. les batteries de demain

le double numéro de l'été 2021 contient un dossier spécial « de la chimie du solide aux batteries de demain »



auteur(s)/autrice(s) : l'actualité chimique licence : reproduit avec autorisation source : l'actualité chimique

de volta à votre smartphone : une histoire de batteries

l'actualité chimique, juillet-août 2021, p. 9-15.

c. delmas

une mise en perspective de l'histoire des piles et des batteries, depuis les contractions musculaires observées par galvani sur une cuisse de grenouille au contact de deux électrodes jusqu'au avancées les plus récentes sur les batteries métal-ion. on appréciera les nombreuses indications historiques ainsi que les schémas clairs permettant de saisir les principes de fonctionnement des systèmes et leurs performances. un article pouvant aider à la conception d'un sujet d'électrochimie.

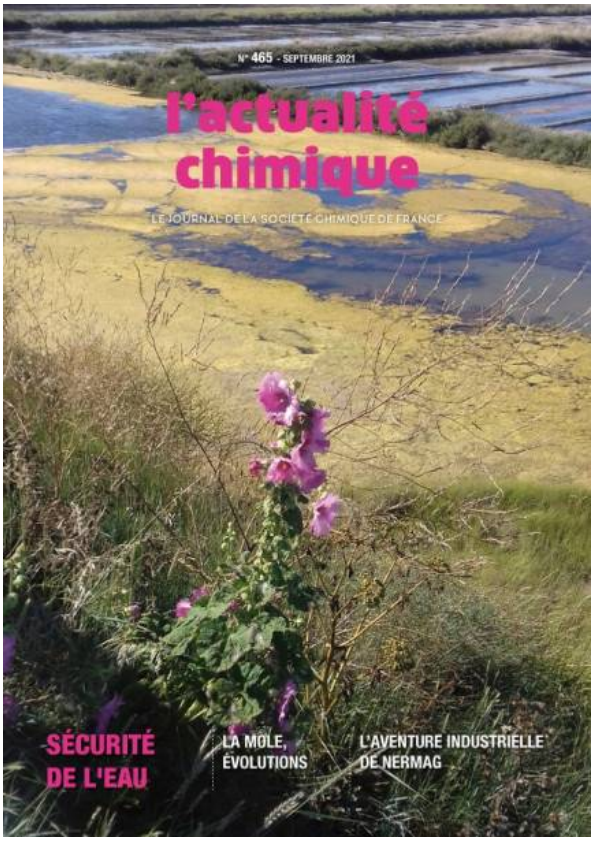
l'électrolyte, un élément clé des batteries

l'actualité chimique, juillet-août 2021, p. 16-21.

f. alloin et c. iojoiu

souvent considéré comme secondaire et peu décrit dans les cours d'électrochimie de classe préparatoire et des premiers cycles universitaires, l'électrolyte n'en est pas moins un acteur essentiel des générateurs électrochimiques. l'optimisation des électrolytes peut ainsi permettre un gain conséquent des performances des batteries, en améliorant la durée de vie, les stabilités thermique et redox et la sécurité du système et en minimisant la résistance interne. l'article compare de façon précise et détaillée les grandes familles d'électrolyte (électrolytes liquides, liquides ioniques, électrolytes polymères ou encore électrolytes solides céramiques) à l'appui de données chiffrées de conductivités et de capacités.

un document riche pour se (re)mettre à jour sur les enjeux que représente l'ingénierie des électrolytes.



auteur(s)/autrice(s) :
l'actualité chimique licence :
reproduit avec autorisation
source : l'actualité chimique

les interfaces métal/eau : un défi pour la modélisation

l’actualité chimique, septembre 2021, p. 16-22.

p. clabaut, s. n. steinmann, c. michel

en raison du très faible nombre de molécules concernées par la jonction entre une phase liquide et un solide, les techniques spectroscopiques échouent à décrire précisément la physico-chimie de cet environnement particulier, dont la signature est masquée par le très grand nombre d’entités de solvant ou de solide. la modélisation permet d’obtenir de précieuses informations sur ces interfaces, au cœur des phénomènes de corrosion et de catalyse hétérogène.

