

Fiche : Différents types de liaisons et rayons

Annabelle Peyronnet

13 juin 2022

Biblio

- Chimie³
- Fosset PCSI
- L'indispensable en liaison chimique
- Housecroft
- Leçons Manon Leconte
- Cours Martin Vérot

Introduction

1 Les différents types de liaisons

1.1 La liaison covalente

Source : L'indispensable en liaison chimique, BUP 851 La théorie de la liaison de valence

A aborder : Modèle de Lewis, mésomérie, longueur, polarité, recouvrement orbitalaire.

1.2 La liaison métallique

Sources : Chimie³ p.232, Fosset p.656, l'indispensable en liaison chimique p.72

Modèle du gaz d'électron libre et théorie des bandes. Cf cours sur *agregationchimiefree*.

L'ordre de grandeur de l'énergie d'une telle liaison est similaire à celui d'une liaison covalente (100 à 800 kJ/mol). Elle correspond à l'enthalpie de sublimation (ou atomisation) du métal (sauf pour mercure où c'est la vaporisation). Variation p.73 de *l'indispensable*, enthalpies p.153 Housecroft.

1.3 La liaison ionique

Sources : Fosset p.658, l'indispensable en liaison chimique p.70

Définition IUPAC : La liaison ionique est la liaison entre des atomes d'électronégativités très différentes. Elle se base sur l'attraction électrostatique entre un cation et un anion, en contraste avec une liaison purement covalente.

En pratique on utilise le pourcentage d'ionocité pour caractériser le caractère plutôt ionique ou covalent d'une liaison.

Définition de Pauling du degré d'ionocité : $1 - \exp\left(\frac{-1}{4}(\chi_A - \chi_B)^2\right)$. On est à caractère ionique si $> 50\%$ (grande différence d'électronégativité), caractère covalent si $< 50\%$ (faible différence d'électronégativité).

Prédiction de si une liaison est plutôt ionique ou covalente avec triangle de van Arkel Ketelaar (*Chimie³* p.258).

Pour énergie réticulaire et cycle de Born Haber, voir la *leçon de Manon sur la liaison ionique*. + Housecroft p.175

1.4 La liaison métal ligand

Sources : L'indispensable en liaison chimique p.75, Chimie³ chapitre 28, cours Martin Vérot

2 Les différents types de rayons

2.1 Rayon de covalence

Le rayon de covalence est la moitié de la distance interatomique d entre deux atomes identiques :

$$r_{\text{cov}} = \frac{d}{2}$$

2.2 Rayon orbitalaire

Le rayon orbitalaire est le rayon qui maximise la densité de probabilité radiale $D(r) = r^2 R_{n,l}^2$. Ce rayon vérifie la formule :

$$r = \frac{n^{*2}}{Z^*} a_0$$

où a_0 est le rayon de Bohr et vaut 52,9 pm, Z^* est la charge effective et n^* le nombre quantique principal effectif (modèle de Slater).

2.3 Rayon métallique

Le rayon métallique est défini comme la moitié de la distance entre les centres de deux atomes plus proches voisins au sein d'un solide métallique. Il s'agit donc du rayon atomique pour un élément métallique.

On peut le déterminer par DRX (cf fiche).

2.4 Rayon ionique

Sources : Housecroft p.163

On détermine le rayon ionique à partir de la distance entre anions et cations voisins dans un cristal, en supposant $d = r_+ + r_-$

On détermine d par DRX (cf fiche).