

Partie chimie

Bisphénol A et cancer

Le candidat choisit obligatoirement deux exercices parmi les trois proposés et indique clairement son choix au début de la copie.

Les exercices sont indépendants.

Exercice 1 : Étude des propriétés du Bisphénol A (10 points)

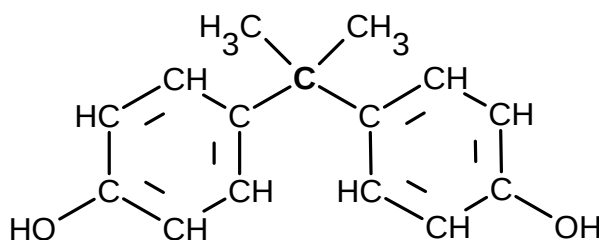
Mots clés : Dose journalière tolérable (DJT), Solubilité.

Le **bisphénol A** (noté BPA) est un composé chimique utilisé dans la synthèse de certains plastiques permettant la fabrication de récipients alimentaires tels que les bouteilles et biberons. On le retrouve également dans les films de protection à l'intérieur des canettes et des boîtes de conserves, à l'intérieur des couvercles métalliques de pots en verre. Lorsqu'il est présent dans les emballages ou les contenants alimentaires, il peut migrer hors du plastique vers l'alimentation, faisant de celle-ci la principale voie de contamination pour la population. Le bisphénol A est classé dans les perturbateurs endocriniens. Il peut donc avoir des effets néfastes sur la santé.

En se basant sur des études évaluant les risques liés au BPA, L'EFSA (European Food Safety Authority) a fixé une dose journalière tolérable DJT de 4 microgrammes de BPA par unité de masse corporelle et par jour.

Données :

- Le bisphénol A (BPA) a la formule semi-développée ci-contre :
- DJT = $4 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$.
- Dans les conditions de cet exercice, la solubilité du BPA dans l'eau est estimée à $300 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.



1. Représenter la molécule de BPA sous la forme topologique.
2. Indiquer et justifier si le carbone central de la molécule de BPA (atome de carbone repéré en gras) est un carbone asymétrique.
3. À partir de la structure moléculaire du BPA, justifier qualitativement la solubilité de la molécule de BPA dans l'eau.
4. Préciser la définition de la dose journalière tolérable (DJT).

5. Un biberon fabriqué en polycarbonate contient du BPA. Calculer la masse maximale de BPA susceptible de se solubiliser dans 250 mL d'eau contenue dans ce biberon.
6. Des études sur des biberons de lait ont montré que seulement 0,01% de la masse maximale calculée à la question précédente peut être effectivement présente dans le lait. Montrer qu'avec cette hypothèse, la masse de BPA susceptible d'être présente dans un biberon contenant 250 mL de lait est voisine de 7,5 µg.
7. Un nourrisson de 5 kg consomme 750 mL de lait par jour. Indiquer si, avec cette consommation journalière de lait et la condition de migration indiquée à la **question 6**, le nourrisson risque d'atteindre la DJT du BPA.
8. À l'âge d'un an, il pèse 10 kg et consomme 500 mL de lait par jour. Sans effectuer de calcul supplémentaire, indiquer comment évolue le risque d'atteindre la DJT du BPA.