

LA CHIMIE ORGANIQUE EN BD

PAUL DEPOVERE

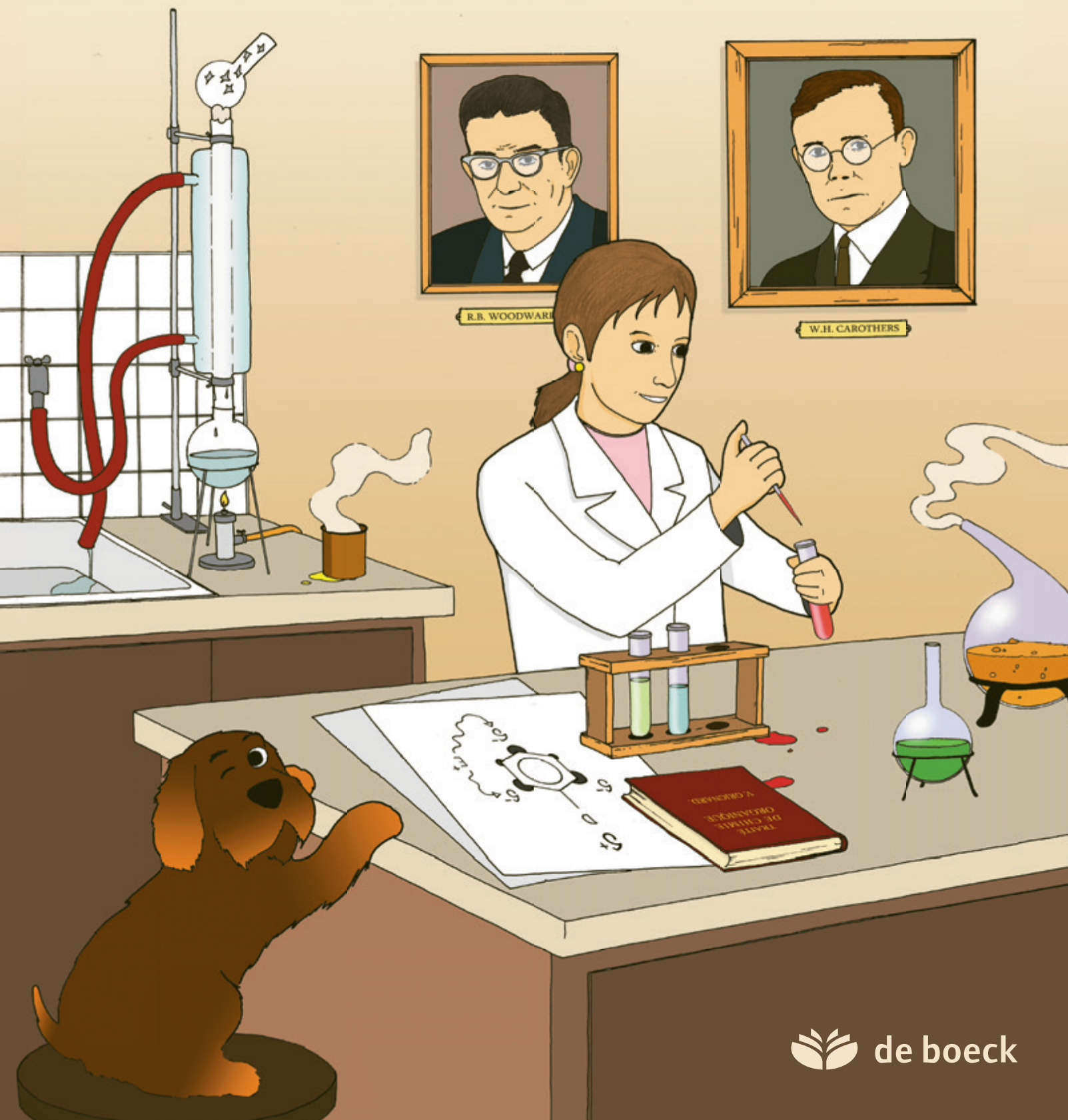
ANDY DEMARET



LA CHIMIE ORGANIQUE EN BD

PAUL DEPOVERE

ANDY DEMARET



Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web : www.deboeck.com.

© De Boeck Supérieur s.a., 2014
Fond Jean Pâques, 4 – 1348 Louvain-la-Neuve

1^{re} édition

Illustration de couverture et maquette intérieure : © Andy Demaret

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

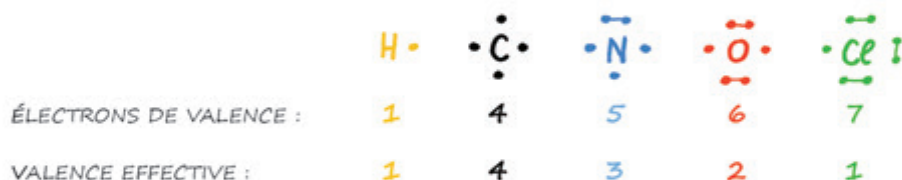
Imprimé aux Pays-Bas

Dépôt légal :
Bibliothèque nationale, Paris : décembre 2014
Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2014/0074/260
ISBN : 978-2-8041-8813-9

