

CHAPITRE 2: LES MOLECULES PRESENTES DANS LES MEDICAMENTS

EXERCICES

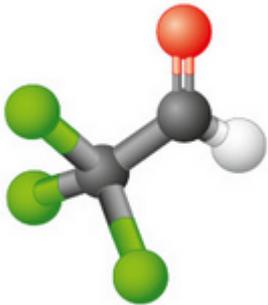
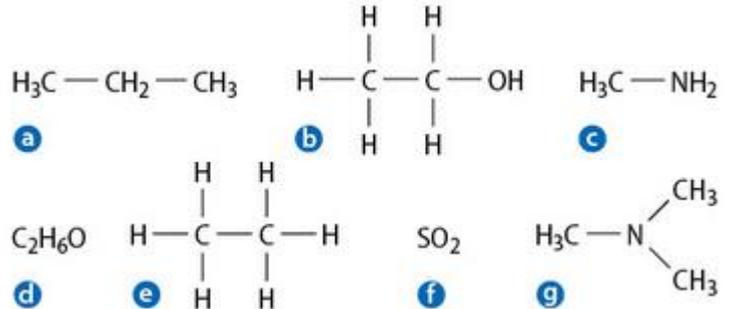


Objectifs :

- > utiliser différentes de formules: brutes, développées, semi-développées (1 à 7)
- > utiliser des modèles moléculaires (2, 3, 6 à 11)
- > repérer des molécules isomères (12 à 17)
- > repérer des groupes caractéristiques (18 à 22)

Exo1 : des formules différentes

Pour chaque cas, indiquer s'il s'agit d'une formule brute, semi-développée ou développée



Exo2 : une molécule pour dormir

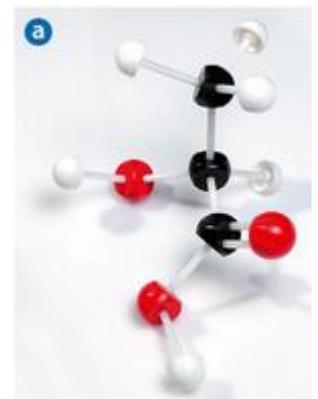
Le chloral a été longtemps employé comme soporifique par les médecins anesthésistes.

1. faire la liste des différents atomes présents dans la molécule de chloral.
2. en déduire sa formule brute
3. écrire la formule développée de cette molécule

Exo3 : molécules de la santé

(a) et (b) sont molécules que l'on trouve facilement dans les pharmacies. Elles sont représentées à l'aide de différents modèles moléculaires.

1. donner la formule brute de chaque molécule
2. écrire la formule semi-développée de chaque molécule



Exo4 : formules développées

1. le méthane, appelé couramment gaz naturel, a pour formule brute CH_4 . Écrire sa formule développée.
2. même question pour l'eau oxygénée, dont la formule brute est H_2O_2 , qui est un antiseptique très utilisé pour nettoyer les plaies.

Exo5 : quelles liaisons ?

Écrire la formule développée des molécules suivantes :

- a. HCl , b. N_2 , c. H_2O , d. NH_3 , e. HCN , f. ClOH , g. C_2H_2

Exo6 : utilisation du méthanal

Le méthanal, gazeux à température ambiante, est très soluble dans l'eau, avec laquelle il forme une solution appelée formol. C'est une espèce chimique utilisée comme désinfectant ou conservateur de prélèvements biologiques.

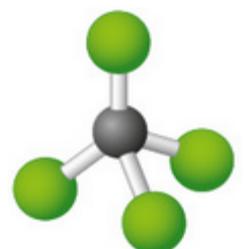
1. écrire la formule développée de la molécule
2. pourquoi dit-on que l'atome de carbone est tétravalent ?
2. en déduire comment on peut qualifier l'atome d'oxygène



Exo7 : le chloroforme

Le chloroforme, aussi appelé trichlorométhane, a pour formule CHCl_3 . C'est un anesthésique qui a longtemps permis d'endormir les patients.

