

# Chimie dans l'espace [J.-H. Van't Hoff]

Objekttyp: **BookReview**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **11 (1876-1879)**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

retour avait sonné pour moi. Mon voyage de reconnaissance était terminé. Je dis *reconnaissance* ; car, qu'est-ce que cent jours pour accomplir le programme que je m'étais imposé : parcourir un pays aussi vaste et étudier une faune aussi riche, quand la moitié du temps est employée à se transporter d'un endroit à un autre ? Néanmoins, le peu de temps que j'ai pu consacrer aux recherches zoologiques a été richement récompensé et le zoologue qui a travaillé dans les fjords de la Norvège n'a qu'un désir : celui d'y retourner.

---

M. le Prof. *Billeter* fait le compte-rendu suivant d'une publication de M. Van't Hoff sur la *chimie dans l'espace*.

### **Groupement des atomes dans l'espace.**

Il y a bientôt trois ans que Monsieur J.-H. Van't Hoff publiait à Rotterdam une brochure intitulée « *La chimie dans l'espace*. » Cet opuscule a certainement attiré l'attention des chimistes beaucoup moins qu'il ne le mérite et je crois utile de vous rendre compte en quelques mots des idées que l'auteur y a émises sur une modification importante à apporter à notre théorie de la constitution moléculaire des combinaisons chimiques.

Je suppose chez mes auditeurs la possession des connaissances générales sur les principes fondamentaux de ce que l'on nomme la chimie moderne, principes dont l'application à la chimie organique surtout, a été d'une importance décisive pour le développement rapide de cette science dans ces derniers temps. Un des buts essentiels qu'elle a poursuivis, c'est d'établir la structure atomique des molécules, c'est-à-dire d'examiner la manière ou plutôt l'ordre dans lequel les ato-

mes qui composent une molécule, sont liés entre eux au moyen de leurs atomicités. La notion de l'atomicité, de la capacité de combinaison des atomes, mesurée par le nombre d'atomes d'hydrogène ou d'un autre élément équivalent à celui-ci, qu'un atome de l'élément en question est capable de fixer directement, a donc une part essentielle à toute la théorie <sup>(1)</sup>.

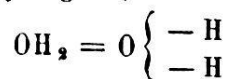
Et c'est naturellement avant tout le carbone qui, grâce à la facilité avec laquelle il engendre les combinaisons les plus compliquées, y joue un rôle prédominant. Comme élément tétratomique, il y est tout particulièrement apte.

Comme il ne s'agissait d'abord que de la distribution relative des atomicités contenues dans une molécule, de l'établissement d'un système qui n'avait qu'à indiquer à chaque atomicité celle par laquelle elle est échangée, il devait suffire de construire des formules de structure sur un plan. En effet, on est arrivé, au moyen de formu-

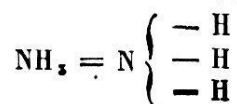
(1) L'hydrogène est monoatomique, c'est-à-dire que chacun de ses atomes est doué d'une unité d'attraction, d'une atomicité; le chlore est dans le même cas : leur combinaison sera donc représentée par la formule moléculaire :



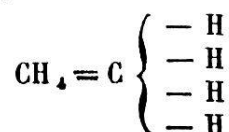
L'oxygène est diatomique; chacun de ses atomes peut par conséquent se combiner avec deux atomes d'hydrogène; donnons par exemple la formule de l'eau :



L'azote est triatomique; la formule de sa combinaison avec l'hydrogène sera :



Le carbone est un élément tétratomique; chaque atome peut attirer quatre atomes d'hydrogène, d'où résulte la formule du gaz des marais :



les de ce genre, à rendre compte jusqu'à un certain degré des propriétés chimiques des combinaisons et, dans la grande majorité des cas, à les identifier d'une manière indubitable; on a réussi en particulier à expliquer, grâce à cette manière de voir, un grand nombre de cas d'isoméries, qui seraient restés inexplicables sans cela<sup>(1)</sup>.

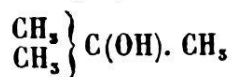
On connaît cependant depuis longtemps certains cas d'isomérie (et leur nombre va toujours en croissant) que la formule de structure, même la plus détaillée, ne savait pas expliquer, c'est-à-dire qu'il y a des combinaisons qu'il faut représenter par une seule et même formule et qui pourtant sont différentes dans leurs propriétés. Il est vrai, et cela résulte déjà de la haute importance des formules de structure, que ces différences ne sont

(1) Je n'ai qu'à rappeler le frappant exemple de l'isomérie entre les deux classes des sulfocyanates et des pseudosulfocyanates (essences de moutarde) dont j'ai parlé dans une autre occasion. Les deux représentent des combinaisons entre un groupe composé de 1 atome de carbone, de 1 atome de soufre et de 1 atome d'azote d'un côté, et entre un radical monoatomique quelconque de l'autre; dans les uns, ce dernier (désigné par R<sup>1</sup>), est uni au groupe CNS au moyen du soufre : N≡C-S-R<sup>1</sup>; dans les autres, c'est l'azote qui les joint : S≡C=N-R<sup>1</sup>, comme cela se montre à l'évidence dans leur mode de formation aussi bien que dans toutes leurs réactions.

