prix nobel de chimie 2010 : couplage carbone-carbone catalysé par le palladium en synthèse organique

publié le 01.01.11 |par nicolas lévy

la chimie organique s'est développée en forme d'art où les scientifiques produisent des créations chimiques merveilleuses dans leurs tubes à essai. l'humanité bénéficie de ce savoir-faire sous la forme de médicaments, d'électroniques toujours plus précis et de matériaux technologiques avancés. le prix nobel en chimie 2010 récompense l'un des outils les plus sophistiqués disponibles aux chimistes aujourd'hui.

1. présentation

la chimie organique s'est développée en forme d'art où les scientifiques produisent des créations chimiques merveilleuses dans leurs tubes à essai. l'humanité bénéficie de ce savoir-faire sous la forme de médicaments, d'électroniques toujours plus précis et de matériaux technologiques avancés. le prix nobel en chimie 2010 récompense l'un des outils les plus sophistiqués disponibles aux chimistes aujourd'hui.



figure 1 - richard f. heck, ei-ichi negishi et akira suzuki, lauréats du prix nobel de chimie 2010

auteur(s)/autrice(s) : the nobel foundation. photo: u. montan
licence : pas de licence spécifique (droits par défaut)
source : the nobel foundation

le prix nobel de chimie 2010 a été attribué à richard f. heck, ei-ichi negishi and akira suzuki pour le développement du couplage catalysé par le palladium en synthèse organique. cet outil chimique a énormément amélioré les possibilités pour les chimistes de créer des produits chimiques sophistiqués aussi complexes, par exemple, que les molécules créées par la nature elle-même.

2. la chimie du carbone et ses enjeux

la chimie (organique) du carbone est la base de la vie et est responsable de nombreux phénomènes naturels fascinants : la couleur des fleurs, le poison des serpents et les bactéries tuant des substances telles que la pénicilline. la chimie organique a permis à

l'homme de construire sur la chimie de la nature ; utilisant ainsi la capacité du carbone de fournir un squelette stable pour les molécules fonctionnelles. ceci a donné à humanité de nouveaux médicaments et des matériaux révolutionnaires tels que des plastiques.

afin de créer ces produits chimiques complexes, les chimistes doivent pouvoir joindre des atomes de carbone ensemble. cependant, le carbone est stable et les atomes de carbone ne réagissent pas facilement entre eux. les premières méthodes employées par des chimistes pour lier des atomes de carbone ensemble ont été donc basées sur de diverses techniques pour rendre le carbone plus réactif. de telles méthodes ont fonctionné pour créer des molécules simples, mais la synthèse de molécules plus complexes conduisait à un trop grand nombre de sous-produits non désirés.

le couplage carbone-carbone catalysé par le palladium a résolu ce problème et offre aux chimistes un outil plus précis et plus efficace ! dans la réaction de heck, de negishi et de suzuki, les atomes de carbone se réunissent autour d'un atome de palladium, où leur proximité envers les autres induit un démarrage de la réaction chimique.

3. le couplage au palladium et son utilisation multiple

le couplage carbone-carbone catalysé par le palladium est employé dans le monde entier dans la recherche, mais également dans la production industrielle des produits pharmaceutiques ou des molécules utilisées dans l'électronique.

citons ainsi l'utilisation de ce couplage dans la synthèse de médicaments aussi variés que des anticancéreux, des antibiotiques ou des antiviraux. en électronique, les oleds (organic light emitting diodes) présents dans les écrans les plus fin du monde sont également synthétisés à partir des réactions de heck, negishi ou suzuki.

de plus, comme la réaction de heck, la réaction de suzuki et la réaction de negishi sont toutes d'importance essentielles pour la création des produits chimiques toujours plus complexes, d'autres chimistes les ont optimisés et modifiés afin de les rendre encore plus efficaces et précises. une de ces modifications est liée au prix nobel de physique de cette année. au printemps 2010, des scientifiques ont annoncé qu'ils avaient réussi à attacher des atomes de palladium au graphene ; ainsi le matériel résultant a été employé pour effectuer la réaction de suzuki dans l'eau.

4. bibliographie

[1] heck, r. f. and nolley, j. p. (1972) j. org. chem. 37, p. 2320.

[2] negishi, e.-i., king, a. o. and okukado, n. (1977) j. org. chem. 42, p. 1821.

[3] miyaura, n. and suzuki, a. (1979), j. chem. soc. chem. commun., p 866.

pour compléter cet article, vous pouvez consulter le site concernant le prix nobel de chimie 2010 et en particulier les ressources données par l'académie royale des sciences de suède.

CRÉDITS

AUTEUR(S)/AUTRICE(S)

nicolas lévy

professeur agrégé de chimie, responsable du centre de préparation à l'agrégation externe de chimie (école normale supérieure de paris - sorbonne université - université paris-saclay), responsable éditorial de culturesciences-chimie de 2008 à 2014.

PARTENAIRE(S)



cet article a été rédigé à partir des communiqués de presse et des informations de l'académie royale des sciences de suède.

nobel prize