

# Ethylotest

Un éthylotest est constitué d'un tube de verre rempli de dichromate de potassium solide acidifié. En expirant à travers ce tube, l'éthanol contenu dans l'air expiré (si la personne qui souffle a bu de l'alcool récemment, évidemment) réagit avec le contenu du tube, produisant un changement de coloration de ce dernier qui vire au vert, couleur caractéristique de l'ion chrome III.

On donne les formules chimiques :

Ion chrome III :  $Cr^{3+}$

Ion dichromate :  $Cr_2O_7^{2-}$

Ethanol :  $CH_3CH_2OH$

Acide éthanoïque:  $CH_3COOH$

- 1) Rappeler la définition d'un oxydant et d'un réducteur
- 2) Déterminer le nombre d'oxydation de l'élément chrome dans l'ion chrome III et dans l'ion dichromate. En déduire quel est l'oxydant et le réducteur
- 3) Retrouver le résultat précédent en écrivant la demi-équation d'échange électronique entre l'ion dichromate et l'ion chrome III.
- 4) Mêmes questions 2) et 3) avec le couple formé par l'éthanol et l'acide éthanoïque. On donnera pour ce faire une formule développée faisant apparaître les polarisations des diverses liaisons.
- 5) Ecrire l'équation bilan d'oxydo-réduction.
- 6) Quel réactif indispensable, autre que l'ion dichromate et l'éthanol, fait elle apparaître ?

## Corrigé

- 1) Un oxydant est un élément susceptible de capter un ou plusieurs électrons soit de façon totale soit par polarisation d'une liaison chimique l'impliquant  
Un réducteur est un élément susceptible de céder un ou plusieurs électrons soit de façon totale soit par polarisation d'une liaison chimique l'impliquant
- 2)

Dans  $Cr^{3+}$  :  $no(Cr) = III$

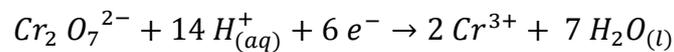
Dans  $Cr_2 O_7^{2-}$  :  $2 no(Cr) + 7 no(O) = -2$

donc :  $no(Cr) = \frac{(-2 - 7 \times (-2))}{2} = VI$

L'élément Chrome dans l'ion  $Cr_2 O_7^{2-}$  doit capter 3 électrons pour se transformer en l'ion  $Cr^{3+}$ , c'est donc l'oxydant et le couple redox est  $(Cr_2 O_7^{2-}, Cr^{3+})$

3)

Il faut faire apparaître l'élément oxygène dans un produit de réaction, on fait donc figurer la molécule d'eau, puis en réactifs, des ions oxonium  $H_{(aq)}^+$



4)

Dans l'éthanol, le carbone portant la fonction alcool est lié par une seule liaison à l'oxygène. Son nombre d'oxydation est donc I.

Dans l'acide éthanoïque, le carbone portant la fonction acide carboxylique est lié par trois liaisons à l'oxygène, une simple et une double. Son nombre d'oxydation est donc III.

C'est donc le carbone fonctionnel de l'acide éthanoïque qui doit capter deux électrons par dépoliarisation de ses liaisons pour devenir le carbone fonctionnel de l'éthanol.

L'acide éthanoïque est donc l'oxydant, l'éthanol, le réducteur.

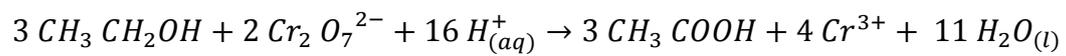
La demi-équation d'échange électronique confirme ce fait :



A noter que dans cette transformation, l'élément carbone fonctionnel cède deux électrons mais deux éléments hydrogène fixé sur ce carbone cèdent également chacun 1 électron ce qui fait apparaître en tout 4 électrons au second membre de l'équation.

5) Equation bilan

On élimine les électrons en combinant les demi-équations, la première multipliée par 2 et la seconde par 3 :



6) L'ion oxonium  $\text{H}_{(aq)}^+$  apparaît comme étant un réactif indispensable. La réaction doit donc se faire en milieu acide.