

Cartographie



Ci-dessus un chercheur de la General Electric étudie un film photographique impressionné par des rayons X diffractés par la structure interne du cristal de décaborane. Pendant l'exposition le film était enroulé sur un cylindre. Ci-dessous, le Dr. John Kasper tient un modèle de cristal de décaborane.

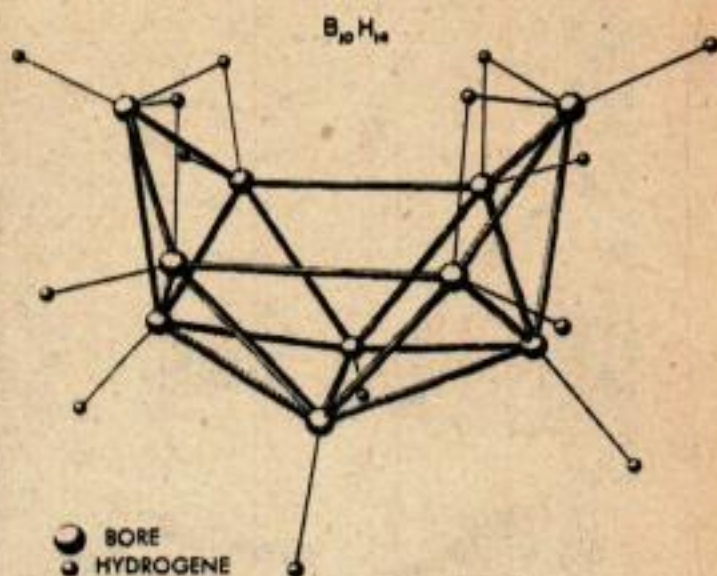


Diagramme d'une molécule de décaborane représentant les emplacements respectifs et les liaisons des 10 atomes de bore et des 14 atomes d'hydrogène qui la composent.

TROIS hommes ont passé exactement 2 ans à explorer une région qui mesure 7,5 Angströms de long, 4 Angströms de large et 2,5 Angströms de haut. Cette région dont ils ont dressé la carte était celle d'une molécule dont la structure est toute différente de celles déjà connues.

Les chimistes ont longtemps été déconcertés par le comportement des compounds constitués d'éléments de bore et d'hydrogène qui ne réagissent pas comme on pourrait s'y attendre aux lois de la chimie. Pour élucider ce mystère, les docteurs Davis Harker, C. M. Lucht et Jean Kasper se sont mis à dresser une carte d'une molécule d'un compound bore-hydrogène appelé le décaborane. Dans leurs recherches, les trois cristallographes de la Compagnie General Electric ont utilisé les méthodes de diffraction des rayons X.

Il fallut deux ans de contrôle et d'utilisation presque constante de machines à calculer pour fixer les emplacements relatifs de chacun des 10 atomes de bore et de chacun des 14 atomes d'hydrogène dans la molécule. En révélant que le décaborane était une nouvelle exception à une des lois de la chimie, la carte montra pourquoi les chimistes avaient été en peine d'expliquer les propriétés de la molécule.

Un élément donné avait suivant sa nature, supposait-on, un nombre de valences fixe pour le relier aux atomes voisins. Les atomes de bore du dé-

d'une Molécule

caborane auquel l'on n'attribuait que 3 valences sont réunis à 6 atomes adjacents.

Quatre des 14 atomes d'hydrogène qui, théoriquement, n'ont droit qu'à une valence sont reliés à 2 atomes.

La configuration de la molécule fut obtenue en faisant passer un faisceau de rayons X à travers un cristal de décaborane fin comme une aiguille et entouré par un cylindre de pellicule photographique. Quand le faisceau rencontre les plans où sont disposés les atomes, il se diffracte et s'étale sous différents angles. Ces rayons X déviés impressionnent le film. D'après les emplacements des taches lumineuses, il est possible de déterminer la direction des plans dans le cristal. Les intensités des rayons réfléchis dont on peut juger d'après la noirceur des taches, indiquent les positions des atomes d'hydrogène et de bore.

Sur la base des résultats de leurs expériences, Harker, Kasper et Lucht pensent que la technique de la diffraction et les progrès mathématiques permettront sans doute d'explorer les structures de produits tels que les hormones et les virus.

A droite, les cristaux blancs dans la fiole sont des cristaux de décaborane. Ci-dessous la « carte » d'une molécule. Les cercles concentriques représentent les zones de densités différentes en électrons, la plus grande densité se trouvant au noyau de l'atome.

