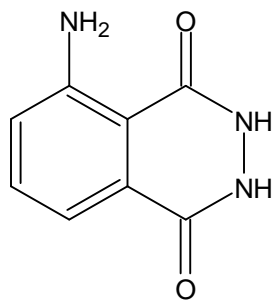


OXYDATION CHIMILUMINESCENTE DU LUMINOL

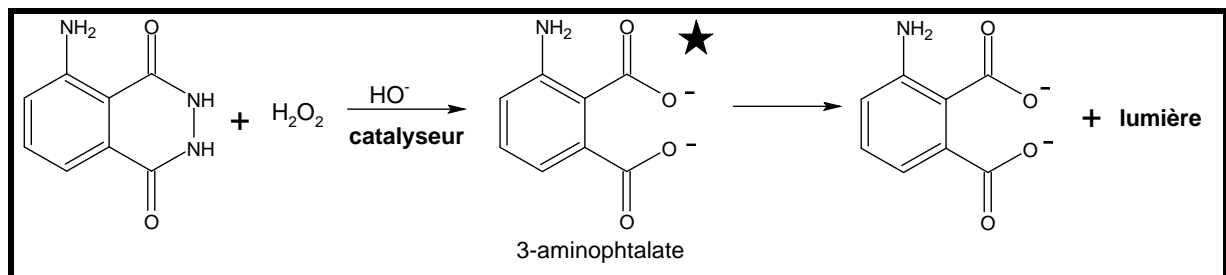
La détection de taches de sang résiduelles par chimiluminescence utilise le luminol comme réactif principal. Il fut synthétisé en 1934 par Huntress, Stanley et Parker (J. Am. Chem. Soc. 56, 241). La luminescence du luminol fut découverte par Weber en 1942 (Ber. 75, 565 (1942)) et expliquée par celui-ci et d'autres chercheurs en 1943 (Ber. 76, 366 (1943))



luminol
ou
3-aminophthalhydrazide

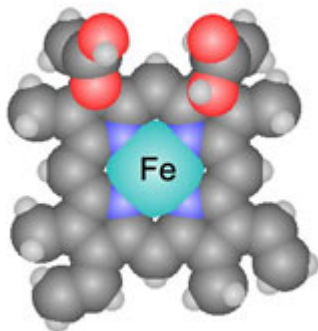
La solution utilisée par les enquêteurs contient dans des proportions diverses du luminol, de l'eau oxygénée (H_2O_2), de la soude (Na^+, HO^-) et quelques autres composés pour améliorer la réaction et la conservation du mélange.

La réaction est une réaction d'oxydoréduction : en milieu basique l'eau oxygénée oxyde le luminol qui est transformé en un dianion (ion 3-aminophthalate) dans un état excité. Le retour à l'état fondamental de ce dianion se fait par émission lumineuse. Voici le schéma de la transformation :



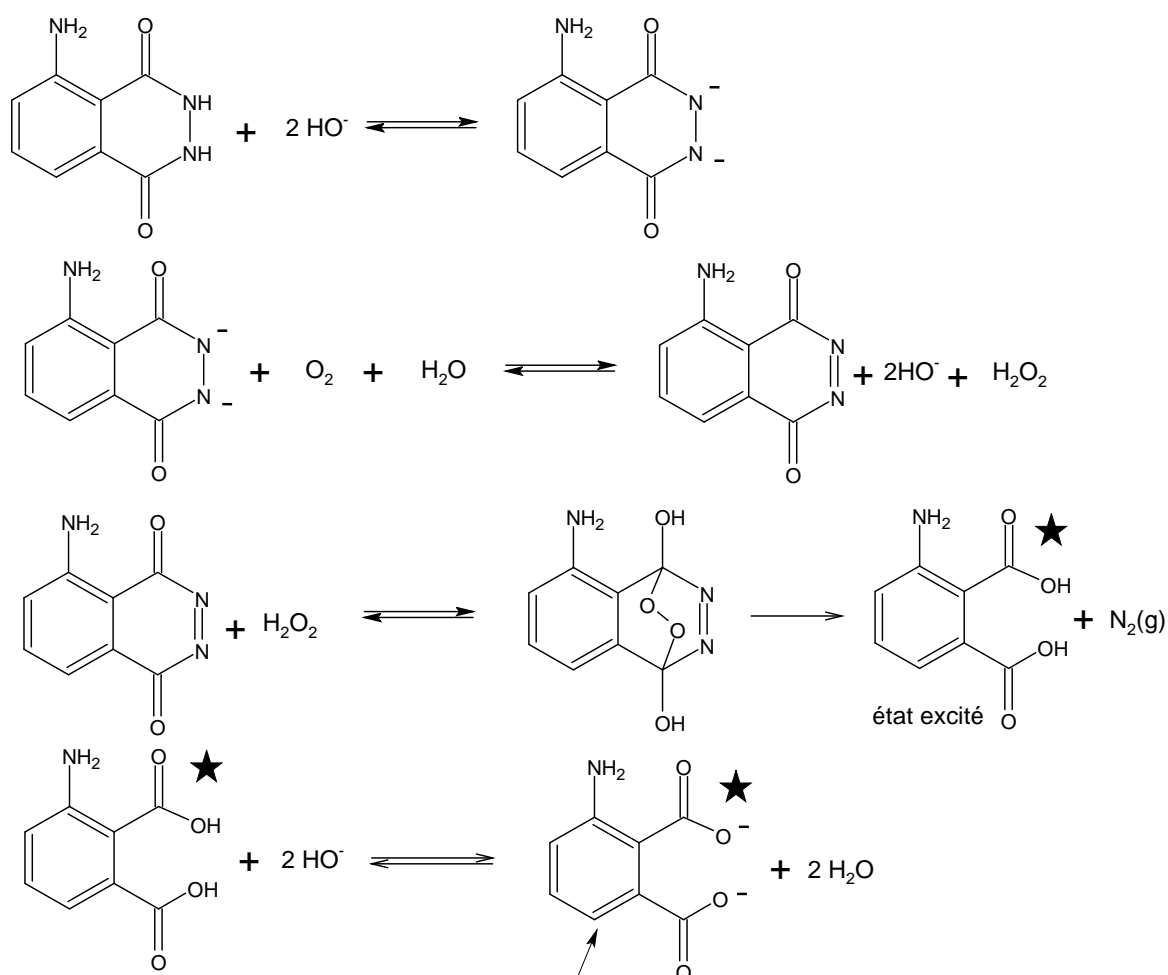
Le mécanisme détaillé est donné ci-dessous

Mais alors pourquoi faut-il du sang pour faire la réaction alors que tous les acteurs sont en présence dans le mélange initial ? Tous les acteurs ? Non, il en manque un : le catalyseur de l'étape d'oxydation. Et c'est justement le sang qui l'apporte. En effet le sang contient de l'hémoglobine (protéine qui permet le transport de l'oxygène) qui est un pigment à base de fer.



Et c'est le fer présent dans l'hémoglobine qui comme la plupart des ions métalliques est un catalyseur de cette réaction.

Mécanisme réactionnel



Ce dianion est produit dans un état excité triplet (multiplicité de spin) qui, par croisement intersystème, évolue vers un état excité singlet ($S=0$). Celui-ci retourne au fondamental en émettant de la lumière bleu-verte. Voir un diagramme de Jablonski pour plus de détails.

La deuxième étape de ce mécanisme fait intervenir des radicaux : les ions métalliques sont catalyseurs de cette étape.