Le tétrachlorométhane est un composé utilisé comme réfrigérant, même si son usage tend à



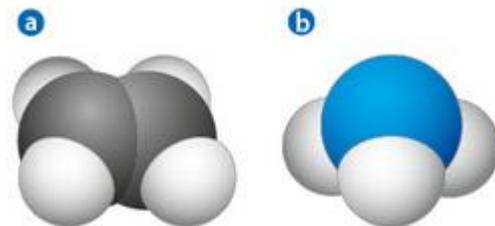
diminuer à cause de forte toxicité.

1. D'après le modèle moléculaire du tétrachlorométhane ci-contre, quelle est la formule brute de cette molécule ?
2. Quelle est la différence entre le tétrachlorométhane et le trichlorométhane?
3. Dessiner la molécule de trichlorométhane : modèle moléculaire avec les bonnes couleurs

Exo8 : quel modèle ?

Deux molécules courantes sont représentées ci-après.

1. dans chaque cas, préciser si la représentation est un modèle compact ou un modèle éclaté
2. quelles sont les différences entre un modèle compact et un modèle éclaté ?



Exo9 : drawing molecule models (exo en anglais)

Chemical formulas indicate to us how many atoms and what kind of atoms are in each molecule.

1. CO_2 , NH_3 , H_2 , CH_4 and O_2 are chemical formulas. Make a list of all atoms in each one, following the example given for CO_2 : 2 oxygen, 1 carbon.
2. in the laboratory, we can use a "ball-and-stick" model kit to represent a molecule. What do balls represent? What do sticks represent?
3. the color codes for the atoms are the following:

H: white	C: black	O: red	N: blue
----------	----------	--------	---------

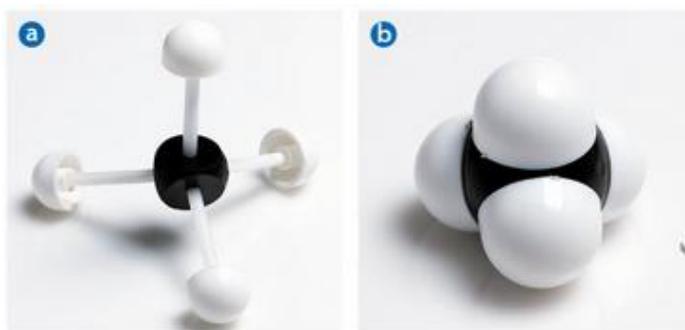
Draw the 5 models using the color code.

4. write the chemical symbol inside each ball

Exo10 : méthane et silane

Le méthane et le silane sont des gaz incolores. La molécule de silane est constituée uniquement d'atomes de silicium et d'hydrogène et ne comporte que des liaisons simples.

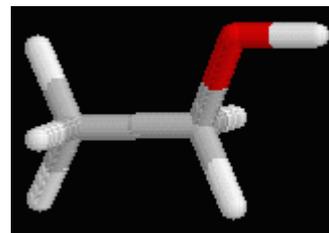
1. Voici 2 représentations du méthane. Quel renseignement supplémentaire apporte le modèle (a) par rapport au modèle (b) ?
2. l'atome de silicium établit le même nombre de liaisons que celui de carbone et on le représentera en gris. Dessiner le modèle éclaté de la molécule de silane



Exo11 : modèle en 3D

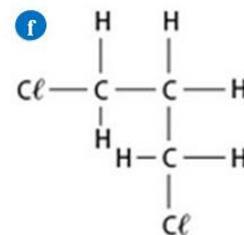
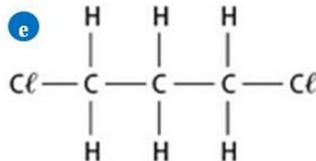
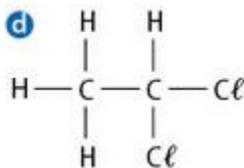
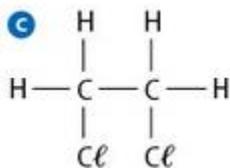
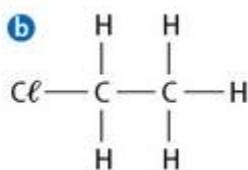
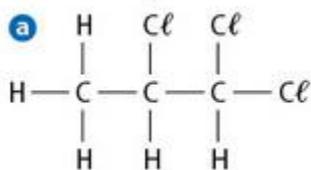
A l'aide d'un logiciel de représentation 3D, on visualise la molécule suivante :

1. quel avantage présente le logiciel par rapport à un modèle moléculaire classique ?
2. dessiner la molécule qui serait obtenue avec un modèle classique



Exo12 : isomères ou pas ?

