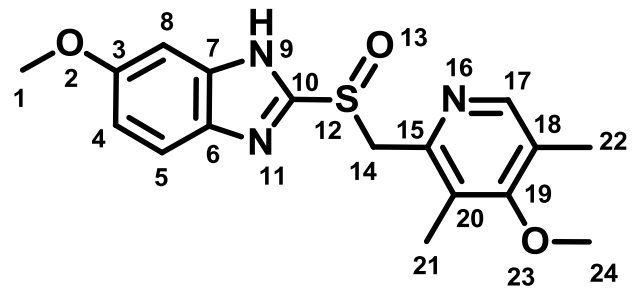


Examen Décembre 2009

La pompe à protons est une protéine transmembranaire qui déplace les protons contre leur gradient de concentration en utilisant l'énergie libérée par l'hydrolyse d'une molécule d'ATP. Dans le cadre du traitement de l'ulcère gastro-duodéal, du reflux gastro-œsophagien et de certaines œsophagites, l'oméprazole, inhibiteur de la pompe à protons, permet d'augmenter le pH intra-gastrique.



molécule d'oméprazole

Données : Numéro atomique : ^1H , ^{6}C , ^{7}N , ^{8}O , ^{16}S , ^{17}Cl , ^{19}K , ^{20}Ca .

1 – Il existe d'autres canaux à ions, dédiés au passage des ions stables formés à partir des atomes de potassium, de calcium, et de chlore. A quelles familles d'éléments chimiques appartiennent ces atomes ? Donner la configuration électronique de leurs ions les plus stables en faisant apparaître clairement leurs couches de cœur et de valence.

2 – A l'aide du formalisme des cases quantiques, écrire la configuration électronique de l'atome de soufre dans ses différents états de valence. Pour la suite, on considérera le soufre dans sa valence la plus basse. Quel est alors le type VSEPR de l'atome de soufre ?

3 – 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 (ce schéma doit impérativement être effectué sur votre copie).

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

4 – Classer les atomes de carbone, d'azote et d'oxygène en différentes familles VSEPR distinctes. Donner la géométrie idéale associée à cette figure de répulsion VSEPR autour de l'atome central pour chacune de ces familles, en indiquant la valeur théorique des angles.

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

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

7 – A l'aide du formalisme des cases quantiques, indiquer le schéma de liaison pour le groupe d'atomes : $\text{N}_9\text{-C}_{10}\text{-N}_{11}\text{-S}_{12}\text{-O}_{13}\text{-C}_{14}$.

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 – Quels atomes de cette molécule sont susceptibles de former des liaisons hydrogènes intermoléculaires? Entre N_9 et N_{11} , quel est l'atome le plus basique ?

10 – Les protéines transmembranaires sont enchâssées dans la membrane qui est constituée de lipides. Quelles doivent être les caractéristiques des chaînes latérales des acides aminés qui

- sont en contact avec la membrane
- sont en contact avec les autres acides-aminés de la protéine et qui forment le canal à proton ?

11 – Selon vous, l'oméprazole bloque-t-il directement le transfert des protons ou est-il impliqué ailleurs dans la cascade biochimique ? Justifier votre réponse.