les auteurs décrivent de manière pédagogique les choix de modélisation des molécules de solvant (modélisation sans solvant, en solvant implicite, micro-solvatation ou en solvant explicite) et comparent leur précision et leur coût en temps de calcul. des exemples concrets sont présentés, avec notamment des tracés de profils réactionnels modifiés en fonction du modèle adopté.

des rubans aromatiques aux anneaux de möbius par l’approche de perkin

l’actualité chimique, septembre 2021, p. 23-28.

h. bock, f. durola

en s’appuyant sur la réaction de perkin, la condensation aldolique d’un aldéhyde aromatique et d’un anhydride d'acide en présence d'une base, les auteurs assemblent des briques élémentaires pour parvenir à des macrostructures rigides, comme des rubans plans ou des hélicènes. le détail des conditions opératoires et des structures peut permettre l’élaboration d’un sujet de chimie organique.

étudier la membrane des mycobactéries *via* une approche chémobiologique

l’actualité chimique, septembre 2021, p. 23-28.

e. lesur, y. bourdreux

les résultats de travail pluridisciplinaire de grande qualité, où des membranes de bactéries sont marquées par chimie click en vue d’une imagerie de fluorescence au service d’une compréhension de phénomènes biologiques. des données et des schémas clairs permettant d’agrémenter le cours sur les interactions entre entités des nouveaux programmes de cpge, avec une description précise des molécules amphiphiles à l’origine

des structures membranaires mycobactériennes.

ce document constitue une fiche « un point sur… » et est en téléchargement libre sur le site de l'actualité chimique.

1.2. notion de quantité de matière

la rubrique « enseignement et formation » propose deux articles autour de la notion de quantité de matière, en téléchargement libre.

la mole : évolution historique et défis de son enseignement

l'actualité chimique, septembre 2021, p. 35-37.

s. abou halloun, m. thouin

une mise en perspective historique de la notion de mole, depuis sa première définition à l'échelle macroscopique par ostwald en 1900 jusqu'à la plus récente de l'iupac (2018) avec un lien explicite au nombre d'avogadro. un rappel des paradigmes équivalentiste et atomiste permet de saisir les origines de la mole. les auteurs soulèvent les difficultés que revêt son enseignement, la mole étant passée d'un concept à l'unité de la quantité de matière. un tableau présente ainsi quelques obstacles didactiques potentiels résultant des principales étapes de son histoire. l'article propose de nombreuses pistes pour éviter ces pièges et améliorer la compréhension de cette notion par les élèves.

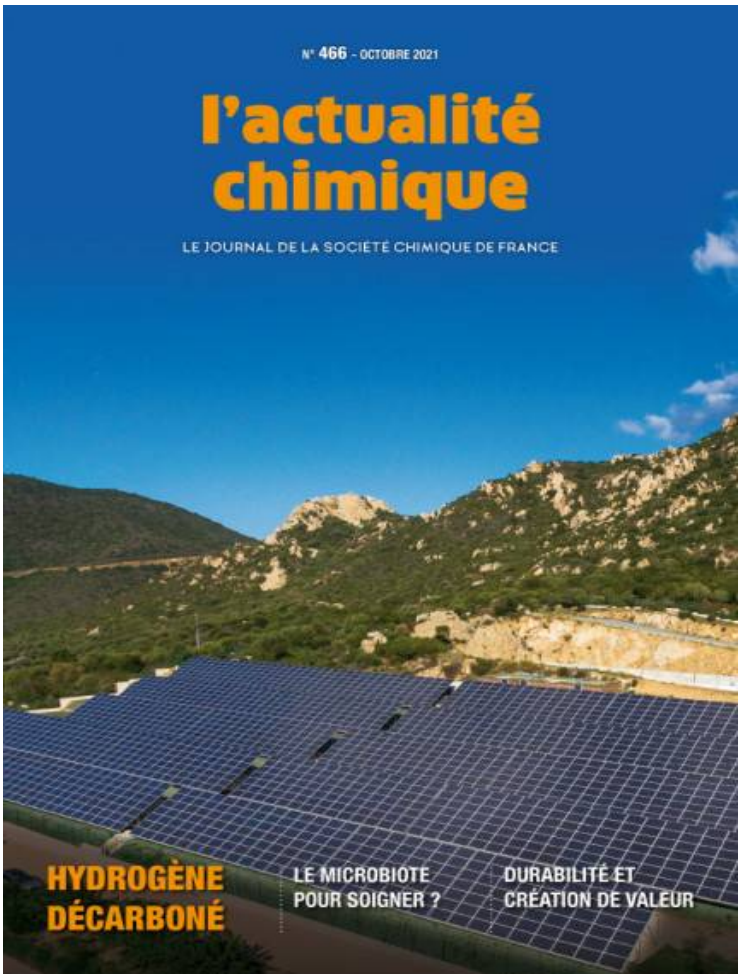
l'évolution de l'enseignement du concept de quantité de matière au lycée

l'actualité chimique, septembre 2021, p. 38-39.

