



TP N°12 : OXYDATION DES ALCOOLS

Objectifs :

- Savoir qu'il existe plusieurs classes d'alcool.
- Réaliser les réactions d'oxydation et identifier les produits créés.

I Un peu de cours : les différentes classes d'alcools :

➤ Les alcools primaires :

Un alcool est **primaire** si le carbone qui porte le groupe fonctionnel –OH n'est lié **qu'à un groupe alkyl**.

Il est de la forme : **R-CH₂-OH** (avec R un groupe alkyl ou un H)

Exemples : (Complétez)

➤ Les alcools secondaires :

Un alcool est **secondaire** si le carbone qui porte le groupe fonctionnel –OH est lié à **2 groupes alkyl**.

Il est de la forme : **R₁-CH-OH** (avec R₁ et R₂ deux groupes alkyl)

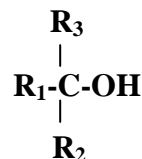


Exemples :

➤ Les alcools tertiaires :

Un alcool est **tertiaire** si le carbone qui porte le groupe fonctionnel –OH est lié à **3 groupes alkyl**.

Il est de la forme :



Exemples :

II Données physico chimiques de quelques espèces :

	M (g.mol ⁻¹)	T. de fusion sous 1,013 bar (°C)	T. d'ébullition sous 1,013 bar (°C)	Densité d	Solubilité dans l'eau à 20 °C
butan-1-ol		- 90	117,7	0,810	soluble
butan-2-ol		- 115	98	0,808	très soluble
2-méthylpropan-2-ol		25	83	0,775	très soluble
butanal		- 96	75	0,800	soluble
butan-2-one		- 87	80	0,805	très soluble
acide butanoïque		-8	163,5	0,959	soluble

Questions :

- 1) Dans les **conditions expérimentales de température et de pression**, donnez en justifiant, **l'état physique** (solide, liquide ou gazeux) des espèces chimiques du tableau ci-dessus.
- 2) Que faut-il faire généralement pour le 2-méthylpropan-2-ol avant de l'utiliser ?
- 3) Complétez le tableau ci-dessus : écrivez sur votre feuille les **formules semi-développées et topologiques** des espèces chimiques et déduisez-en les **masses molaires moléculaires M** de ces molécules.
- 4) **Donnez la famille chimique** à laquelle appartient chaque espèce ainsi que la classe des alcools considérés.

III Oxydation ménagée des alcools en fonction de leur classe :

1) Définition :

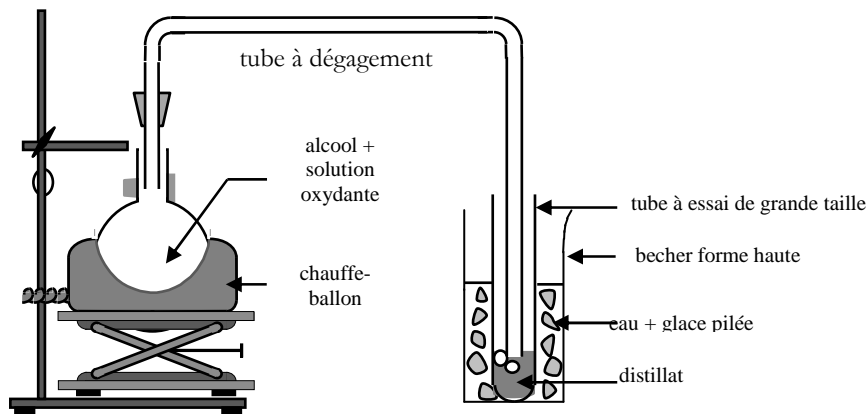
Contrairement à la combustion qui est une oxydation brutale, **l'oxydation ménagée est douce, elle conserve le squelette carboné de la molécule.**



Ici nous réaliserons cette oxydation par le permanganate de potassium $K^+_{(aq)} + MnO4^-_{(aq)}$ acidifié par l'acide sulfurique.

