

LC12 : UTILISATION DE MÉTAUX EN CHIMIE BIO-INORGANIQUE

Bibliographie

1. Pratt
2. <https://www.rcsb.org/>
3. Crabb

Introduction pédagogique

Niveau : L3

Prérequis :

1. Chimie des complexes L1/L2
2. Structure des protéines L3
3. Activité catalytique des métaux de transition L2

Objectifs :

1. Comprendre le rôle des métaux de transition dans l'organisme

Exemple de TP :

Table des matières

1 Les métaux du bloc d dans l'organisme	2
1.1 Des éléments essentiels à la vie	2
1.2 Les métaux dans les protéines	2
2 Transport et stockage du dioxygène	3
2.1 2 protéines : hémoglobine et myoglobine	3
2.2 Fixation de l'oxygène par la myoglobine	3
2.3 Structure protéique de l'hémoglobine : mode de transport du dioxygène . .	3
3 Ouverture : utilisation des métaux en médecine	4
3.1 Provocation de mort des cellules cancéreuses	4

1 Les métaux du bloc d dans l'organisme

1.1 Des éléments essentiels à la vie

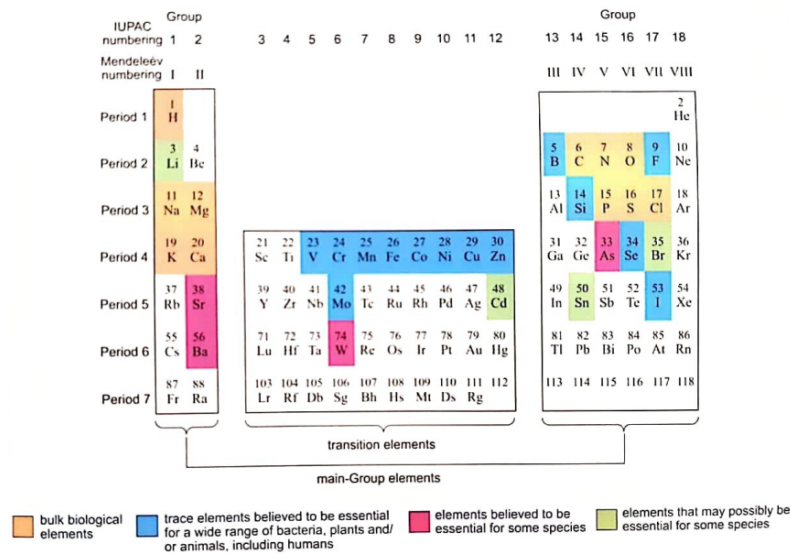


FIGURE 1 – Éléments présents dans les organismes vivants

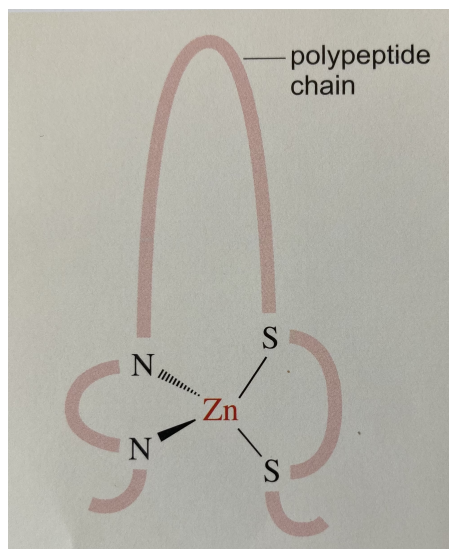
Nécessite de réguler la concentration en métaux : homéostasie (Crabb p. 11) : diagramme de Bertrand.

Les métaux ne sont pas libre dans l'organisme mais sous forme de complexe. Les principaux ligands sont des acides aminés, des macrocycles comme les porphyrines ou encore des petites molécules.

1.2 Les métaux dans les protéines

1.2.1 Rôle structural

Doigt de Zinc : cf Crabb p131. Le zinc permet de maintenir la protéine dans une conformation qui permet de reconnaître les bases azotés de l'ADN : essentiel dans la transcription.





