

Transcription traduite de la bande sonore de la vidéo Liaisons chimiques

Introduction

Le Tableau périodique des éléments liste toutes les substances de l'univers qui ne sont constituées que d'un seul type d'atome.

Des millions d'autres substances sont fabriquées à partir de combinaisons de ces atomes. Quand les atomes se réunissent, ils forment des liaisons et la molécule résultante ou le composé possède alors de toutes nouvelles propriétés chimiques et physiques.

Observons les liaisons chimiques, en commençant par l'atome le plus abondant de l'univers - l'hydrogène.

Liaison covalente

L'élément hydrogène possède un proton et un électron, c'est l'élément le plus simple. Le proton est chargé positivement et se situe au centre de l'atome et l'électron est chargé négativement et occupe un plus grand espace à l'extérieur du noyau sous la forme d'un nuage électronique.

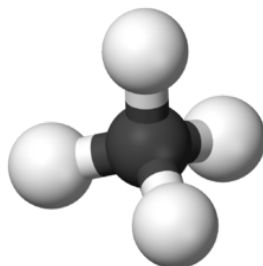
On appelle souvent ce nuage électronique qui entoure l'hydrogène, une orbitale. Cette orbitale correspond simplement à tous les endroits où l'électron a une chance d'être trouvé.

Laissons maintenant un autre atome d'hydrogène se rapprocher dans le schéma. Lorsque nous commençons lentement à les rapprocher l'un de l'autre, nous observons sur ce graphique leur énergie combinée. Pendant quelque temps rien particulier ne se produit, puis lorsqu'ils se rapprochent un peu plus, leur énergie commence à diminuer et atteint un minimum, cela rend la combinaison stable. On appelle la distance entre ces deux atomes où l'énergie est minimale « la distance de liaison », à ce stade les deux atomes d'hydrogène partagent leurs électrons. On appelle ce partage une « liaison covalente » et au lieu d'avoir deux atomes d'hydrogène individuels, nous avons maintenant une molécule H_2 . En rapprochant encore les atomes l'énergie combinée augmente brusquement puisque les protons de chacun des atomes chargés positivement se repoussent fortement.

Liaison covalente polarisée

Les liaisons covalentes sont de force et de longueurs différentes selon les atomes impliqués.

Ces liaisons sont souvent représentées par des pointillés, des lignes ou des points entre les atomes. Mais ceux-ci sont simplement des représentations indiquant simplement les endroits où les électrons passent leur temps entre les atomes.

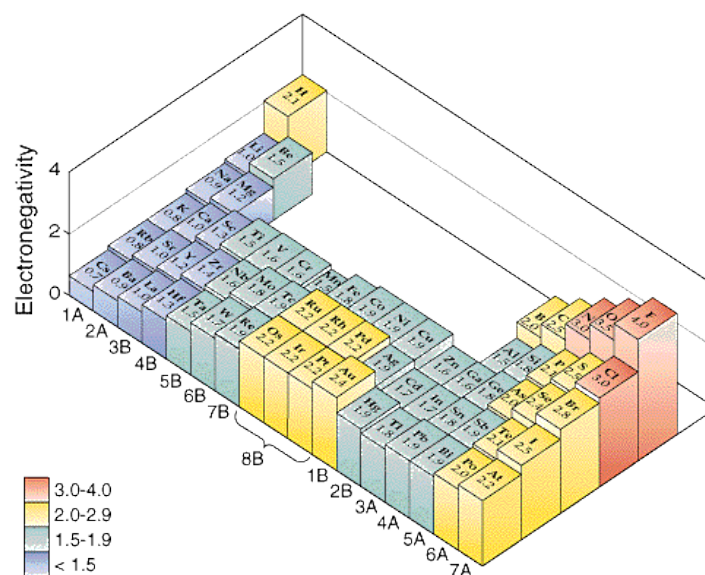


Dans une liaison covalente, les électrons sont partagés, mais ils ne sont pas nécessairement partagés équitablement. Prenons un des atomes d'hydrogène et remplaçons-le avec un atome de fluor. Observons ce qui arrive aux électrons autour de l'atome. Le fluor, du fait même de sa

nature, possède une plus forte attraction sur les électrons dans cette molécule, que ne le fait l'hydrogène. Le fluor partage les électrons ..., mais pas équitablement. En fait, il attire les électrons plus près de lui. Ce partage inéquitable d'électrons est appelé une « liaison covalente polarisée ».

L'électronégativité

Chaque élément du tableau périodique des éléments a une tendance à attirer des électrons vers lui dans une liaison. On appelle cette propriété son électronégativité. Quand on modifie le tableau périodique des éléments pour montrer l'électronégativité, il apparaît un peu différemment. Remarquez que les éléments du côté gauche le côté du tableau, les métaux, ont des valeurs d'électronégativité assez faibles. Ils n'ont pas du tout tendance à attirer l'électrons vers eux. En fait, ils ont même tendance à les céder.



Le NaCl

Le sel de table NaCl, comme nous le savons, est composé de sodium et de chlore, raison pour laquelle on l'appelle le chlorure de sodium.

Lors de la formation du sel de table, l'atome de sodium renonce à un électron et devient chargé positivement. L'atome de chlore, plus électronégatif que le sodium prend l'électron et devient chargé négativement.

Maintenant, un très vieil adage peut s'expliquer : « les opposés attirent ». Ainsi ici, les atomes sont attirés l'un vers l'autre par leurs charges positives et négatives. S'il y a assez d'atomes, nous pouvons constituer quelque chose d'aussi grand qu'un grain de sel simple.

Liaison ionique

On appelle cette sorte de liaison une « liaison ionique ». C'est une très forte attraction entre les ions positifs et négatifs. La plupart du temps on différencie la liaison ionique d'une liaison covalente en disant que les électrons d'une liaison ionique sont échangés au lieu d'être partagés.

Les liaisons ioniques sont très fortes – plus forte que les liaisons covalente. Et vous pouvez voir facilement cette différence... Faire fondre du sucre – qui casse une liaison covalent - est

simple et permet de fabriquer le caramel. Le fait de faire fondre du sel de table est très difficile et exige des températures très élevées. Les liaisons ioniques sont des liaisons très fermes.

Liaison hydrogène

Elle est très importante et beaucoup plus faible qu'une liaison ionique ou covalente. Quand un atome hydrogène se lie à un atome comme le fluor, l'oxygène, ou l'azote fortement électronégatifs – la molécule résultante tire les électrons si fortement vers l'atome le plus électronégatif, que le noyau d'hydrogène – un unique proton – chargé positivement se trouve exposé sur un côté. Il peut alors se lier au côté négatif de n'importe quelle molécule polaire. On appelle cette liaison une « liaison hydrogène ».

L'ADN

La différence dans la force des différents types de liaisons est fondamentale pour permettre à la molécule d'ADN de se répliquer. Les liaisons qui tiennent les côtés opposés de la double hélice ensemble - A et C et G et T - sont des liaisons hydrogène et sont très faibles comparées aux liaisons qui tiennent chaque lettre au squelette carboné et les liaisons qui maintiennent le squelette carboné ensemble. Cela permet à la molécule de se défaire facilement pour exposer un côté comme un gabarit pour la réplication. La vie est une question de liaisons – de liaisons chimiques...le saviez-vous ?