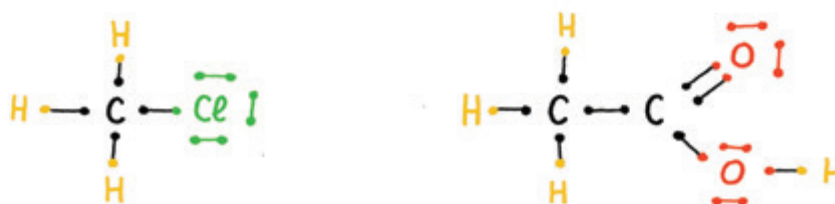
AVANT-PROPOS

DANS SON ACCEPTION ACTUELLE, LA CHIMIE ORGANIQUE EST CETTE BRANCHE DE LA CHIMIE QUI SE FOCALISE SUR LES MOLÉCULES CONTENANT DU CARBONE (C) ET DE L'HYDROGÈNE (H), AVEC, EN OUTRE, TRÈS SOUVENT DE L'OXYGÈNE (O) ET/OU DE L'AZOTE (N). COMME ON LE MONTRE DANS L'ANNEXE 1 (VOIR LES CASES DU TABLEAU PÉRIODIQUE QUI SONT CERNÉES D'UN TRAIT GRAS), CERTAINES MOLÉCULES ORGANIQUES PEUVENT AUSSI COMPRENDRE D'AUTRES ÉLÉMENTS DONT LES PLUS IMPORTANTS SONT LES HALOGÈNES [FLUOR (F), CHLORE (Cl), BROME (Br), IODE (I)] AINSI QUE LE BORE (B), LE SILICIUM (Si), LE PHOSPHORE (P), LE SOUFRE (S), VOIRE MÊME CERTAINS MÉTAUX COMME LE MAGNÉSIUM (Mg).

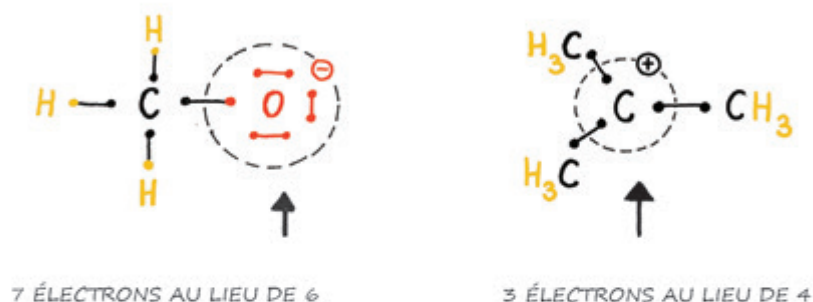
LORSQU'IL S'AGIRA D'INDIQUER L'ORDRE DANS LEQUEL LES ATOMES SE SUIVENT ET SONT LIÉS LES UNS AUX AUTRES DANS LES DIVERSES MOLÉCULES, IL FAUDRA IMPÉRATIVEMENT RESPECTER LA VALENCE DE CHACUN DE CES ÉLÉMENTS. CELLE-CI DÉCOULE DE LA CONFIGURATION ÉLECTRONIQUE DE L'ÉLÉMENT CONSIDÉRÉ – EN PARTICULIER DE SA COUCHE DE VALENCE, VOIR ANNEXE 1 – QUI, PAR AILLEURS, EN CONDITIONNE LE POSITIONNEMENT DANS L'UNE OU L'AUTRE COLONNE DU TABLEAU PÉRIODIQUE (VOIR AUSSI « À LA DÉCOUVERTE DE LA CHIMIE », ÉDITIONS DE BOECK). AINSI, L'HYDROGÈNE NE POSÈDE QU'UN ÉLECTRON DE VALENCE (REPRÉSENTÉ PAR UN POINT), ALORS QU'ON EN DÉNOMBRE 4 POUR LE CARBONE, 5 POUR L'AZOTE, 6 POUR L'OXYGÈNE ET 7 POUR LES HALOGÈNES, CE QUI REVIENT À ÉCRIRE :



COMME ON LE VOIT, CERTAINS ÉLECTRONS SONT UNIS PAR UN TRAIT, CE QUI SIGNIFIE QU'ILS SONT APPARIÉS. OR, SEULS LES ÉLECTRONS ISOLÉS, QUALIFIÉS DE CÉLIBATAIRES, PEUVENT CONTRACTER UNE LIAISON* – C'EST-À-DIRE ASSURER UNE MISE EN COMMUN D'ÉLECTRONS, CE QUE L'ON REPRÉSENTE PAR UN TIRET – AVEC UN AUTRE ATOME. DE CE FAIT, L'HYDROGÈNE ET L'ENSEMBLE DES HALOGÈNES SONT MONOVALENTS, ALORS QUE L'OXYGÈNE EST BIVALENT, L'AZOTE EST TRIVALENT ET LE CARBONE EST TÉTRAVALENT. VOICI DEUX EXEMPLES DE COMPOSÉS ORGANIQUES COMPORTANT DIVERSES LIAISONS :