1. parmi les molécules a, b, c et d, quelles sont celles qui sont isomères ?
2. les molécules e et f sont-elles isomères ?



Exo13 : composés oxygénés

Il existe deux molécules de formule brute C_2H_4O .

1. comment les nomme-t-on ?
2. trouver leurs formules semi-développées

Exo14 : des amines isomères

Les amines sont un groupe de molécules contenant un atome d'azote. Elles sont très utilisées dans l'industrie chimique. Il existe deux amines isomères ayant la même formule brute C_2H_7N .

1. La diméthylamine est un des isomères, dans lequel l'atome d'azote occupe une position centrale. Donner sa formule semi-développée.
2. Le second isomère a pour nom éthylamine. Quelle est sa formule développée ?

Exo15 : isomeric molecules (exo en anglais)

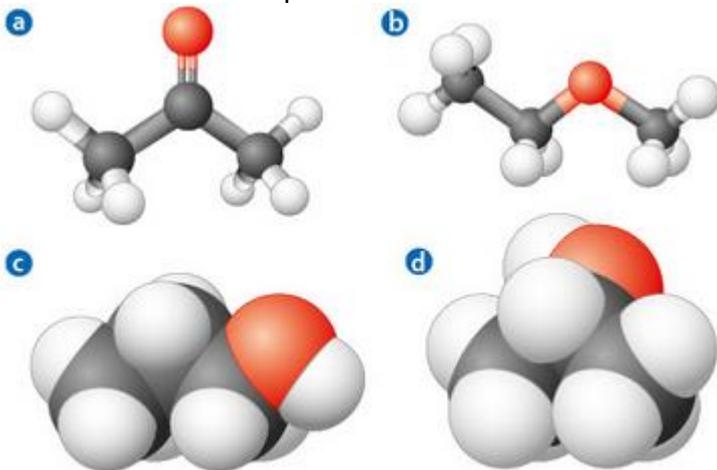
1. Propane is a gas. Draw the structural formula of a C_3H_8 propane molecule.
2. If you replace one of the H atoms in propane with a Cl atom you form chloropropane. In how many different ways can you replace an H atom by a Cl atom?
Draw the structural formula for one of them.

Exo16 : substitution

1. représenter les formules développées des différents isomères de formule brute C_4H_{10}
2. combien d'isomères obtient-on si on remplace un atome d'hydrogène par un atome de chlore Cl ?
3. écrire leur formule développée
4. combien d'isomères de formule brute $C_4H_8Cl_2$ sont obtenus en remplaçant cette fois deux atomes d'hydrogène par deux atomes de chlore ? En dessiner deux.

Exo17 : des points communs

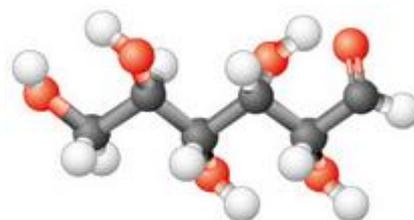
Reconnaitre les isomères parmi les molécules suivantes :



Exo18 : le glucose

Le glucose, dont la molécule est représentée ci-contre, est un carburant essentiel à l'organisme car il est assimilable par celui-ci.

1. écrire sa formule développée
2. entourer les groupes caractéristiques
3. à quelle(s) famille(s) chimique(s) appartient cette molécule ?

