

Les composés organiques: exercices corrigés

<http://www.chimix.com/T-fiches/alcool.htm>

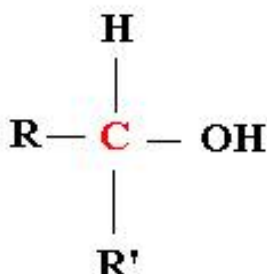
Ex1: Oxydation d' alcools et stéréoisomérie:

Le butan-2-ol est un alcool secondaire de formule semi-développée: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$. Que signifie le terme " secondaire ". Cet alcool est-il chiral ? Justifier et représenter les cas échéant les deux énantiomères correspondants avec la représentation de Cram. On considère maintenant l'alcool primaire isomère du précédent. On verse environ 1 mL de cet alcool dans un tube à essais et on y ajoute un excès d'une solution aqueuse tiède de permanganate de potassium (K^+ , MnO_4^-) préalablement acidifiée à l'acide sulfurique concentré. La teinte de la solution s'éclaircit. On ajoute environ 1 mL de cyclohexane et on agite. Après décantation, on teste la phase organique avec la DNPH et le réactif de Schiff : les résultats sont négatifs.

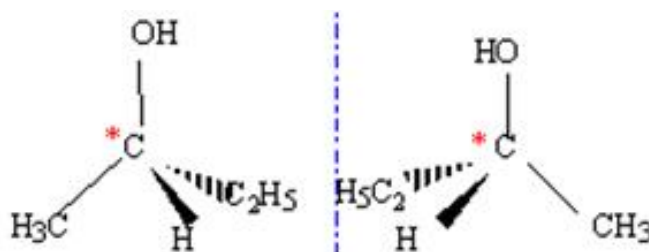
- Comment appelle-t-on la réaction qui s'est produite ?
- Ecrire les demi-équations électroniques puis l'équation bilan de la réaction.
- Donner le nom et la formule semi-développée du produit organique formé.

Corrigé:

1-L'alcool est secondaire car l'atome de carbone fonctionnel (sur lequel est fixé le groupe hydroxyle - OH) est lié à deux groupements carbonés R et R' :



2-Quatre groupements différents sont fixés sur le carbone central (en rouge) qui est donc asymétrique : la molécule est chirale. (elle possède deux énantiomères c'est-à-dire deux configurations images l'une de l'autre à travers un miroir et non superposables)

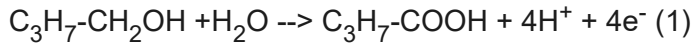


3-Il existe en fait deux alcools primaires isomères de constitution du butan-2-ol notés $\text{C}_3\text{H}_7\text{-CH}_2\text{OH}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ (butan-1-ol) et $(\text{CH}_3)_2\text{CH-CH}_2\text{OH}$ (2-méthylpropan-1-ol)

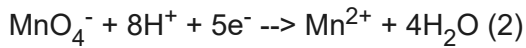
L'oxydation ménagée d'un alcool primaire conduit à un aldéhyde ou à un acide carboxylique si l'oxydant est en excès. (dans ce dernier cas les tests à la DNPH et au réactif de Schiff sont négatifs).

La réaction fait intervenir les deux couples: ($\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ et ($\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}/\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_2\text{OH}$)

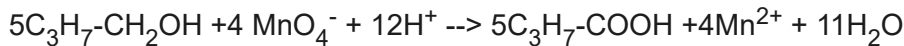
Ecrivons la demi-équation d'oxydation de l'alcool en acide carboxylique:



réduction de l'ion permanganate MnO_4^- en ion manganèse Mn^{2+} .



Le bilan de la transformation s'obtient en réalisant: (1) x 5 + (2) x 4:



On obtient soit l'acide butanoïque $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$

soit l'acide 2-méthylpropanoïque $(\text{CH}_3)_2\text{CH-COOH}$.

Ex 2: Hydratation d'alcènes

L'addition d'eau à un alcène A conduit à un monoalcool saturé B ; ce dernier contient en masse 21,6 % d'élément oxygène.

1-Donner la formule brute de B en fonction du nombre n d'atomes de carbone.

2-Calculer n

3-L'alcool contient un atome de carbone asymétrique, identifier B.

4-Quel(s) alcène(s) conduit(s) à B par addition d'eau?

Corrigé:

1-Un monoalcool saturé possède un seul groupement $-\text{OH}$ et toutes les liaisons sont simples. Il a pour formule générale $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ (ou $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$)

2-La masse molaire moléculaire est $M=12n+1.(2n+2)+16$. soit $M=14n+18$.

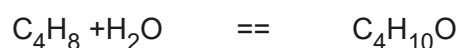
$$\frac{m\text{O}}{M} = 0,216$$

$$\text{soit } M=16/0,216=74$$

on a donc: $14n+18=74$ d'où $n=4$.

3-L'alcool à 4 carbone qui possède un atome de carbone asymétrique est le butan-2-ol.

4-Ecrivons l'équation de la transformation:



Les alcènes possibles sont au nombre de trois:



but-1-ène : $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

Ex3: Identification d'un composé oxygéné:

L'hydrolyse de E ($\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$) conduit à un acide carboxylique A et à un alcool B. Quelle fonction chimique possède E ? La formule de A est $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Donner son nom et écrire sa formule semi développée. Quelles sont les caractéristiques de la réaction ci dessus ? Quelle est la formule brute de B. Sachant qu'il s'agit d'un alcool primaire, produit de substitution du benzène, écrire sa formule semi développée et donner son nom. Ecrire la formule semi développée de E.

Corrigé

1-E est un ester.

2-A est l'acide éthanoïque (ou acétique) de formule CH_3-COOH

3-La réaction est limitée, lente et athermique.

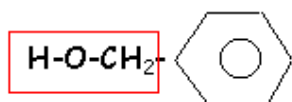
4-L'hydrolyse peut s'écrire: $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + \text{B}$

Tenant compte de la conservation des éléments au cours de la réaction chimique,

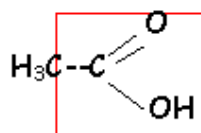
la formule brute de B comporte: $9-2=7$ atomes de carbone; 1 atome d'oxygène, $12-4=8$ atomes d'hydrogène soit $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$.

Le benzène a pour formule brute: C_6H_6 , un atome d'hydrogène est remplacé par le groupement alcool primaire $-\text{CH}_2\text{OH}$, la formule de l'alcool est donc $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{OH}$ ou:

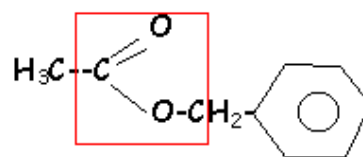
L'ester E résulte de la réaction de l'acide éthanoïque et de l'alcool benzilique, sa formule est:



alcool benzilique



acide carboxylique



ester