Comme second exemple, je citerai les alcools primaires, secondaires et tertiaires, dont la différente manière de se comporter (vis-à-vis des moyens d'oxydation p. ex.) s'interprète aisément de la sorte, que dans les premiers, c'est un atome de carbone en liaison primaire (en relation avec un seul autre atome de carbone) qui est uni à de l'oxygène; dans les seconds, l'oxygène se trouve fixé sur un atome de carbone en liaison secondaire (en même temps lié à deux autres atomes de carbone); dans les derniers enfin, l'atome de carbone auquel l'oxygène est attaché, se trouve en liaison tertiaire (joint encore à trois autres atomes de carbone). En voici un exemple :

Alcool butylique primaire,                      alcool butylique secondaire,  
 $\text{CH}_2(\text{OH}). \text{CH}_2. \text{CH}_2. \text{CH}_3$                        $\text{CH}_3. \text{CH}(\text{OH}). \text{CH}_2. \text{CH}_3$

alcool butylique tertiaire



pas essentielles, qu'elles ne revêtent nullement le caractère chimique intime de ces corps, comme il se trouve exprimé par la formule, mais se bornent plutôt à certaines propriétés physiques parmi lesquelles leur action sur la lumière polarisée est surtout remarquable.

Je citerai seulement les acides tartriques auxquels se rapporte indifféremment la formule de structure suivante:  $\text{CO (OH). CH (OH). CH (OH). CO (OH)}$ . Ils sont au nombre de 4, savoir :

1) L'acide tartrique droit ou ordinaire (déviant à droite le plan de la lumière polarisée).

2) L'acide tartrique gauche. (Action inverse, mais de la même valeur absolue.)

3) Acide uvique ou racémique. (Inactif.)

4) Acide tartrique synthétique. (Egalement inactif.)

Si, en vue de ces faits, on ne voulait pas abandonner entièrement tout le système des théories modernes; si on voulait, en particulier, conserver l'opinion que les corps se composent de systèmes d'atomes, nommés molécules, rien n'était au fond plus simple que de se demander enfin : comment tout cela se présente-t-il dans l'espace? Quelles seront les modifications à apporter à nos formules si nous leur assignons, comme il le faut, leur place dans l'espace au lieu de les discuter seulement sur un plan?

Mais, eu égard à la nature toujours hypothétique des atomes et des molécules, et en présence de nombreuses objections de la part de ceux auxquels les spéculations sur le tableau noir paraissaient déjà trop risquées, il est facile de comprendre qu'on hésita beaucoup avant de tenter un pas aussi grave.

Il n'en est pas moins étonnant que les idées de Van't Hoff, qui le premier a fait un essai très heureux dans cette direction, n'aient pas rencontré plus d'attention ou, du moins, soulevé de plus vives discussions.

L'intention de rendre justice à l'auteur n'est donc pas la dernière entre les raisons qui m'ont engagé à tracer en quelques mots la pensée fondamentale qui l'a dirigé.

Si nous nous représentons un atome de carbone, doué de 4 atomicités équivalentes entre elles et agissant dans l'espace, ces 4 atomicités se trouveront tout naturellement dirigées vers les quatre coins d'un tétraèdre, dont le centre sera occupé par l'atome de carbone.

Laissons les quatre atomicités se saturer tour à tour :

- 1) par 4 groupes identiques ( $CR^1_4$ )
- 2) par 4 groupes de deux espèces ( $CR^1_3R^{II}_1$  ou  $CR^1_2R^{II}_2$ )
- 3) par 4 groupes de trois espèces ( $CR^1_2R^{II}R^{III}$  etc.)
- 4) par 4 groupes tous différents les uns des autres ( $CR^1R^{II}R^{III}R^{IV}$ ),

et l'on pourra se convaincre sans difficulté que dans chacun des trois premiers cas, on ne peut obtenir qu'une seule figure, tandis que dans le dernier cas, on arrive à deux figures qui se distinguent par l'ordre dans lequel les 4 groupes se suivent, et dont l'un est l'image spéculaire de l'autre (<sup>1</sup>). *Ces deux figures représentent deux isomères*, dont une formule de structure ne rend pas compte.