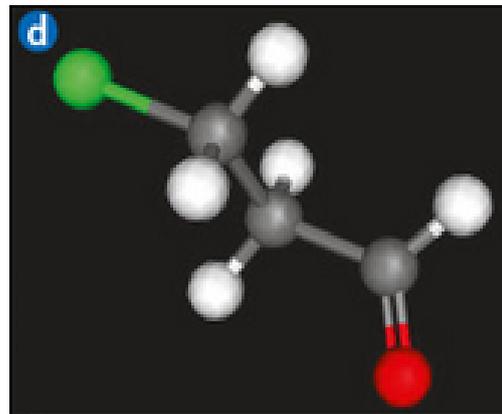
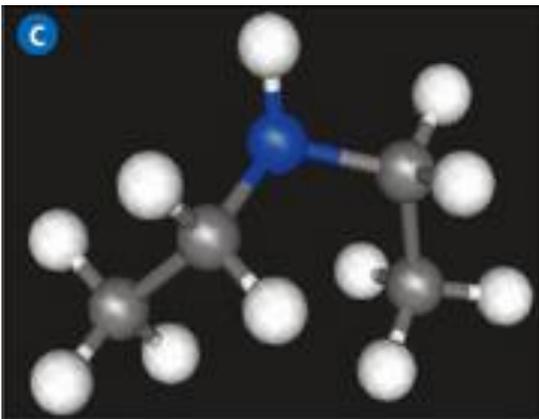
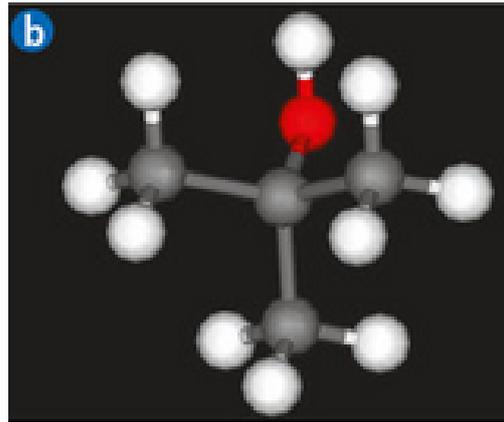
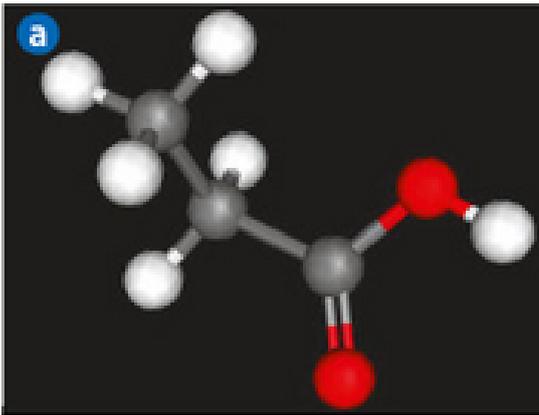


Exo19 : isomers of cyclopentene ? (exo en anglais)

1. Draw all the molecules of C_5H_{10} as a chemical formula
2. Cyclopentene is a cyclic molecule with five carbon atoms and one double bond between two carbons
 - a. give the developed formula of cyclopentene
 - b. is cyclopentene an isomer of the compounds written in question 1?

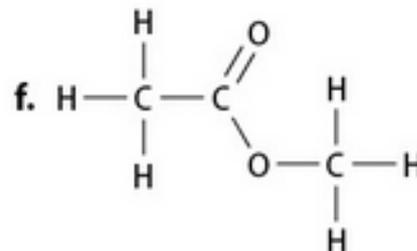
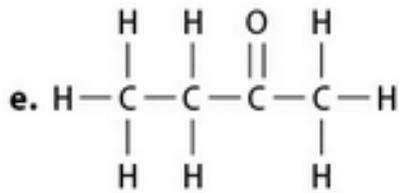
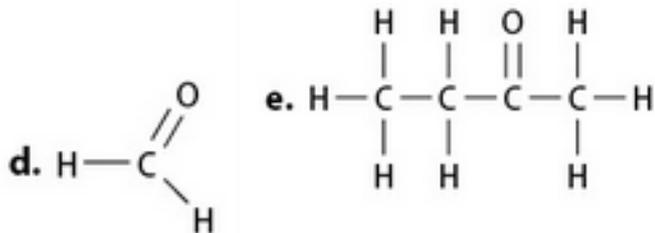
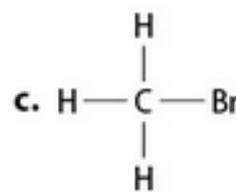
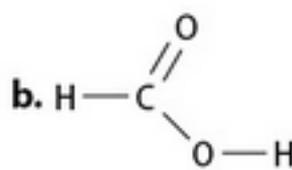
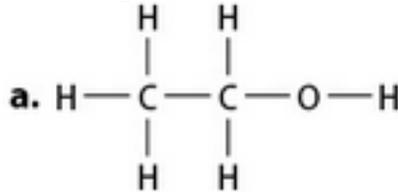
Exo20 : repérer un groupe caractéristique sur un modèle moléculaire

