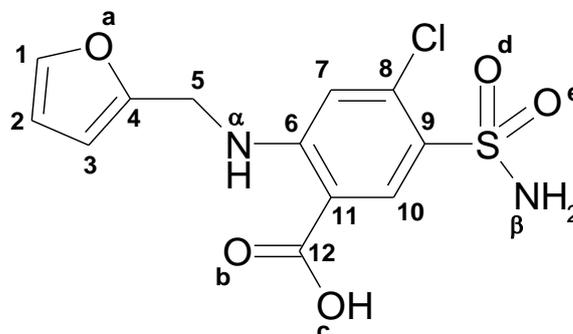


Documents autorisés : aucun document ni calculatrice autorisé
(modèles moléculaires, pâte à modeler ou pommes de terre et allumettes autorisés)

Le Furosémide est une molécule active permettant de traiter les oedèmes d'origine cardiaque, rénale ou hépatique mais aussi l'hypertension artérielle.

Il agit principalement en inhibant la réabsorption du chlore et du sodium. Ce produit est considéré comme dopant car il permet de masquer la prise d'anabolisants.



Numéros atomiques : ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$

1 – **Sur votre copie**, compléter si possible avec un crayon d'une autre couleur, la formule semi-développée de cette molécule afin d'obtenir sa formule de Lewis complète.

2 – A quelle famille chimique appartient l'atome de Chlore ? Ecrire sa structure électronique. Quel ion stable est-il susceptible de former ?

3 – Considérons l'atome de soufre ${}_{16}^{32}\text{S}$, donner les particules constituant cet atome. A l'aide du formalisme des cases quantiques, écrire la configuration électronique de l'atome de soufre dans ses différents états de valence. Quelle est la valence et le type VSEPR de l'atome de soufre dans la molécule de furosémide ?

Pour la suite du sujet, on tiendra compte de la délocalisation maximale possible pour cette molécule :

4 - Classer les atomes de carbone, d'oxygène, d'azote et de chlore présents dans le furosémide en différentes familles VSEPR distinctes. Donner la géométrie VSEPR idéale autour de l'atome central pour chacune de ces familles, en indiquant la valeur théorique des angles idéaux.

5 – Déterminer l'hybridation de chacun des atomes de carbone de cette molécule. Justifier.

6 – Déterminer l'hybridation de chacun des atomes d'oxygène et d'azote. Pour chacun d'eux, spécifier dans quel type d'orbitales se trouvent les doublets libres (ou électrons non-liants). Justifier.

7 - Quels atomes de cette molécule sont susceptibles de former des liaisons hydrogène intra-moléculaires et inter-moléculaires ? Justifier votre réponse. Ne pas hésiter à utiliser des schémas pour expliciter vos réponses.

8 – Combien existe-t-il de systèmes π dans cette molécule ? Sur quels atomes se délocalise(nt) le(s) système(s) π ? Décompter le nombre d'électrons présents dans ce(s) système(s) π délocalisé(s). Quels sont les atomes qui sont coplanaires ? Justifiez vos réponses.

9 - Soit le fragment : , écrire ses formes mésomères.

10 – Sans connaître le récepteur biologique pour lequel cette molécule a une grande affinité, pouvez-vous imaginer quelles devraient être les caractéristiques majeures de son site actif pour assurer une forte énergie d'interaction avec le furosémide ?