2) Oxydation des alcools primaires et secondaire, l'oxydant est en défaut :

➤ Le dispositif expérimental :



➤ Manipulation n°1 : oxydation des alcools primaires :

- Dans un ballon posé sur un anneau en liège, **introduisez** :
 - 15 mL de la solution oxydante de permanganate** de potassium $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en milieu acide sulfurique à $5,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 5 mL de butan-1-ol.**
- Réalisez le dispositif expérimental ci-dessus.
- Porter le mélange à ébullition très douce** et recueillir le produit dans le tube à essai, sur une hauteur de **3 cm environ**.
- Observez la **couleur du mélange réactionnel** au bout de quelques minutes : **que s'est-il passé ?**
- Retirer le tube à dégagement du tube à essai pour éviter un retour dans le ballon avant d'arrêter le chauffage.

➤ Caractérisation n°1 du produit formé :

Prenez deux tubes à essais très propres :

- Dans le premier, versez **1 mL de 2.4 DNPH** puis une dizaine de gouttes du distillat obtenue. **Agitez, observez et concluez.**
- Dans le deuxième tube, versez **1mL de réactif de Schiff (préalablement refroidi dans la glace)** puis le reste du distillat. **Agitez, placez le tube dans un bain de glace, observez et concluez.**

➤ Manipulation n°2 : oxydation des alcools secondaires :

Reprenez le même protocole expérimental que pour la 1^{ère} manipulation mais remplacez le butan-1-ol par le butan-2-ol.

➤ Caractérisation n°2 du produit formé :

Refaire les mêmes tests caractéristiques et concluez.

➤ Récapitulons les résultats :

Complétez le tableau ci-dessous en indiquant un + ou un – selon que le test est positif ou négatif.

Test réalisé sur le produit d'oxydation	D.N.P.H	Réactif de Schiff	Produit d'oxydation obtenu
butan-1-ol			
butan-2-ol			

3) Oxydation ménagée des alcools tertiaires :

➤ Manipulation :

- Mettre dans un tube à essais **1 mL de 2-méthylpropan-2-ol** et **1 mL de la solution de permanganate** de potassium $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ en milieu acide sulfurique.
- Fermez le tube à essai avec un bouchon et **agitez le mélange.**
- Observez la coloration initiale et la coloration finale** du mélange.

➤ Conclusion :

Que se passe-t-il lors de l'oxydation ménagée d'un alcool tertiaire ?



4) Conclusion générale : à compléter

➤ Oxydant en défaut :

La généralisation de cette expérience aux alcools primaires et aux alcools secondaires permet de tirer les deux conclusions suivantes :

- lorsque l'oxydant est en défaut, l'oxydation ménagée d'un alcool primaire de formule **R-CH₂-OH** donne de formule
- lorsque l'oxydant est en défaut, l'oxydation ménagée d'un alcool secondaire de formule **R₁-CH-OH**



donne de formule

➤ Oxydation des alcools tertiaires : Que se passe-t-il ?

.....
.....

➤ **La réactivité d'un alcool, vis-à-vis de l'oxydation, dépend-elle de la position du groupe fonctionnel hydroxyle -OH sur la chaîne carbonée ?**

.....
.....
.....
.....
.....

IV Quelques approfondissements :

➤ Pour les réactions avec oxydant en défaut :

- 1) En précisant les deux couples oxydoréducteurs mis en jeu, **écrivez l'équation de la réaction d'oxydation** ménagée d'un **alcool primaire** par une solution de permanganate de potassium en milieu acide sulfurique, l'oxydant étant en **défaut**.
- 2) En précisant les deux couples oxydoréducteurs mis en jeu, **écrivez l'équation de la réaction d'oxydation** ménagée d'un **alcool secondaire** par une solution de permanganate de potassium en milieu acide sulfurique, l'oxydant étant en **défaut**.
- 3) **Déterminez les quantités de matières initiales** d'ions permanganate et de butan-1-ol qui ont été mises en présence dans le ballon.
- 4) **Etablissez le tableau descriptif de l'état du système** au cours de la transformation chimique réalisée et **vérifiez que l'oxydant est introduit en défaut**.