1. pour chaque modèle moléculaire, donner les formules brute et développée
2. Entourer les groupes caractéristiques et en déduire à quelles(s) famille(s) chimique(s) chaque molécule appartient



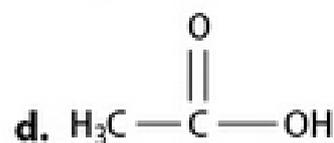
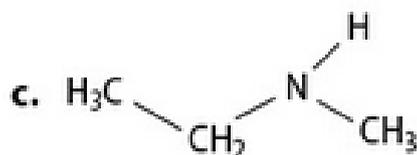
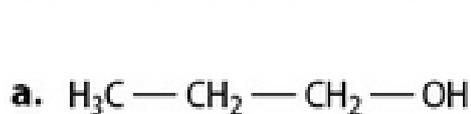
Exo21 : repérer un groupe caractéristique sur une formule développée

Entourer le groupe caractéristique présent sur chaque formule



Exo22 : repérer un groupe caractéristique sur une formule semi-développée

1. Entourer le groupe caractéristique présent sur chaque formule
2. En déduire à quelles(s) famille(s) chimique(s) chaque molécule appartient



CHAPITRE 2: LES MOLECULES PRESENTES DANS LES MEDICAMENTS

EXERCICES EN +

Exo1 en + : un médicament contre le diabète

Le metformine est un médicament prescrit aux personnes diabétiques pour faire baisser leur glycémie et atténuer les risques de complications. Sa molécule est représentée ci-contre.

1. identifier les atomes présents dans la metformine à l'aide du code couleurs.
2. comment peut-on distinguer qu'il y a des liaisons de nature différentes dans cette molécule ? Quelles sont-elles ?
3. quelle est la formule brute de la metformine ?
4. écrire ses formules développée et semi-développée ?

« L'hyperglycémie, ou concentration sanguine élevée de sucre, est un effet fréquent du diabète, qui conduit à des atteintes graves de nombreux systèmes organiques. »

D'après l'OMS (Organisation mondiale de la santé)



Exo2 en + : gaz d'aérosol

Le méthoxyméthane est utilisé comme gaz propulseur dans certains produits cosmétiques tels les laques et les gels coiffants.

1. Quelle la formule brute de cette molécule ?
2. écrire sa formule semi-développée
3. donner la formule semi-développée de l'isomère du méthoxyméthane



Exo3 en + : isomères de position

Deux molécules de formule brute C_3H_6O possèdent une liaison $C=O$: un atome d'oxygène lié par double liaison à un atome de carbone. Ce sont l'acétone, molécule dans laquelle le groupe $C=O$ est entouré de deux atomes de carbone, et le propanal.

1. écrire leurs formules semi-développées
2. il existe trois autres molécules de même formule brute, qui ont une liaison double carbone-carbone $C=C$, mais pas de liaison $C=O$. Trouver leurs formules développées.

Exo4 en + : l'urée

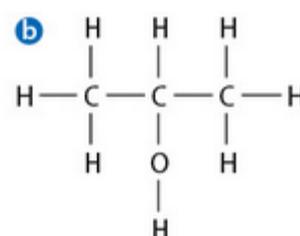
L'urée est une molécule organique qui a pour formule brute CH_4N_2O . Formée dans le foie, elle est évacuée dans les urines. En cas d'insuffisance rénale, sa concentration dans le sang augmente. Des techniques d'analyses permettent de savoir qu'il existe dans la molécule une liaison double entre les atomes de carbone et d'oxygène et un axe de symétrie.