m-b. mauhourat, j. lamerenx

en écho à l'article précédent, les auteurs précisent l'approche retenue dans l'écriture des nouveaux programmes de lycée en vue d'enseigner plus efficacement les concepts de mole et de quantité de matière. une des difficultés réside dans l'implication de ces notions tant au niveau macro- que microscopique. les choix opérés dans les nouveaux programmes permettent une approche plus progressive, avec des raisonnements qualitatifs privilégiés en seconde et une dimension plus calculatoire introduite en enseignement de spécialité physique-chimie de première. cet article permet d'apprécier la dynamique impulsée par cette orientation, dans le but d'une meilleure sensibilisation des élèves à ces concepts difficiles qu'il faut avoir maîtrisé pour poursuivre des études supérieures scientifiques.

1.3. dossier spécial « la production d’hydrogène décarboné »



auteur(s)/autrice(s) : l'actualité chimique licence : reproduit avec autorisation source : l'actualité chimique

production d’hydrogène par électrolyse de la vapeur d’eau à haute température

l’actualité chimique, octobre 2021, p. 12-19.

j. mougin

dans le contexte actuel de la cop 26, la communauté internationale privilégie, dans son ensemble, une économie à faibles émissions de dioxyde de carbone. l’hydrogène est ainsi une source d’énergie décarbonée lorsqu’il est produit à partir de ressources renouvelables. à l’appui de schémas et de nombreuses données chiffrées, l’article présente l’intérêt d’une électrolyse de l’eau menée à haute température (environ 700 °c), dont les rendements sont améliorés par rapport à une électrolyse basse température. ce document peut illustrer un cours de thermodynamique électrochimique ou aider à la conception d’un exercice.

la pyrolyse du méthane : de l'hydrogène « gris » à l'hydrogène « turquoise »

l'actualité chimique, octobre 2021, p. 28-34.

l. fulchéri

une étude fournie de l'obtention d'hydrogène par pyrolyse du méthane $ch_4(g) = 2\ h_2(g) + c(s)$, selon divers procédés (catalytiques ou non, par utilisation de bains de métaux fondus ou de plasmas). moins énergivore que les méthodes de synthèse par reformage ou par électrolyse de l'eau, cette voie présente également l'avantage de produire un autre composé à haute valeur ajoutée, le carbone solide (ou noir de carbone), utilisé dans les pneumatiques, les caoutchoucs ou les encres d'imprimante.

des matériaux qui stockent de l'hydrogène sans effort

l'actualité chimique, octobre 2021, p. 63-64.

