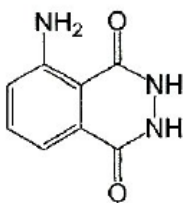


# Réactions chimioluminescentes



Le luminol ( $C_8H_7N_3O_2$ ) est un produit chimique, qui, lorsqu'il est oxydé présente une chimioluminescence de couleur bleue. Dans notre cas, lorsqu'il est oxydé par le peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ), il libère du diazote sous forme gazeuse afin d'obtenir une molécule excitée (c'est à dire qu'elle libère son surplus d'énergie et ne retourne à l'état de repos qu'une fois qu'elle l'a libéré). Il se passe une réaction d'oxydoréduction lorsque le luminol est en contact avec l'eau oxygénée et le fer présent dans l'hémoglobine joue le rôle de catalyseur. Ici l'oxydant est l'eau oxygénée et le réducteur est le luminol. Les couples red/ox sont donc ( $C_8H_7N_3O_2/C_8H_5NO_4^{2-}$ ) pour le luminol et ( $H_2O_2/H_2O$ ) pour l'eau oxygénée.

Les demi équations de la réaction sont :

- Pour le luminol :  $C_8H_7N_3O_2 + 2H_2O = 6H^+ + C_8H_5NO_4^{2-} + N_2 + 4e^-$
- Pour l'eau oxygénée :  $4H^+ + 2H_2O_2 + 4e^- = 4H_2O$

## À base de luminol, en milieu fortement basique

En milieu franchement basique, la réaction est rapide, l'intensité lumineuse est donc forte et de courte durée (quelques secondes).

Solution A : 1 g luminol SGH07 + 10 g NaOH + eau distillée qsp 500 mL

Solution B : 15 g ferricyanure de potassium  $K_3[Fe(CN)_6]$  + 0,5 mL eau oxygénée à 30% (~ 110 volumes) + eau distillée qsp 500 mL

Faire l'obscurité. Mélanger autant de A que de B dans un récipient et observer. Ajouter de la solution B jusqu'à ce que la lumière n'apparaisse plus.

On peut éventuellement ajouter un colorant fluorescent (fluorescéine ou fluorescéinate de sodium, rhodamine B, éosine Y, mercurescéine) pour modifier la couleur.

## À base de luminol, en milieu légèrement basique

En milieu légèrement basique (pH ~ 9,5), la réaction est lente, l'intensité lumineuse est donc plus faible mais de longue durée (plusieurs minutes).

Solution A : 0,5 g luminol + 2 g carbonate de sodium  $Na_2CO_3$  + 12 g hydrogénocarbonate de sodium  $NaHCO_3$  + eau distillée qsp 500 mL

Solution B : 5 g ferricyanure de potassium  $K_3[Fe(CN)_6]$  + 1 mL eau oxygénée à 30% (~ 110 volumes) + eau distillée qsp 500 mL

Faire l'obscurité. Mélanger autant de A que de B dans un récipient et observer. Ajouter de la solution B jusqu'à ce que la lumière n'apparaisse plus.

On peut éventuellement ajouter un colorant fluorescent (fluorescéine ou fluorescéinate de sodium SGH07, rhodamine B, éosine Y, mercurescéine) pour modifier la couleur.

Une belle variante consiste à laisser tomber des gouttes d'une solution d'hydroxyde de sodium NaOH dans le mélange pour accélérer la réaction localement : les gouttes deviennent alors très lumineuses. En présence d'un colorant fluorescent on peut observer de magnifiques couleurs sur le trajet de la goutte.

## À base de luminol, bicolore

Dans 40 mL d'eau distillée, dissoudre 0,8 g de NaOH + 0,005 g de luminol + 25,0 g de carbonate de potassium  $K_2CO_3$  + 1,0 g de pyrogallol. La solution est marron une fois que tout est dissout.

Ajouter ensuite 10 mL d'une solution à 40% de formaldéhyde. Transvaser le tout dans un bécher de 1 L.

Faire l'obscurité. Ajouter 40 mL d'eau oxygénée à 30%.

La solution émet une lumière rouge pendant 10 secondes, puis une lumière bleue pendant 10 secondes. La solution devient chaude et effervescente.