1. en déduire la formule semi-développée de l'urée
2. on utilise un modèle moléculaire éclaté pour représenter la molécule : dessiner ce que l'on obtient
3. il existe deux autres molécules qui ont la même formule brute que l'urée. Comment appelle-t-on ces molécules ?
4. écrire leurs formules semi-développées

Exo5 en + : propanol

On considère deux molécules qui appartiennent à la famille des alcools :

1. comment nomme-t-on la représentation de la molécule (a) ? celle de la molécule (b) ?
2. que peut-on dire de ces deux molécules ?
3. quelle est leur formule brute ?
4. trouver une autre molécule correspondant à cette formule



Exo6 en + : isomères chlorés de l'éthane

L'éthane est un hydrocarbure, c'est-à-dire un composé formé uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène. Il appartient aussi à la famille des alcanes : ce sont des hydrocarbures dont les molécules ne comportent que des liaisons simples.

1. combien de liaisons va former chaque atome de carbone de d'hydrogène ?
2. sachant que l'éthane possède deux atomes, quelle est sa formule développée ?
3. écrire sa formule brute
4. la formule développée peut-elle renseigner sur la disposition des atomes dans l'espace ?
5. si l'on remplace un des atomes d'hydrogène par un atome de chlore, on forme du chlorométhane. Quelle est sa formule développée ?

Exo7 en + : une molécule à l'odeur particulière

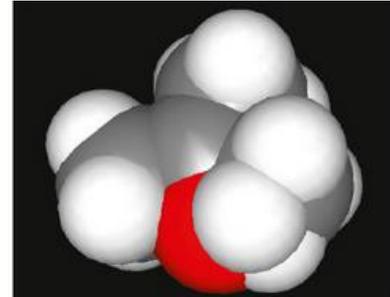
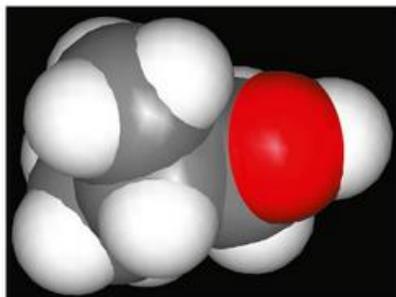
La molécule $C_4H_{10}O$ est l'éthoxyéthane, à l'odeur caractéristique, plus connu sous le nom d'éther. Utilisé comme solvant en milieu hospitalier, il a aussi des propriétés anesthésiantes. Très volatil et extrêmement inflammable, il est vendu dans des bouteilles bleu foncé ou des flacons en aluminium pour des questions de stabilité à la lumière.

D'autres espèces chimiques de même formule brute que l'éther sont des alcools. Tous les alcools ont la particularité de posséder un atome d'hydrogène, formant ainsi le groupe appelé hydroxyle : -OH.

Pour le butan-1-ol, on trouve ce groupe au bout d'une chaîne de quatre atomes de carbone.

Le butan-2-ol a aussi une chaîne de quatre atomes de carbone, mais le groupe hydroxyle n'est pas situé en bout de chaîne.

- 1a. écrire la formule semi-développée du butan-1-ol
- 1b. écrire la formule -développée du butan-2-ol
- 1c. donner la formule semi-développée des deux autres molécules isomères
2. donner la formule développée de la molécule d'éther sachant qu'elle possède un centre de symétrie



Exo8 en + : la bonne échelle

Les modèles moléculaires sont un outil utilisé par le chimiste pour savoir à quoi ressemblent les molécules. Dans les modèles compacts, les sphères colorées représentent le volume total du cortège électronique des atomes. Le diamètre des sphères noires représentant le carbone est 23mm et celui des blanches représentant l'hydrogène est 17 mm.

1. sachant que dans les molécules, les mesures du rayon atomique donnent pour le carbone 70pm (picomètres) et pour l'hydrogène 25 pm, peut-on dire que les modèles utilisés rendent parfaitement compte de l'encombrement des atomes dans l'espace.

1 picomètre = $1 \cdot 10^{-12}$ mètre

2. en utilisant le code couleur, dessiner, en choisissant une échelle, les sphères idéales pour ces 2 modèles d'atomes

Exo9 en + : à propos des modèles moléculaires

1a. faire la liste des atomes présents dans la molécule et de leur nombre respectif.