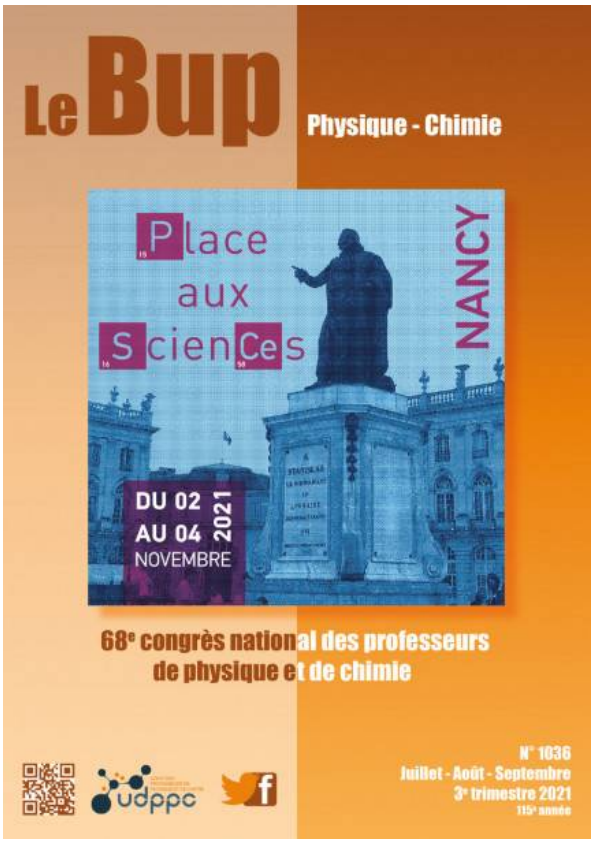
f. cuevas, m. latroche

le déploiement massif de l'hydrogène comme vecteur énergétique est freiné entre autres par le développement de moyens de stockage efficaces et compacts. les réservoirs classiques, basés sur des méthodes hyperbares ou cryogéniques, représentent un coût énergétique important et posent des problèmes de sécurité. depuis une dizaine d'années, le stockage d'hydrogène dans des systèmes solides métalliques est développé. la dissociation de h_2 a lieu spontanément à la surface du solide qui incorpore alors de l'hydrogène atomique, menant à la formation d'hydrures métalliques stables (comme mgh_2 ou $naalh_4$). les auteurs détaillent les caractéristiques de nombreuses interactions h-métal au sein de ces systèmes (pression d'équilibre, densité, nombre de h absorbé par motif métallique). un tableau permet d'apprécier les distances entre molécules de h_2 en fonction de l'augmentation de la pression en phase gaz, pour comparaison à une phase liquide pure et à un système de stockage métallique.

ce document peut donner des exemples utiles à un cours sur les interactions intermoléculaires, sur les équilibres hétérogènes gaz-solide ou encore un cours de cristallographie.

il constitue une fiche « un point sur… » et est en téléchargement libre sur le site de l'actualité chimique.

2. le bup



auteur(s)/autrice(s) : union des professeurs de physique et chimie licence : reproduit avec autorisation source : le bup

ferrofluides - partie 3 : synthèse express et applications possibles en travaux pratiques

le bup, juillet-août-septembre 2021, n° 1036, p 793

j. piard, a. combourieu, c. doré, b. maillot, m. maksem, b. neil, i. tlemsani

ce troisième article de la série sur les ferrofluides propose des protocoles clé en main exploitables par tout étudiant de premier cycle. des manipulations démonstratives sont proposées pour illustrer des applications ludiques de ces matériaux. la première manipulation proposée inclut une cinétique de décoloration d'une solution : elle pourrait trouver sa place dans des travaux pratiques pré-bac et post-bac.

bromation des cycles aromatiques comportant des groupes fortement activants

le bup, juillet-août-septembre 2021, n° 1036, p 825

l. solé-violán, b. devallez

second article expérimental de cette sélection avec une application de

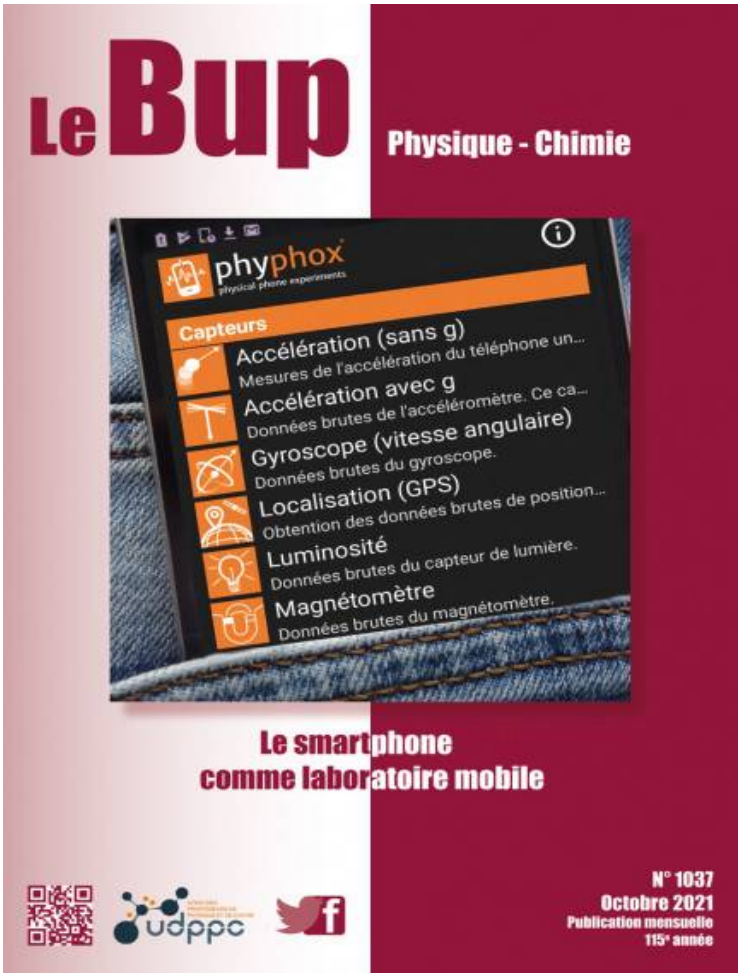
l'électrolyse en chimie organique. les auteurs décrivent des conditions opératoires permettant la bromation de cycles aromatiques activés au moyen de dibrome généré *in situ* par oxydation d'ions bromure. les auteurs fournissent des courbes courant-potentiel obtenues expérimentalement pour identifier le processus majoritaire à l'anode. des caractérisations des produits sont également proposées. voilà de quoi proposer un tp de chimie organique en milieu hydro-alcoolique.