ON AURA REMARQUÉ QUE CHAQUE ATOME, QU'IL S'AGISSE DE H, C, O OU Cl, EST POURVU DU NOMBRE CORRECT DE SES ÉLECTRONS DE VALENCE, EN L'OCCURRENCE 1, 4, 6 OU 7, CE QUI EN ASSURE LA NEUTRALITÉ. DÈS L'INSTANT, PAR CONTRE, OÙ DANS UNE MOLÉCULE CE NOMBRE D'ÉLECTRONS DE VALENCE EST, POUR UN ATOME PARTICULIER, AUGMENTÉ (OU DIMINUÉ) D'UNE UNITÉ, LEDIT ATOME SERA PORTEUR D'UNE CHARGE NÉGATIVE (OU POSITIVE). LES DEUX ENTITÉS SUIVANTES ILLUSTRENT DE TELLES SITUATIONS :



ET VOILÀ ! VOUS SEREZ À PRÉSENT CAPABLES DE COMPRENDRE COMMENT LES MOLÉCULES ORGANIQUES SONT REPRÉSENTÉES ET COMMENT CELLES-CI RÉAGISSENT ENTRE ELLES SACHANT SOMME TOUTE QUE DES ATOMES DE CHARGES OPPOSÉES S'ATTIRENT ET QU'UNE PAIRE ÉLECTRONIQUE LIBRE EST CAPABLE D'ÉTABLIR UNE LIAISON AVEC UN CENTRE DÉFICIENT EN ÉLECTRON.

LA NATURE S'AMUSE À CRÉER DES MOLÉCULES PRODIGIEUSES (COMME CELLE APPARAISSANT DANS L'ANNEXE 3) ; LES CHIMISTES ORGANICIENS ÉPROUVENT, QUANT À EUX, UN BONHEUR IMMENSE EN ÉLABORANT, JOUR APRÈS JOUR, DE NOUVELLES ARCHITECTURES MOLÉCULAIRES AU GRÉ DE LEURS PROPRES DESIDERATA. C'EST CE MONDE MERVEILLEUX DE LA CHIMIE ORGANIQUE QUE NOUS VOUS PROPOSONS DE DÉCOUVRIR.

PAUL DEPOVERE ET ANDY DEMARET

LES AUTEURS REMERCIENT VIVEMENT MADAME JOSIANE TOREMANS (UCL-BRUXELLES) POUR SON AIDE À LA RÉALISATION DES ANNEXES 2 ET 3 AINSI QUE MADAME SYLVIE DONKERS (COORDINATRICE DE L'ASBL ARTEFAC, UCL-BRUXELLES) POUR SON INTERVENTION AYANT PERMIS L'EXÉCUTION ARTISTIQUE DE CE PROJET.

* QUALIFIÉE DE COVALENTE

EN CE DÉBUT DU XIX^E SIÈCLE, LE GRAND CHIMISTE SUÉDOIS JÖNS JACOB BERZELIUS (1779 - 1848), LUI QUI AVAIT INSTITUÉ LA NOTATION CHIMIQUE PAR SYMBOLES (C, H, O, Na, ETC.), DÉCIDE DE QUALIFIER D'ORGANIQUE LA CHIMIE DES ÊTRES VIVANTS, PAR OPPOSITION À LA CHIMIE INORGANIQUE, PROPRE AUX SUBSTANCES MINÉRALES.



PETIT RETOUR EN ARRIÈRE : GEORG ERNST STAHL EST CE MÉDECIN ET CHIMISTE ALLEMAND (1660 - 1734) QUI FORMULA LA THÉORIE - TOUT À FAIT FARFELUE - DU PHLOGISTIQUE, CE FLUIDE IMAGINÉ POUR EXPLIQUER LA COMBUSTION.

MES THÉORIES SONT TOUTES GÉNIALES : À PRÉSENT, JE PROPOSE LA THÉORIE DU VITALISME, C'EST-À-DIRE DE LA FORCE VITALE QUI, SEULE, EST CAPABLE DE TRANSFORMER DES MATIÈRES INORGANIQUES EN MATIÈRES ORGANIQUES.



CETTE CÉLÈBRE EXPÉRIENCE DE 1828, RÉALISÉE EN ALLEMAGNE PAR FRIEDRICH WÖHLER (1800 - 1882), DÉMONTRA QU'IL ÉTAIT PARFAITEMENT POSSIBLE D'OBTENIR UNE SUBSTANCE ORGANIQUE À PARTIR D'UNE MATIÈRE INORGANIQUE. LE GLAS ÉTAIT SONNÉ POUR LE VITALISME !



CES ISOMÈRES NE DIFFÈRENT EN SOMME QUE PAR LA CONNEXION DE LEURS ATOMES, VOIRE PARFOIS SIMPLEMENT PAR LA DISPOSITION SPATIALE DE CEUX-CI.

D'AUTRES CHIMISTES RÉUSSIRENT À SYNTHÉTISER DES MOLÉCULES NATURELLES EN LABORATOIRE : AINSI, HERMANN KOLBE, UN CHIMISTE ALLEMAND (1818 - 1884), PARVINT À OBTENIR EN 1845 DE L'ACIDE ACÉTIQUE (CH_3COOH , QUI REND LE VIN ÂGRE) À PARTIR DE DISULFURE DE CARBONE (CS_2).



