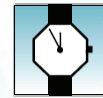


**Concetti chimici:**

- Chemiluminescenza (fenomeno chimico che produce luce)
- Bioluminescenza



30 min

**Materiale occorrente**

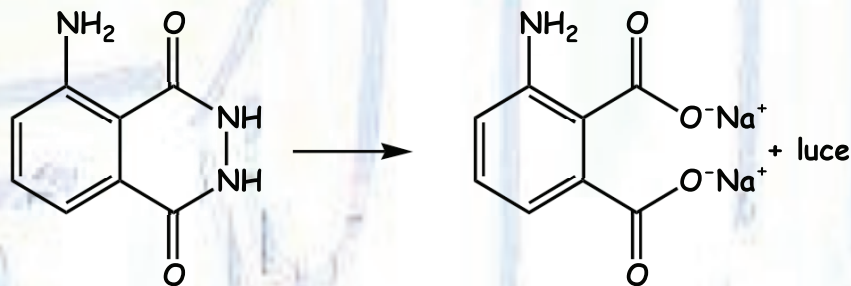
- Luminolo, 5-ammino-1,2,3,4-tetraidroftalazin-1,4-dione
- Esacianoferrato(III) di potassio,  $K_3[Fe(CN)_6]$
- Acqua ossigenata al 30%,  $H_2O_2$
- Idrossido di sodio al 10%, NaOH

**Norme di sicurezza**

- Usare guanti ed occhiali di protezione

**Richiami teorici**

In tutte le reazioni chimiche si hanno scambi di energia con l'ambiente circostante; in alcuni casi l'energia viene liberata sotto forma di radiazione luminosa visibile; tale fenomeno è detto chemiluminescenza. L'ossidazione del luminolo è un esempio di reazione chemiluminescente; infatti, il passaggio dalla forma ridotta (luminolo Red) a quella ossidata (luminolo Ox) è accompagnato da emissione di luce.



Luminolo (Red)

Luminolo (Ox)

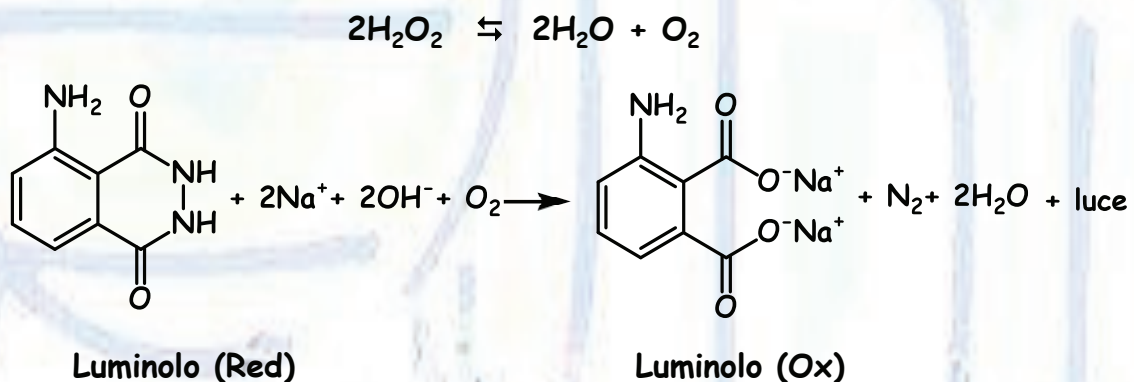
Questa reazione è utilizzata dalle Polizie scientifiche di tutto il mondo per rilevare le tracce di sangue sulla scena del crimine. Infatti il  $Fe^{3+}$  contenuto nell'emoglobina del sangue agisce da agente ossidante favorendo l'ossidazione del luminolo con concomitante emissione di luce. Se la reazione che produce luce avviene in un organismo vivente si parla di **bioluminescenza**. La lucciola *Lampyrus noctiluca*, un animale diffuso in molte parti del globo, è certamente l'organismo **bioluminescente** (cioè in grado di produrre luce) studiato più a fondo; ma tale fenomeno riguarda i più svariati organismi viventi, quali batteri, funghi, protozoi, idre, vermi marini, spugne, coralli, meduse (come ad es. la medusa *Pelagia noctiluca*), crostacei, molluschi, lumache, calamari, pesci ed insetti.

## Esecuzione dell'esperienza

Si preparano 2 soluzioni; la prima si ottiene sciogliendo 1 g di luminolo (Red) e 50 mL di NaOH al 10% in 450 mL di acqua; la seconda sciogliendo 15 g di  $K_3[Fe(CN)_6]$  in 485 mL di acqua. A 50 mL della prima soluzione si aggiungono 350 mL di acqua mentre a 50 mL della seconda soluzione si aggiungono 3 mL di  $H_2O_2$  al 30% e 350 mL di  $H_2O$ . Le soluzioni così ottenute, in un ambiente opportunamente oscurato, vengono versate contemporaneamente in un matraccio contenente alcuni granuli di  $K_3[Fe(CN)_6]$ . Immediatamente si osserva l'emissione di luce azzurrina. Invece di versarle in un matraccio, le due soluzioni possono essere fatte scorrere attraverso una spirale di vetro o un tubo di plastica trasparente raccogliendo la soluzione luminescente in un grande becher contenente  $K_3[Fe(CN)_6]$ .

## Cosa è accaduto?

Il luminolo (Red) in soluzione basica e in presenza di acqua ossigenata, che disproporziona ad  $H_2O$  e  $O_2$ , manifesta chemiluminescenza in seguito alla seguente reazione di ossidoriduzione:



L'esacianoferrato di potassio funge da catalizzatore incrementando la velocità e l'intensità dell'emissione luminescente di tale reazione.