

## LC 1 : Les éléments de transition

**Element imposé :** Structure électronique, une application des éléments de transition, complexes de métaux de transition, propriétés

**Niveau :** L2

**Biblio :**

- (The elements, Emsley)
- Inorganic chemistry, Atkins & Shriver
- Chimie Tout-en-un PCSI et PC-PC\*, Fosset
- Chimie<sup>3</sup>, Burrows ?
- Grüber
- Cours complexes, Martin Vérot
- Wikipédia « Métal de transition »
- OCP « d-block chemistry », Winter

**Pré-requis :** - règle de l'octet (L1)

- Tableau périodique : evolution de quelques prop physiques (L1)
- Orbitales atomiques et moléculaires (L2)
- Chimie organique : catalyse (L2)
- Règles de remplissage électroniques (L1)
- Nombre d'oxydation (L1)

**Intro péda :**

On va se concentrer surtout sur le bloc d (pas le bloc f qui pourra être étudié plus tard ou en TD)

### I) Généralités

#### A) Définition et propriétés

(cf Fosset p . 114)

→ Définition éléments de transition (Fosset p.114)

→ Place dans le tableau périodique (bloc d + f) ; discussion sur électronégativité, énergie d'ionisation...

→ Ceux sont des métaux → caractéristiques des métaux (bon conducteur et conductivité diminue quand la température augmente)

→ Actinides et lanthanides : radioactifs

#### B) Structure électronique

→ Rappel règles remplissage électronique

→ Tableau configuration électronique (wiki)

→ état d'oxydation (wiki)

### II) Les complexes de métaux de transition

#### A) Définition et description

→ Définition complexe de métaux de transition

→ Présentation de la géométrie des complexes

→ Decompte électronique (règle des 18 électrons)

### B) Orbitales des complexes octaédriques

(cf cours M ; Vérot, Atkins chap 20)

- Théorie du champ cristallin : hyp, forme des orbitales et diagramme orbitalaire
- Introduction du champ cristallin et de l'énergie d'appariement → champ fort ou faible
- Facteurs influençant paramètre de champ cristallin et énergie d'appariement

### C) Propriétés optiques

(cf Chimie<sup>3</sup> p. 1286?, cours M. Vérot, Atkins chap 20.3)

- Transition d-d
- Couleur dépend du paramètre de champ cristallin
- Tableau différente couleur selon complexe (cf Fosset p. 559) → revenir sur paramètres influençant champ cristallin + on voit que ligand a un effet aussi → série spectrochimique que l'on ne peut pas encore expliquer la mais ce sera fait plus tard (dans un autre cours)

### D) Propriétés magnétiques

(cf Fosset p. 561-562 ; cours M. Vérot ; Atkins chap 20.8 ; Chimie<sup>3</sup> p.1283 ?)

Etude du complexe  $\text{Fe}(\text{acac})_3 = d^5$  → montrer sur slide

- Définition spin total, haut spin, bas spin (dessiner les configurations électroniques pour les 2 et calcul du spin total), diamagnétisme, paramagnétisme
- Expression moment magnétique en fonction du spin total
- Tableau valeurs (cf Grüber p. 214?) → ccl sur spin du complexe

## **III) Importance des éléments de transition**

### A) Chez les être vivants

- ex : hémoglobine (cf Atkins p. 739)

### B) En catalyse

- Différents cycles catalytiques (cf Fosset p. 578-582 + cours M. Vérot)