DÈS CETTE ÉPOQUE, LA CHIMIE ORGANIQUE ÉVOLUE DANS UN SENS DIFFÉRENT DE SON ORIENTATION PRIMITIVE : ELLE SE FOCALISE SUR LES COMPOSÉS CARBONÉS, COMME TELS, ALORS QUE LES PHÉNOMÈNES CHIMIQUES PROPRES À LA VIE FERONT L'OBJET DE LA BIOCHIMIE.



LA BIOCHIMIE S'INTÉRESSE À MOI !

EN 1861, UN PROFESSEUR DE CHIMIE DE L'UNIVERSITÉ DE SAINT-PÉTERSBOURG, ALEXANDRE M. BUTLEROV (1828 - 1886), COMPRIT QUE CHAQUE COMPOSÉ ORGANIQUE DEVAIT ÊTRE CARACTÉRISÉ PAR UNE FORMULE BIEN PRÉCISE...



LA STRUCTURE PARTICULIÈRE DE CHAQUE COMPOSÉ CHIMIQUE EN CONDITIONNE LE COMPORTEMENT.

MAIS POUR POUVOIR ÉTABLIR LA FORMULE D'UNE MOLÉCULE ORGANIQUE, IL FALLAIT PRÉALABLEMENT DÉTERMINER LA RÉPARTITION QUANTITATIVE DES ÉLÉMENTS INCLUS DANS CELLE-CI, CE QUI DEVINT POSSIBLE GRÂCE À LA MÉTHODE DE JUSTUS VON LIEBIG (1803-1873).



MON ÉLÉGANTE TECHNIQUE DE COMBUSTION PERMET DE CONNAÎTRE LES POURCENTAGES DE CARBONE ET D'HYDROGÈNE D'UNE MOLÉCULE ORGANIQUE.

SUPPOSONS QUE L'ANALYSE ÉLÉMENTAIRE D'UNE MOLÉCULE NE CONTENANT QUE DU CARBONE, DE L'HYDROGÈNE ET DE L'OXYGÈNE RÉVÈLE 40,01 % DE C ET 6,68 % DE H. QUELLE EN EST LA FORMULE MOLÉCULAIRE, SACHANT QUE LA MASSE MOLAIRE DE CELLE-CI EST ÉGALE À 60,00 g mol⁻¹ ?



$$100,00 - (40,01 + 6,68) = 53,31$$

J'AI COMPRIS : LE POURCENTAGE DU DERNIER ÉLÉMENT, À SAVOIR O, DOIT FORCÉMENT VALOIR 53,31 % POUR OBTENIR UN TOTAL DE 100,00 % !

EN DIVISANT CES VALEURS RESPECTIVES PAR LES MASSES ATOMIQUES ADÉQUATES, ON OBTIENT LES RAPPORTS RELATIFS ENTRE LES ÉLÉMENTS C, H ET O, SOIT ICI 3,33, 6,68 ET 3,33.



$$\begin{aligned} C : 40,01 / 12,00 &= 3,33 \\ H : 6,68 / 1,00 &= 6,68 \\ O : 53,31 / 16,00 &= 3,33 \end{aligned}$$

C'EST D'UNE ÉTONNANTE SIMPLICITÉ !

CECI CORRESPOND À UNE FORMULE DU TYPE $C_{9,33}H_{6,68}O_{3,33}$

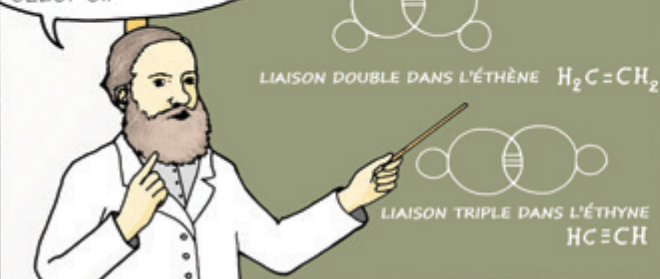
CES RAPPORTS RELATIFS SONT RAMENÉS À DES NOMBRES ENTIERS, EN LES DIVISANT PAR LA PLUS PETITE VALEUR D'ENTRE ELLES. ON OBTIENT AINSI

$C_{3,00}H_{2,01}O_{3,00}$ SOIT CH_2O . C'EST-À-DIRE LA FORMULE BRÛTE DE LA MOLÉCULE CONSIDÉRÉE, À LAQUELLE CORRESPOND UNE MASSE DE 30,00 g mol⁻¹. OR, LA MASSE MOLAIRE EFFECTIVE DE LA MOLÉCULE VAUT 60,00 g mol⁻¹, SOIT LE DOUBLE, ON EN DÉDUIT QUE LA FORMULE MOLÉCULAIRE DUDIT COMPOSÉ EST $C_2H_4O_2$. L'ÉTAPE SUIVANTE CONSISTERA À METTRE EN ÉVIDENCE LA MANIÈRE DONT LES ATOMES SONT CONNECTÉS DANS CETTE MOLÉCULE, CE QUI SERA INDIQUÉ PAR DES LIAISONS, LESQUELLES SONT REPRÉSENTÉES PAR DES TIRETS.