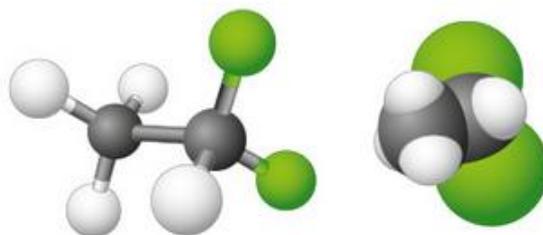
1b. en déduire la formule brute de cette molécule

1c. quels types de modèles moléculaires sont utilisés dans les représentations ci-contre ?

2. en utilisant le code des couleurs, dessiner un isomère de la molécule représentée à la façon des modèles moléculaires

3. proposer un protocole permettant de construire, à l'aide des modèles moléculaires, tous les isomères de la molécule de formule brute $C_3H_6Cl_2$, qui possède un carbone de plus de celle représentée dans l'énoncé.

Indiquer le nombre d'isomères.

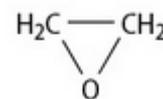


Exo10 en + : une molécule cyclique pour désinfecter

L'oxyde d'éthylène est un agent efficace pour la stérilisation d'équipements médicaux. La plupart des autoclaves utilisent cette molécule cyclique.

Il existe deux isomères de l'oxyde d'éthylène : l'éthanal, dont l'atome d'oxygène porte une double liaison, et l'éthanol, dans lequel l'atome d'oxygène ne forme que des liaisons simples.

Trouver la formule semi-développée des deux isomères de l'oxyde d'éthylène

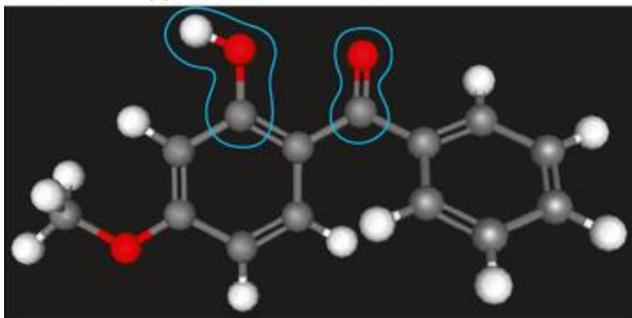


Exo11 en + : les particules des crèmes solaires

1. effectuer une recherche pour savoir si le dioxyde de titane est une espèce chimique naturelle ou de synthèse. Dans quoi le trouve-t-on ?

2. D'après le texte, quels sont les deux grands types de filtres que l'on trouve actuellement dans les crèmes solaires ? quelle est la différence de leur action sur les rayons UV ?

3. d'après les groupes caractéristiques entourés sur la représentation de la molécule d'oxybenzène, à quelle(s) famille(s) chimique(s) appartient cette molécule.



Environ 15 millions de tubes de crème solaire sont vendus chaque année en France, notamment aux navigateurs et alpinistes souhaitant se protéger du soleil. Certaines contiennent des filtres chimiques, comme l'oxybenzone (modèle ci-après).

Ces crèmes absorbent les rayons UV mais sont suspectées d'être nocives pour l'environnement, en particulier pour les récifs de corail. D'autres types de crèmes comportent des filtres minéraux, tels que le dioxyde de titane, de formule TiO_2 , qui réfléchissent les rayons UV.

Lorsqu'il est sous forme de particules microscopiques, le dioxyde de titane peut être utilisé comme pigment blanc, dans les peintures ou les pâtes dentifrice par exemple. Le problème est que son utilisation dans les crèmes solaires produit un film blanc qui reste sur la peau, et que l'on peut trouver inesthétique.

Exo12 en + : un polyester

Le polyester téréphtalate fait partie de la famille des polyesters, c'est-à-dire des polymères dont le motif contient la fonction ester. Il est utilisé dans certaines voiles de bateau.

L'équation chimique ci-dessous montre l'obtention du monomère par l'association des deux molécules de départ, l'acide téréphtalique (molécule A) et l'éthylène glycol (molécule B).

1. à quelles(s) famille(s) chimique(s) appartient la molécule A ? et la molécule B ?

2. quel groupe caractéristique se trouve dans la molécule C ? entourer ce groupe