2.1. prévoir l'évolution spontanée d'un système chimique en terminale générale spécialité physique-chimie

partie 1 : diagnostic

le bup, juillet-août-septembre 2021, n° 1036, p 779

j-b rota



auteur(s)/autrice(s) : union des professeurs de physique et chimie
licence : reproduit avec autorisation
source : le bup

partie 2 : pistes et recommandations

le bup, octobre 2021, n° 1037, p 877

j-b rota

l'auteur propose une synthèse des principaux obstacles didactiques rencontrés par les étudiants dans l'apprentissage du modèle de l'équilibre chimique. utilisé pour rendre compte des transformations chimiques non totales, et nouvellement réintroduit dans les programmes de spécialité au lycée général, le modèle de l'équilibre chimique fait l'objet d'approches multi-échelles (micro/macro) et multi-domaines (cinétique/thermodynamique). l'auteur illustre son propos par les résultats d'une enquête menée auprès de ses propres étudiants. il propose, en particulier pour les collègues du lycée général, quelques pistes pour tenter de donner du sens à ce modèle protéiforme et potentiellement déroutant.

l'absorbance : comment rendre sa compréhension plus lumineuse aux yeux des apprenant·es

le bup, octobre 2021, n° 1037, p 909

j. piard, j. randon

les auteurs de cet article dressent un panorama assez large des enjeux liés à la mesure de concentrations par spectrophotométrie (appareillage, matériel, etc.) et questionnent la définition classiquement rencontrée de l'absorbance. ils identifient, et illustrent spectres à l'appui, les différences composantes de l'absorbance de rendre plus explicite la chaîne de mesure pour les étudiants. un article intéressant pour questionner sa pratique et pour illustrer un document relatif à l'analyse chimique.

3. journal of chemical education

une sélection autour de la cinétique chimique…

hydrolysis of triglycerides in cream using porcine pancreatic lipase

j. chem. educ. 2020, 97, 4438−4444 (décembre 2020)

l'hydrolyse des triglycérides de la crème catalysée par une lipase en présence d'un émulsifiant, le sel de sodium de l'acide cholique, est étudiée. pour mettre en évidence de manière quantitative l'influence de différents paramètres (concentration de la lipase, concentration de l'émulsifiant, température), les auteurs chronomètrent le temps nécessaire à la décoloration de la phénolphtaléine provoquée par l'acidification du mélange réactionnel au cours de la transformation.

reaction of diphenyldiazomethane with benzoic acids in batch and continuous flow

j. chem. educ. 2021, 98, 469−477 (février 2021)

la synthèse d'un ester par réaction entre le diazodiphénylméthane et l'acide p-nitrobenzoïque en solution dans l'éthanol est réalisée en réacteur fermé et en réacteur continu à écoulement piston (avec deux pousse-seringues). le suivi cinétique est effectué par spectrophotométrie. la synthèse préalable du diazodiphénylméthane est nécessaire.