Van't Hoff a désigné un tel atome de carbone qui

(<sup>1</sup>) Pour faciliter la représentation, il est utile de construire des modèles de tétraèdre en carton, sur les coins (ou les faces) desquels on représente les quatre groupes par quatre couleurs différentes.

est en liaison avec quatre groupes différents, comme un « atome asymétrique de carbone. »

Il a fait ensuite des réflexions et des calculs analogues pour des combinaisons qui renferment deux ou plusieurs atomes asymétriques de carbone et il a étudié d'une manière identique les combinaisons dans lesquelles nous devons admettre des atomes de carbone en liaison double (c'est-à-dire unis par deux atomicités); dans ce dernier cas, il y aura isomérisie possible lorsque les deux groupes fixés sur chacun des deux atomes de carbone seront différents entre eux.

La comparaison des résultats obtenus avec les faits connus, a confirmé les prévisions de Van't Hoff de la manière la plus éclatante, de sorte qu'en effet, les cas d'isomérisie, où l'égale structure est constatée avec le plus haut degré de sûreté, se rapportent à des combinaisons rentrant dans une des catégories susdites.

Un des résultats principaux et en même temps des plus intéressants que le travail de Van't Hoff ait produits, est celui d'avoir établi le rapport qui existe entre le pouvoir rotatoire et la présence d'atomes asymétriques de carbone dans des combinaisons organiques, rapport que l'auteur a cherché à expliquer par l'absence de symétrie dans un système de quatre groupes différents fixés sur un atome.

A cet égard, les thèses suivantes, qui ne sont démenties par aucun fait, peuvent être considérées comme acquises :

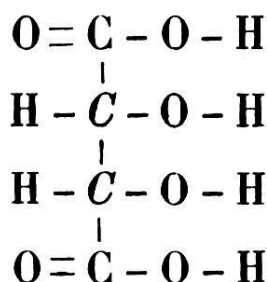
1) Chaque combinaison de carbone qui, en solution, est doué d'un pouvoir rotatoire optique, renferme un ou plusieurs atomes asymétriques de carbone.



2) La présence de carbone asymétrique ne suffit pas pour produire l'activité optique. Celle-ci pourrait, par exemple, être anéantie, lorsque les deux moitiés d'une combinaison symétrique agiraient avec une égale puissance, mais en sens inverse ; ou bien lorsque deux combinaisons isomères pour cause d'asymétrie, seraient mélangées en solution par quantités égales.

Il serait facile de prouver, par un grand nombre d'exemples, tout ce qui a été dit sur ce sujet ; je me borne à alléguer encore une fois les acides tartriques qui fournissent en effet une preuve frappante de la justesse des déductions tirées.

J'en reproduis ici le développement de la formule de structure, pour qu'on voie avec plus de facilité la place qui est assignée à chaque atomicité ; la voici :



Comme on le voit, la formule est symétrique et contient 2 atomes de carbone asymétrique, désignés par un *C* italique.

Pour l'acide tartrique droit et l'acide tartrique gauche, les 4 groupes fixés sur chacun des atomes *C*, seraient disposés dans le même sens pour les deux atomes, mais différemment pour chacun des deux acides ; l'acide unique est un mélange (ou une combinaison ?) des deux précédents en quantités égales ; on peut en effet le doubler en acide droit et gauche, en tirant profit de la propriété que possèdent les cristaux d'un de ses sels, de



présenter certains plans hémédriques, à droite chez les uns, à gauche chez les autres individus.

Dans l'acide tartrique obtenu par synthèse, le pouvoir rotatoire aurait disparu par suite de l'arrangement en sens inverse des 4 groupes combinés avec chacun des atomes de carbone asymétrique.

Pour tout renseignement ultérieur, je renvoie à la brochure elle-même, à sa traduction allemande et aux articles qui ont paru depuis sur ce sujet dans plusieurs journaux scientifiques.

M. le D<sup>r</sup> *Hirsch* fait une communication sur l'influence perturbatrice de la flexibilité du pilier sur le mouvement d'un pendule à réversion. (*Voir aux Annexes le Procès-verbal de la Commission géodésique, p. 5-10.*)

M. le D<sup>r</sup> *Roulet* annonce que les quatre universités et les deux académies suisses se sont entendues pour obtenir une place à un naturaliste suisse dans l'institut zoologique de M. le D<sup>r</sup> *Dohrn*, à Naples. Le grand-conseil de Neuchâtel a voté un subside et M. le Prof. de *Rougemont* est désigné pour faire partie de la commission qui aura à régler définitivement cette question.

---

*Séance du 20 décembre 1877.*

Présidence de M. L. Coulon.

MM. *Léo Jeanjaquet*, ingénieur ; *Grützmacher*, aide-astronome à l'observatoire, et *Knüchel*, comptable à la fabrique des télégraphes, sont élus membres de la société.