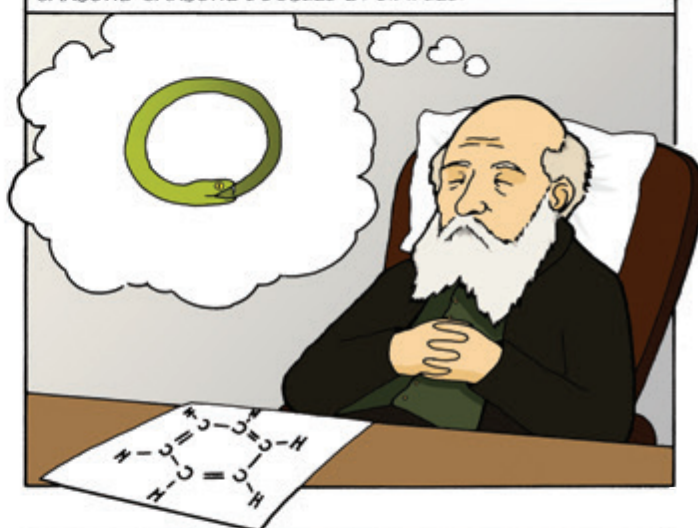
DANS CE CONTEXTE, UN CERTAIN JOSEPH LOSCHMIDT (1821 - 1895), PROFESSEUR À L'UNIVERSITÉ DE VIENNE, CONCEVRA ÉGALEMENT L'EXISTENCE DE LIAISONS DOUBLES ET TRIPLES ENTRE LES CARBONES DE CERTAINES MOLÉCULES.

UNE DOUBLE (TRIPLE) LIAISON CONTRACTÉE PAR UN ATOME ENGAGE DEUX (TROIS) VALENCES DE CELUI-CI.



LOSCHMIDT IMAGINERA MÊME, DÈS 1861, UNE STRUCTURE CYCLIQUE POUR LE BENZÈNE (C_6H_6)...

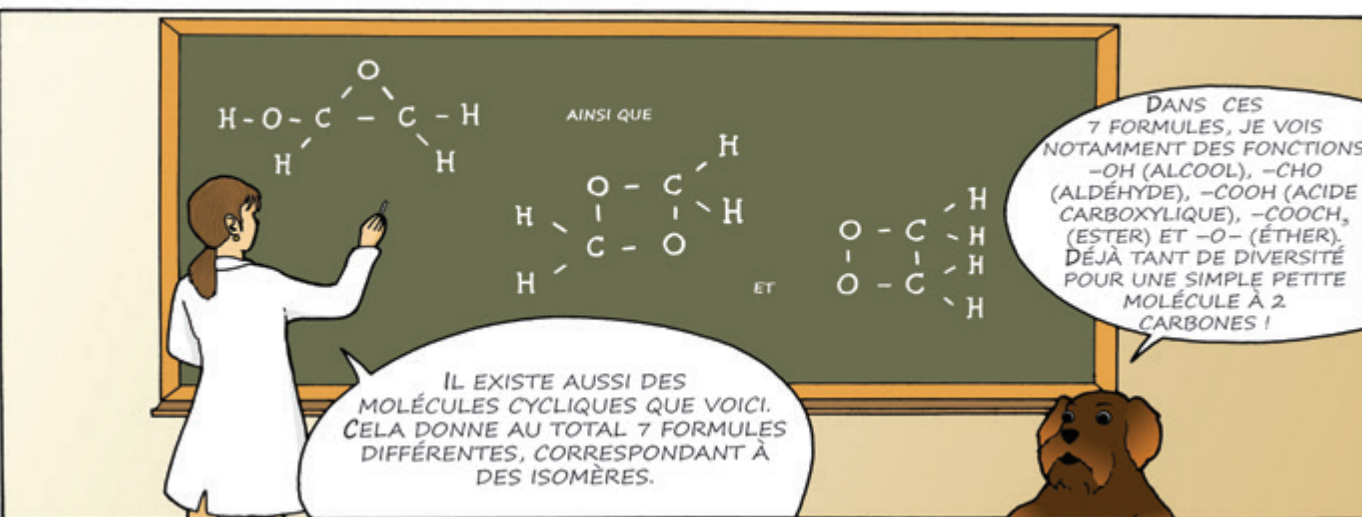
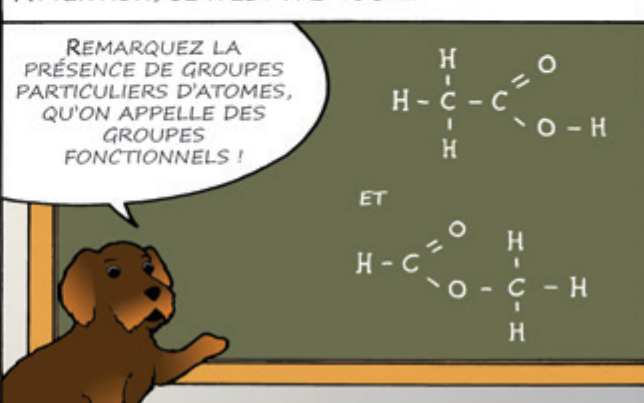
QUELQUES ANNÉES PLUS TARD, SOIT EN 1865, LE CHIMISTE ALLEMAND AUGUST KEKULÉ (1829 - 1896) PROPOSERA, EN SE BASANT SUR SA THÉORIE DE LA TÉTRAVALENCE DU CARBONE ET À LA SUITE D'UN PRÉTENDU RÊVE, SA CÉLÈBRE FORMULE HEXAGONALE DU BENZÈNE OÙ ALTERNENT DES LIAISONS CARBONE-CARBONE DOUBLES ET SIMPLES.