la réalisation de cette série d'expériences semble exigeante, mais les résultats présentés peuvent être utilisés dans un exercice, et elle peut donner des idées pour des variantes plus simples.

continuous flow science in an undergraduate teaching laboratory: synthesis of ethylene glycol diacetate using heterogeneous catalysts in continuous flow

j. chem. educ. 2021, 98, 572−576 (février 2021)

la synthèse du diacétate d'éthylène glycol par réaction entre l'éthylène glycol et l'acide acétique catalysée par l'amberlyst-15 est réalisée en réacteur continu à différentes températures. les analyses sont réalisées par chromatographie en phase gaz.

cette série d'expériences nécessite un certain équipement mais les résultats présentés peuvent éventuellement être intéressants dans le cadre d'un exercice.

some like it hot: experimentally determining δδh⦵ , δδs⦵ , and δδg⦵ between kinetic and thermodynamic diels−alder pathways using microwave-assisted synthesis

j. chem. educ. 2021, 98, 577−586 (février 2021)

la réaction de diels-alder entre le n-phénylmaléimide et le furane est réalisée avec un chauffage par micro-ondes à différentes températures et pendant des durées variables. les proportions des produits endo et exo sont déterminées par rmn. les résultats expérimentaux obtenus permettent la détermination des différences entre les grandeurs d'activation associées à la formation des deux produits. là aussi, les expériences décrites peuvent surtout être intéressantes pour illustrer un cours ou servir de base à un exercice.

exploring chemical kinetics at home in times of pandemic: following the bleaching of food dye allura red using a smartphone

j. chem. educ. 2021, 98, 2117−2121 (juin 2021)

cet article est un des nombreux articles publiés ces derniers mois sur des activités expérimentales adaptées au télé-enseignement. il étudie la cinétique de l'oxydation d'un colorant alimentaire (rouge allura) par les ions hypochlorite. les mesures d'absorbance sont réalisées avec un smartphone : la cuve est placée devant un écran de la couleur complémentaire de la couleur observée, avec un éclairage en lumière blanche. une

application d’analyse de la couleur est utilisée. les expériences réalisées donnent accès aux ordres partiels par rapport aux deux réactifs ainsi qu’à l’énergie d’activation.

nitrophenol violet as a new tool for studying of kinetics of reactions in solutions

j. chem. educ. 2021, 98, 2964−2972 (septembre 2021)

la série très complète d’expériences décrites dans cet article étudie la réaction classique entre les ions hydroxyde et un colorant de type sulfonephtaléine. en plus de la détermination de la loi de vitesse, les effets du solvant, de la force ionique ainsi que de l’ajout de tensioactifs sont étudiés. le colorant choisi ici ne semble pas commercialisé et nécessite une synthèse préalable, mais on peut imaginer que les effets étudiés ici pourraient aussi être observés sur des colorants plus classiques.

sir (susceptible−infectious−removed) model of epidemiology as an extended example for chemical kinetics students

j. chem. educ. 2021, 98, 2906−2911 (septembre 2021)

un modèle classique de propagation d’épidémie est présenté en utilisant le formalisme de la cinétique chimique.

demonstrating a rice-husk-based adsorption process using smartphone colorimetry to teach students about kinetic models and their applications

j. chem. educ. 2021, 98, 3288−3296 (septembre 2021)

cet article étudie l’adsorption du bleu de méthylène ainsi que celle d’un détergent sur de la balle de riz (enveloppe extérieure des grains de riz). dans le cas du bleu de méthylène, le suivi de l’adsorption est réalisé à l’aide d’un smartphone avec une application d’analyse de la couleur, et une comparaison est effectuée avec un suivi spectrophotométrique classique. l’adsorption du détergent est suivie par la mesure du ph et la détermination de la demande chimique en oxygène de la solution. en plus de l’étude cinétique réalisée, le tracé des isothermes d’adsorption est décrit dans le cas du détergent. ces expériences sont reliées à la problématique du traitement d’une eau polluée.

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

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.

jean lamerenx

enseignant en pc* au lycée louis-le-grand (paris)

MISE EN LIGNE

claire vilain

responsable éditoriale de culturesciences-chimie

LICENCE DU TEXTE DE L'ARTICLE



creative commons - attribution - pas d'utilisation commerciale - pas de modifications