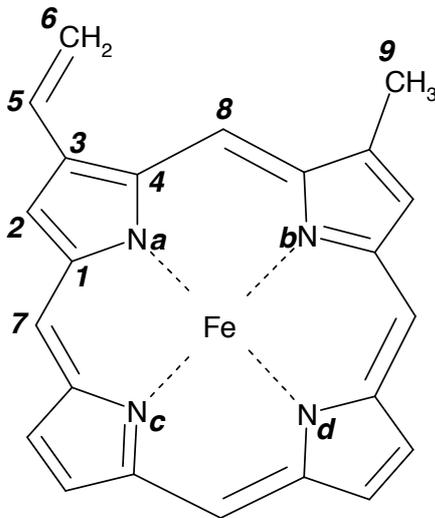


Données : numéro atomique du carbone : 6 ; de l'azote : 7 ; du fer : 26



Un **hème** est un [cofacteur](#) contenant un atome de [fer](#) servant à accueillir un gaz diatomique (souvent le [dioxygène](#) O<sub>2</sub>) au centre d'un large anneau organique appelé [porphyrine](#).

Il y a trois sortes d'hèmes biologiquement importants. Le type le plus commun est appelé *hème b*.

L'[hémoglobine](#) et la [myoglobine](#) sont des exemples de protéines qui contiennent l'*hème b*.

Le schéma représenté ici correspond à un modèle simplifié de structure **hème**.

### Le centre métallique :

1 - Ecrire la configuration électronique de l'atome de <sup>26</sup>Fe.

2 - Au sein de la porphyrine, l'atome de fer peut se trouver sous ses formes oxydées Fe<sup>2+</sup> et Fe<sup>3+</sup>. Ecrire les configurations électroniques de ces deux cations en faisant apparaître par chacun la couche de valence et les électrons de cœur.

3 - L'atome de Fer peut accueillir au maximum 6 ligands. A quelle forme VSEPR l'atome de Fer est-il associé? Précisez les angles idéaux associés à cette forme VSEPR.

4 - Le modèle représenté ci-dessus, dans sa forme non totalement oxydée, possède une charge globale nulle alors que le Fer est chargé +2. Indiquez où sont formellement localisées les deux charges négatives sur la porphyrine. Justifier clairement votre réponse.

### Le noyau organique :

En tenant compte de **la délocalisation maximale possible dans cette molécule** :

5 – **Sur votre copie**, compléter la formule semi développée de cette molécule afin d'obtenir sa formule de Lewis complète. Pour cela, rajouter les atomes d'hydrogène et les doublets libres manquants, si possible avec un crayon d'une autre couleur.

6 – Donner les formes VSEPR des atomes de carbones de C1 à C9.

7 - Déterminer l'hybridation de chacun des atomes de carbone numérotés (de C1 à C9). Justifier.

8 – Donner la forme VSEPR des atomes d'azote de Na à Nd ainsi que leurs états d'hybridation.

9 – Précisez dans quels types orbitales sont localisées les paires libres d'électron des atomes d'azote. Votre réponse devra être clairement justifiée.

10 - Donner le nombre d'atomes coplanaires dans cette molécule en justifiant votre réponse. Précisez lesquels ne sont pas inclus dans ce plan que vous venez de définir.

11 - Combien de systèmes π délocalisés pouvez-vous dénombrer? Combien d'électrons π participent à la délocalisation?

12 – En plus de l'**hème**, une molécule de dioxygène et une petite protéine sont liées au métal. A votre avis, quel est le type d'acide-aminé parmi les suivants qui assurerait une meilleure interaction métal-protéine ? Justifier votre réponse.

Types d'acides aminés

- non-polaire

- polaires chargés positivement

- polaires non chargés

- polaires chargés négativement