À CE STADE, NOUS POUVONS TENTER D'ÉCRIRE DES STRUCTURES CHIMIQUES RÉPONDANT À LA FORMULE MOLÉCULAIRE $C_2H_4O_2$. POUR RAPPEL, LE CARBONE PEUT CONTRACTER QUATRE LIAISONS, ALORS QUE L'OXYGÈNE EST BIVALENT ET L'HYDROGÈNE EST MONOVALENT (COMME LE RAPPELLE LA STRUCTURE DE L'EAU, $H-O-H$).

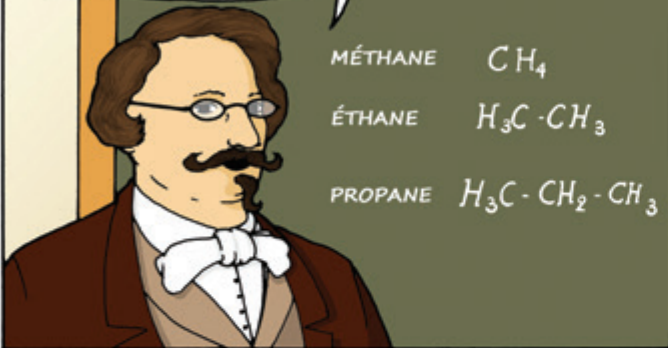


ATTENTION, CE N'EST PAS TOUT...



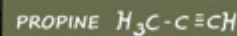
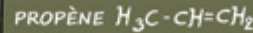
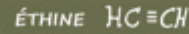
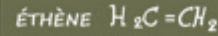
AU VU DU NOMBRE IMPRESSIONNANT DES COMBINAISONS CARBONÉES DÉCOUVERTES PEU À PEU, UN SYSTÈME RATIONNEL DE NOMENCLATURE S'AVÉRA INDISPENSABLE. UN CHIMISTE ALLEMAND, AUGUST W. VON HOFMANN (1818 - 1892), LONGTEMPS DIRECTEUR DU COLLÈGE ROYAL DE CHIMIE À LONDRES, PROPOSA EN 1866 UN SYSTÈME TRÈS SIMPLE QUI PRÉVAUT ENCORE ACTUELLEMENT...

JE PROPOSE DE NOMMER AINSI LES HYDROCARBURES À UN, DEUX ET TROIS CARBONES, ET QUI NE CONTIENNENT QUE DES LIAISONS SIMPLES.



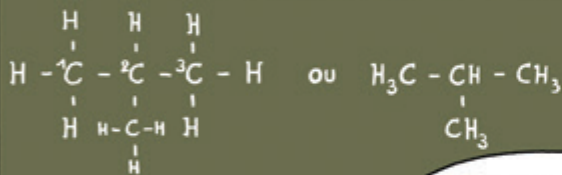
LES NOMS DES COMPOSÉS PRÉCÉDENTS, APPARTENANT À LA FAMILLE DES ALCANES, SE TERMINENT TOUS PAR -ANE.

PUISQUE, DANS L'ALPHABET, « E » ET « I » SONT LES VOYELLES QUI SUIVENT LE « A », JE SUGGÈRE D'EMPLOYER LES SUFFIXES -ÈNE ET -INE POUR CARACTÉRISER LES COMPOSÉS QUI PRÉSENTENT UNE DOUBLE LIAISON OU UNE TRIPLE LIAISON CARBONE-CARBONE.



LE SUFFIXE « -INE » DEVIENDRA BIEN VITE « -YNE » POUR ÉVITER TOUTE CONFUSION AVEC LA DÉSIGNATION « -INE » DES NOMS COURANTS DE CERTAINES BASES ORGANIQUES (ANILINE, QUININE ETC.), D'OÙ LES NOMS ÉTHYNE ET PROPYNE.

LORSQU'UN GROUPE UNIVALENT DÉRIVE D'UN ALCANE PAR ENLÈVEMENT D'UN HYDROGÈNE, ON REMPLACE LE SUFFIXE -ANE PAR -YLE. ON OBTIEN AINSI UN GROUPE ALKYLE.



CETTE MOLÉCULE N'EST RIEN D'AUTRE QU'UN PROPANE QUI PORTE EN PLUS UN GROUPE MÉTHYLE SUR SON CARBONE NUMÉRO 2. ELLE DOIT DONC S'APPELER 2-MÉTHYLPROPANE !