Choix du Zinc : métal à la frontière entre les métaux dur et mou : il peut se lier à deux azote dur d'histidine et 2 soufre mou d'une cystéine.

1.2.2 Activité catalytique

cf Crabbp 134

1.2.3 Stockage des métaux dans l'organisme

Stockage du fer sous forme de cluster Fer/souffre : les ferritin. cf Crabb p91.

2 Transport et stockage du dioxygène

2.1 2 protéines : hémoglobine et myoglobine

Hémoglobine : transporte le dioxygène dans l'organisme : <https://www.rcsb.org/structure/6FQF>

Myoglobine : stocke l'oxygène dans les muscles : <https://www.rcsb.org/structure/2V1E>
cf Pratt p121

Structure du site actif :

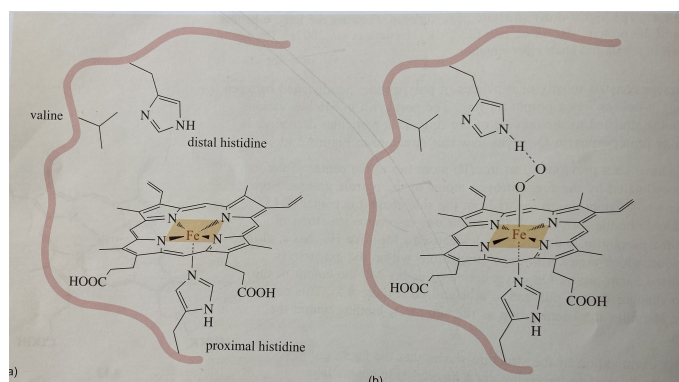
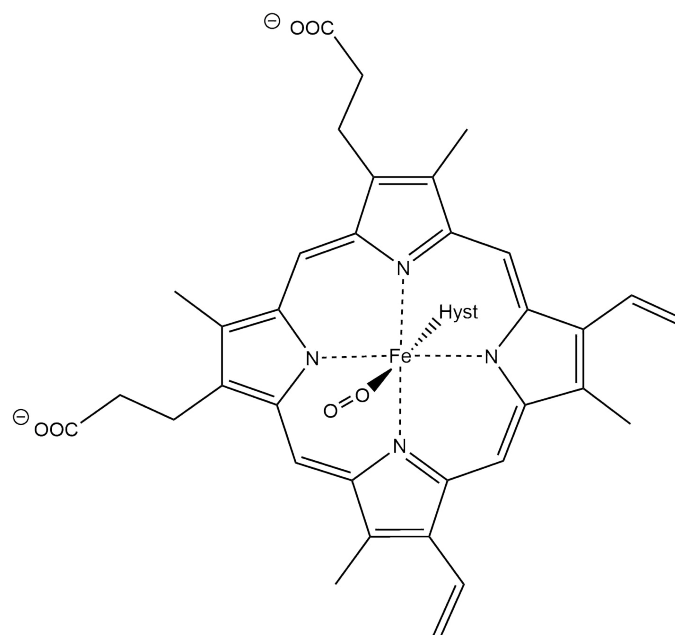
2.2 Fixation de l'oxygène par la myoglobine

Thermodynamique de la fixation : Pratt p122

Mode de fixation du dioxygène : Crabb p162

2.3 Structure protéique de l'hémoglobine : mode de transport du dioxygène

Pratt p125



3 Ouverture : utilisation des métaux en médecine

3.1 Provocation de mort des cellules cancéreuses

Métal	Utilisation en médecine
Pt,Ru	Traitement contre le cancer
Au	Traitement contre l'arthrite
V	Traitement contre le diabète
Gd	Agent de contraste en IRM
Tc	Imagerie fonctionnelle

TABLE 1 – cf Crabb

Exemple :

- cisplatine provoque l'apoptose, la mort programmée des cellules des cellules cancéreuses en se fixant à l'ADN
- Gd-DOTA agent de contraste en IRM permettant de jouer sur les temps de relaxation REF TI AF6818 V1
- Décomposition radioactive du Tc <https://www.universalis.fr/encyclopedie/technetium/2-technetium-et-imagerie-medicale/>