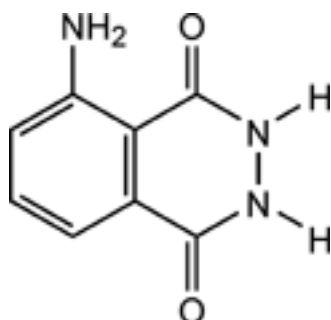


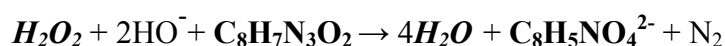
## L'oxydation du luminol en milieu basique, c'est chimiluminescent !

(ça flashe, quoi...)

Le luminol est une molécule organique, sa structure est à base de chaîne d'atomes de carbone.



Il peut être oxydé en milieu basique par du peroxyde d'hydrogène (ou eau oxygénée  $H_2O_2$ ) :



Les ion hydroxyde  $HO^-$  sont les représentants du milieu basique ;

$C_8H_7N_3O_2$  : le luminol ;

$C_8H_5NO_4^{2-}$  : l'ion 6-aminophthalate produit de l'oxydation du luminol.

On remarque que l'oxydation du luminol s'accompagne d'un décrochage d'une molécule de diazote  $N_2$ .

Cette réaction peut être plus ou moins rapide selon la concentration des espèces chimiques mélangées et grâce à l'apport d'un **catalyseur** (une espèce qui accélère la réaction, qui aide, mais qui n'est pas globalement consommée), ici le catalyseur est l'ion «  $Fe^{3+}$  arrangé » (voir annexe).

**Ce que cette transformation a d'original, c'est que lorsque le produit se forme (le dianion 6-aminophthalate), il est porteur d'un trop plein d'énergie, il est dans un état dit « excité ». Il va retrouver un état stable, en libérant de l'énergie...**

**... lumineuse !?!?**

Nous réaliserons cette réaction dans deux conditions différentes, de façon à observer d'une part une chimiluminescence « lente » et d'autre part une chimiluminescence « rapide »

**Toutes les solutions sont à manier avec précaution et l'ensemble sera par la suite impérativement versé dans le bidon « BASES ». Blouse et lunettes de protection strictement obligatoires.**

*Une fois les réactifs prélevés, les deux manipulations se feront dans l'obscurité.*

Mode lent :

- Dans un premier bécher, prélever 40 mL de solution  $A_1$  (contient le luminol);
- Dans un deuxième bécher, prélever 40 mL de solution  $B_1$  (contient  $H_2O_2$  et le catalyseur) ;

- Dans une capsule, placer un grain de soude (corrosif, ne pas toucher avec les doigts) ;

- mélanger les contenus des deux béchers dans un erlenmeyer...

... éventuellement rajouter le grain de soude et faire tourner la solution (gestuelle à maîtriser)

Mode rapide :

- Dans un premier bécher (le plus grand) , prélever 40 mL de solution A<sub>2</sub> (contient le luminol) ;
- Dans un deuxième bécher, prélever 40 mL de solution B<sub>2</sub> (contient H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> et le catalyseur) ;
- verser petit à petit, par portions, la solution B<sub>2</sub> dans le bécher contenant A<sub>2</sub>.

**Annexes :**

Le catalyseur

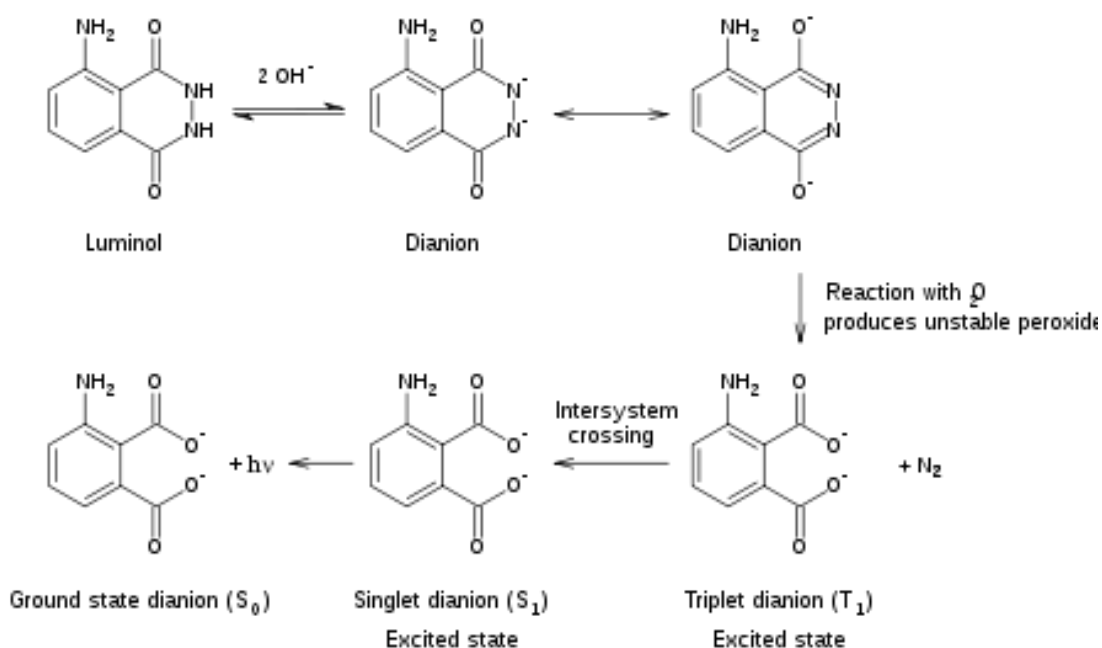
Le Fe<sup>3+</sup> arrangé : il s'agit d'un ion complexe, c'est à dire d'une association d'un ion central, ici Fe<sup>3+</sup>, autour duquel se sont greffés des espèces appelés ligands, riches en électrons. Ici, il y a six ligands et ce sont des ions cyanure CN<sup>-</sup> ! Eh oui, c'est pour cela qu'il ne faut pas basculer en milieu acide, car on pourrait former de l'acide cyanhydrique, violemment toxique.

C'est aussi pour cela que tout le monde se rincera abondamment les mains à l'issues de la séance.

La formule du complexe : Fe(CN)<sub>6</sub><sup>3-</sup>.

Il existe un autre catalyseur de type « Fe<sup>3+</sup> arrangé ».... dans le sang ! Mais oui, les experts ! la détection de traces de sang par chimiluminescence ! C'est donc cela ! (toutefois ce n'est pas le même ion complexe de Fe<sup>3+</sup>, ce n'est pas le même ligand...)

Proposition de mécanisme détaillé :



## Questionnaire

- Quelle partie de la molécule de peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$  attaque les atomes d'azote du luminol ?
  
- Si on arrache deux  $\text{H}^+$  à la molécule  $\text{H}_2\text{O}_2$  (les atomes y sont accrochés dans l'ordre suivant : H-O-O-H), que reste-t-il ?
  
- Quel rapport y a-t-il entre la molécule  $\text{H}_2\text{O}_2$  et le symbole plutôt surprenant «  $\text{O}_2$  » présenté dans une partie du mécanisme ?
  
- Proposer un schéma de l'ion  $\text{Fe}^{3+}$  entouré de ses six ligands  $\text{CN}^-$ .  
*Aide : la structure obtenue a une forme géométrique simple : un octaèdre dont les six coins correspondent aux  $\text{CN}^-$  et dont le centre est occupé par le  $\text{Fe}^{3+}$ .*