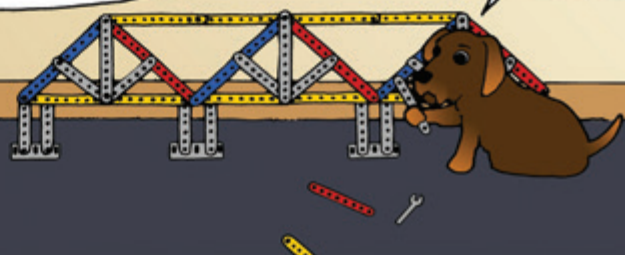
POUR INDICER LA PRÉSENCE DE 4, 5, 6, 7, 8 CARBONES ET AINSI DE SUITE, ON EMPLOIE LES PRÉFIXES BUT-, PENT-, HEX-, HEPT-, OCT-, ETC.

POUAH ! BUT- VIENT SÛREMENT DE BUTYRIQUE, DU NOM DE L'ACIDE À 4 CARBONES QUI DONNE CE GOÛT RANCE AU BEURRE !



COMME ON L'A VU À LA PAGE PRÉCÉDENTE, TOUT CELA DEVIENT EFFECTIVEMENT ENCORE PLUS AMUSANT LORSQUE DE L'OXYGÈNE VIENT S'INSÉRER DANS DE TELLES MOLÉCULES !

EN SOMME, LA CHIMIE ORGANIQUE ME FAIT PENSER À UN MECCANO !



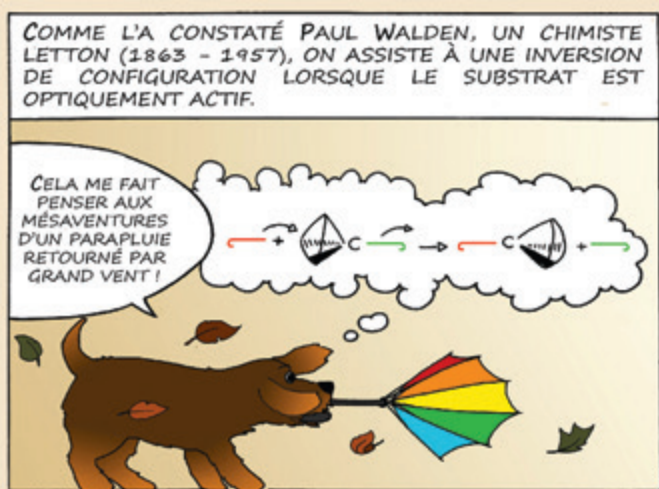
INDEX

- Aciclovir 21
Addition électrophile 22
Aldolisation 30
Allopurinol 21
Analyse élémentaire 6
Aromaticité 23
Baekeland, L. H. 37
Baeyer, A. von 20
Bakélite 37
Barbier, P. 15
Barbituriques 20
Benz, C. 11
Benzodiazépines 20
Bernigaud, H. 36
Berthelot, M. 5
Berzelius, J. J. 5
Bissell, G. H. 11
Black, J. W. 21
Bovet, D. 21
Breslow, R. C. D. 23
Brown, H. C. 31
Bullvalène 33, 35
Butlerov, A. M. 6, 34
Caoutchouc 37
Carothers, W. H. 38
Chloration radicalaire 12
Chloroprène 38
Claisen, L. 29, 30
Condensation de Claisen 29, 30
Condensation de Dieckmann 30
Configuration R ou S 9, 10, 32
Cope, A. C. 35
Crafts, J. M. 24
Daimler, G. 11
Depovere, P. 34
Dieckmann, W. 30
Diesel, R. 11
Domagk, G. 21
Drake, E. L. 11
Dunlop, J. B. 37
Ehrlich, P. 21
Élimination bimoléculaire 14
Élimination unimoléculaire 14
Elion, G. B. 21
Énantiomères 9, 10, 46
Eschenmoser, A. 33
Eveleth, J. G. 11
Fischer, E. 17, 20, 27
Ford, H. 11
Frankland, E. 12
Friedel, C. 24
Fructose 17, 18
Glucose 16-18, 36
Goodyear, C. 37
Graebe, C. 20, 25
Grignard, V. 15, 22, 29, 44
Hawkins, W. L. 41
Haworth, W. N. 18
Hitchings, G. H. 21
Hoffmann, R. 33
Hofmann, A. W. von 8
Holleman, A. F. 25, 34
Hückel, E. 23
Hyatt, J. W. 36
Hydrate de chloral 16
Hydroboration-oxydation 31
Isomères 5, 7, 35, 46
Isotactique 41
Kekulé, A. 7, 23
Kharasch, M. S. 22
Kishi, Y. 47
Kolbe, H. 5
Le Bel, A. 9
Liebermann, C. 20
Liebig, J. von 6
Lipides 28
Loschmidt, J. 7
Macintosh, C. 37
Markovnikov, V. 22
Mauvéine 19
Mécanisme de l'estérification 27
Mélange racémique 10
Michelin, A. M. et É. M. 37
Monroe, M. 20
Natta, G. 41
Nitration du toluène 26
Nomenclature 8
Nylon-6,6 38
Palytoxine 47
Pasteur, L. 9, 36
Pauling, L. C. 40
Perkin, W. H. 19, 32
Pétrole 11
Polymères 36-41
Polypeptides 39, 40
Polypropylène 41
Pouvoir rotatoire 10
Projection de Fischer 17, 39
Projection de Haworth 18
Propofol 20
Propranolol 21
Protéines 39-41
Quinine 19, 32, 33
Rabe, P. 32, 33
Réactifs organomagnésiens 15, 29
Réaction de Brown 31
Réaction de Cannizzaro 30, 44
Réaction de von Baeyer-Villiger 35
Réaction de Wittig 31
Réactions redox 29, 30, 41, 42-44
Réarrangement de Cope 35
Réarrangement de von Hofmann 35
Réarrangement pinacolique 34
Règle anti-Markovnikov 22, 31
Règle de Markovnikov 22
Règles de Cahn, Ingold, Prelog 9, 10, 17
Règles de Holleman 25
Roberts, I. 27
Sabatier, P. 22, 44
Saccharose 18
Sanger, F. 40
Série D, L 17, 39
Silliman, B. Jr. 11
Stahl, G. E. 5
Staudinger, H. 36
Stéréo-isomères 9, 10, 46
Strauss, L. 20
Substitution électrophile sur aromatique 24
Substitution nucléophile bimoléculaire 13
Substitution nucléophile par addition-élimination 27
Substitution nucléophile unimoléculaire 13
Sulfamides 21
Test de Jones 43
Thiopental sodique 20
Urey, H. C. 27
Van't Hoff, J. 9
Villiger, V. 35
Vitalisme 5
Von Eggers Doering, W. 23, 33
Walden, P. 13
Wilbrand, J. 26
Wittig, G. 31
Wöhler, F. 5
Woodward, R. B. 32, 33, 47
Ziegler, K. 41

