

Chapitre 19

Introduction à la chimie organique

A l'origine, la chimie organique s'intéressait aux substances extraites des êtres vivants. A ce titre, c'est une science ancienne.

A partir d'organismes du règne végétal ou animal, les peuples de l'Antiquité comme les Egyptiens savaient déjà extraire de nombreuses substances telles que remèdes, teintures, fards, poisons, parfums...

Aujourd'hui, les molécules de la chimie organique sont synthétisées dans des laboratoires.

Cependant, la matière première de l'industrie de la chimie organique reste essentiellement le pétrole, lui-même issu d'être vivants ayant vécu il y a des centaines de millions d'années.

Introduction

Ce n'est qu'au début du XIX^{ème} siècle, en 1828, que Woehler montra que l'on pouvait obtenir de l'urée¹ par synthèse, alors qu'on pensait que les produits extraits de la nature n'étaient fabriqués que par les cellules vivantes à l'aide d'une énergie vitale particulière: *Vis vitalis*.

Dès lors, les chimistes se passionnèrent pour ces produits et leurs propriétés.

Le nom de "chimie organique" vient à l'origine de la parenté des produits étudiés avec ceux des organismes vivants.

Il existe aujourd'hui de nombreuses appellations pour les différentes branches de la chimie.

La chimie du carbone est actuellement divisée en trois grandes catégories dont les domaines d'étude et d'application se recoupent souvent:

- La chimie organique est la plus ancienne et la plus vaste. Aujourd'hui, elle s'occupe surtout des substances qu'on peut synthétiser à partir des produits pétroliers. Exemples d'applications: matières plastiques et composites, tissus synthétiques, colles, peintures...

- La biochimie étudie les substances et les réactions chimiques qu'on trouve dans les organismes vivants. Exemples: protéines, glucides, lipides, vitamines, hormones, anticorps, médicaments, étude sur le métabolisme, les maladies, les effets des médicaments, les régulations hormonales et nerveuses, ... (voir chapitre 20).

- La biochimie moléculaire se concentre sur l'étude d'une molécule très importante pour les être vivants puisqu'elle est le support du code génétique et de l'hérédité: l'ADN ou acide désoxyribonucléique (DNA pour les anglophones). Domaines d'application: génie génétique, police scientifique, recherche en médecine pour lutter contre les maladies héréditaires, le cancer, le SIDA,...

Structure des composés organiques

En 1880, près de 12'000 composés du carbone étaient connus. Ce nombre a passé à 600'000 en 1954, à 3 millions en 1974, à 7 millions en 1984 et il ne cesse d'augmenter. Actuellement, plus de 12 millions de composés sont répertoriés.

Cela est dû à la propriété particulière du carbone de pouvoir se combiner avec lui-même et former des chaînes droites, ramifiées² ou cycliques³ qui permettent la "construction" d'un immense nombre de molécules diverses.

¹ Urée: substance formée dans le foie et éliminée par les reins dans les urines.

² Ramifié: divisé en plusieurs branches.

³ Cyclique: à chaîne fermée, sous forme d'hexagone par exemple.

Les composés organiques contiennent des atomes de carbone qui se lient principalement à des atomes d'hydrogène, d'oxygène et d'azote, mais aussi à d'autres éléments comme le soufre, le fluor, le chlore, le brome et l'iode.

Les organométalliques contiennent, dans leurs molécules, des atomes métalliques et, par là, jouissent de propriétés spécifiques. L'hémoglobine, par exemple, contient des atomes de fer; elle donne leur couleur aux globules rouges et permet la fixation des molécules d'oxygène.

Les liaisons, dans les substances organiques, sont essentiellement covalentes. Dans certains composés, les liaisons entre atomes de carbone, sont doubles ou triples.

Les alcanes

La matière organique issue de la photosynthèse⁴ des plantes et du métabolisme⁵ des cellules végétales et animales est dégradée par les décomposeurs du sol (vers, insectes, bactéries,...) pour donner ce qu'on nomme habituellement la terre; c'est ce qui se passe dans la phénomène de compostage⁶.

Des animaux et des végétaux ayant vécu il y a quelques centaines de millions d'années ont été piégés dans des couches géologiques⁷ où ils ont subi une lente dégradation chimique sans oxygène qui a produit les combustibles fossiles: gaz naturel, pétrole et charbon. Ces trois termes recouvrent une grande variété de produits essentiellement constitués de carbone et d'hydrogène.

Le gaz et le pétrole sont constitués en grande partie de chaînes d'atomes de carbones liés par des liaisons simples, toutes les autres liaisons étant "occupées" par des atomes d'hydrogène: ce sont les alcanes.

⁴ Photosynthèse: chez les plantes vertes et certaines bactéries, processus de fabrication de matière organique à partir de l'eau et du gaz carbonique de l'atmosphère, utilisant la lumière solaire comme source d'énergie et qui produit un dégagement d'oxygène.

⁵ Métabolisme: ensemble des réactions chimiques de transformation de matière et d'énergie, catalysées (qui provoquent une réaction par leur présence) par des enzymes (protéine de l'organisme), qui s'accomplissent dans tous les tissus de l'organisme vivant.

⁶ Compostage: préparation du compost, consistant à laisser fermenter des résidus agricoles ou urbains (ordures ménagères) préalablement à leur incorporation au sol.

⁷ Géologique: relatif à la géologie, la géologie étant la science des matériaux qui constituent le globe terrestre (en particulier ceux directement accessibles à l'observation) et qui étudie des transformations actuelles et passées subies par la Terre.