Apprendre la chimie organique en s'amusant !

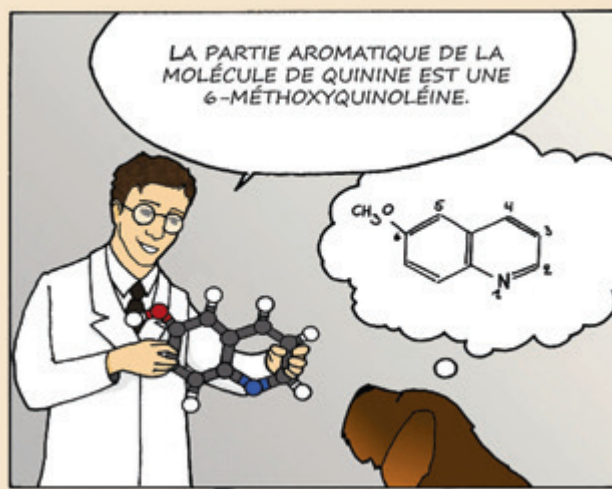
Dans son acception actuelle, la chimie organique est cette branche de la chimie qui s'intéresse aux molécules contenant du carbone et de l'hydrogène avec, en outre, très souvent de l'oxygène et/ou de l'azote. La bande dessinée que voici, qui constitue la suite d'une première BD consacrée à la chimie dite générale (*À la découverte de la chimie*, De Boeck, 2012), vise à faire comprendre l'essentiel de la chimie organique sous un angle ludique. Les intervenants sont présentés avec leurs visages réels, espérant ainsi que dans ce contexte historique la narration précise des avancées de cette science soit mieux perçue par les lecteurs. Lesdits lecteurs seront en définitive capables de comprendre comment les molécules organiques réagissent entre elles sachant, somme toute, que des atomes de charges opposées s'attirent, bref qu'une paire électronique libre est capable d'établir une liaison avec un centre déficient en électrons. Avec un zeste de curiosité, la compréhension des autres aspects de cette science passionnante apportera un réel plaisir, exigeant, bien entendu, un peu de travail sérieux.

Professeur Paul Depovere



Scénario : Paul Depovere

Pluridiplômé, Paul Depovere est notamment docteur ès sciences, spécialisé en chimie organique. Professeur émérite de l'université catholique de Louvain (UCL-Bruxelles) et de l'université Laval (Québec), il est l'auteur de plusieurs livres, dont « La fabuleuse histoire des bâtisseurs de la chimie moderne » et « La chimie dans tous ses états (Le bêtisier commenté de la chimie) ». Il est en outre le traducteur de nombreux ouvrages scientifiques américains ou anglais dont l'imposant « Traité de chimie organique » de K. Peter C. Vollhardt et Neil E. Schore ainsi que les trois derniers livres de Peter Atkins.



Dessin et couleur : Andy Demaret

Dessinateur et enseignant de formation, Andy Demaret a orienté son travail artistique vers l'illustration et la gravure. Il expose ses œuvres dans différentes villes belges, comme Mons et Liège, tout en exerçant son métier de professeur en arts plastiques et visuels. Sa passion pour l'art et la pédagogie va aboutir à sa collaboration avec Paul Depovere et donner naissance à cette bande dessinée éducative.

CHIORGBD
ISBN 978-2-8041-8813-9

