

Fluoreszenz von Protoporphyrin IX aus Eierschalen

Das Molekül Protoporphyrin IX gehört in die Klasse der Porphyrine und wird auch als Ooporphyrin bezeichnet. *Ooporphyrin* leitet sich vom lateinischen Wort *ovum* für *Ei* ab und wurde später von der mittlerweile gebräuchlicheren Bezeichnung *Protoporphyrin IX* im wissenschaftlichen Bereich verdrängt. Es bildet das heterocyclische Grundgerüst des Hämin *b*, welches auch direkt aus dem Protoporphyrin IX hergestellt werden kann.

Geräte: Reagenzglas, UV-Lampe $\lambda = 366$ nm (alternativ Schwarzlichtlampe)

Chemikalien:

Salzsäure 15% (C)



Essigsäureethylester (F, Xi)



Schale eines braunen Hühnereies

Hinweis: Salzsäure ist ätzend.

Durchführung:

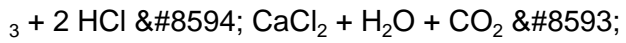
Die Eierschale eines gekochten braunen Hühnereies wird vom Eihäutchen getrennt und in kleine Stücke gebrochen (nicht zu fein, da die Gasentwicklung sonst zu heftig wird). Die Stücke werden anschließend in ein Reagenzglas gegeben und (in kleinen Portionen) mit halbkonzentrierter Salzsäure (auch geringere Konzentrationen möglich) überschichtet, wobei die Mischung anfängt zu schäumen. Anschließend werden 2-3 Volumenteile Essigsäureethylester dazu gegeben und die Lösung leicht geschüttelt (Vorsicht: Weitere Gasentwicklung!). Die Eierschalen entfärben sich zunehmend, lösen sich aber nicht vollständig auf. Wird das Reagenzglas unter UV-Licht betrachtet sieht man deutlich eine schöne rote Fluoreszenz.

Entsorgung:

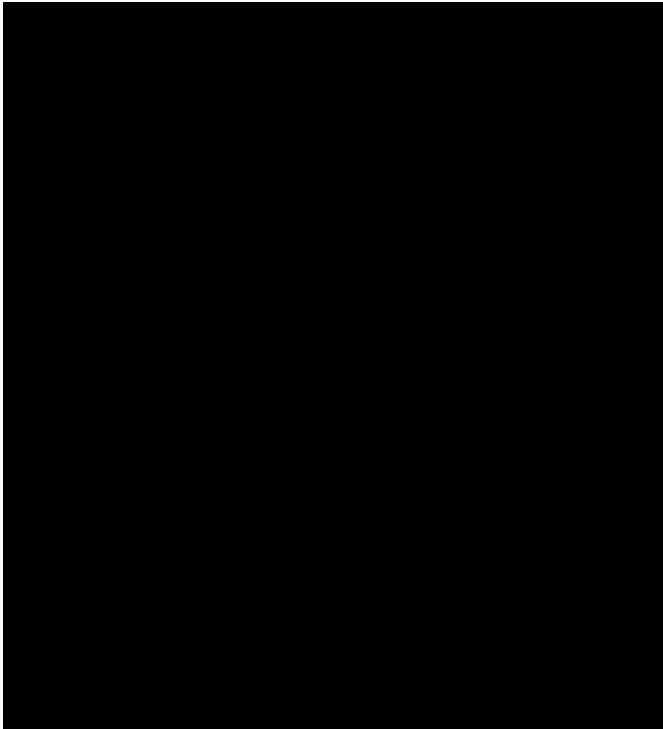
Der Essigsäureethylester wird über den organischen Lösungsmittelabfall entsorgt oder stark verdünnt ins Abwasser gegeben. Die Salzsäure wird von den verbleibenden Eierschalen getrennt und verdünnt ins Abwasser gegeben, die Eierschalen kommen in den Hausmüll.

Erklärung:

Die Eierschalen werden durch die Einwirkung der Salzsäure unter Bildung von Kohlenstoffdioxid aufgelöst und die in ihnen enthaltenen Porphyrine freigesetzt, welche sich dann im Essigsäureethylester lösen und unter UV-Licht mit einer schönen roten Farbe fluoreszieren.

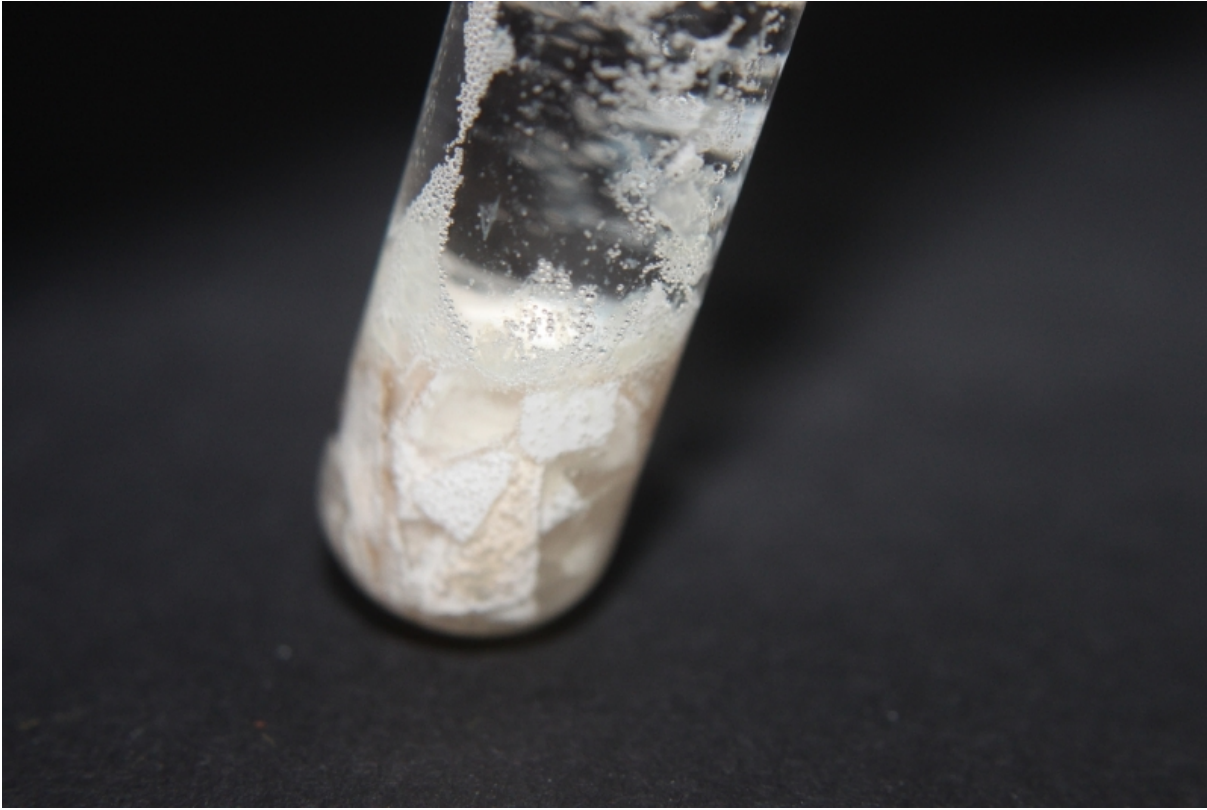


Es ist anzunehmen, dass in den Eierschalen alle Porphyrine vertreten sind, die bei der Biosynthese des Häm vorkommen, jedoch ist das Protoporphyrin IX hier der wichtigste Vertreter. Dabei ist eine chromatografische Trennung der jeweiligen Methylester möglich.

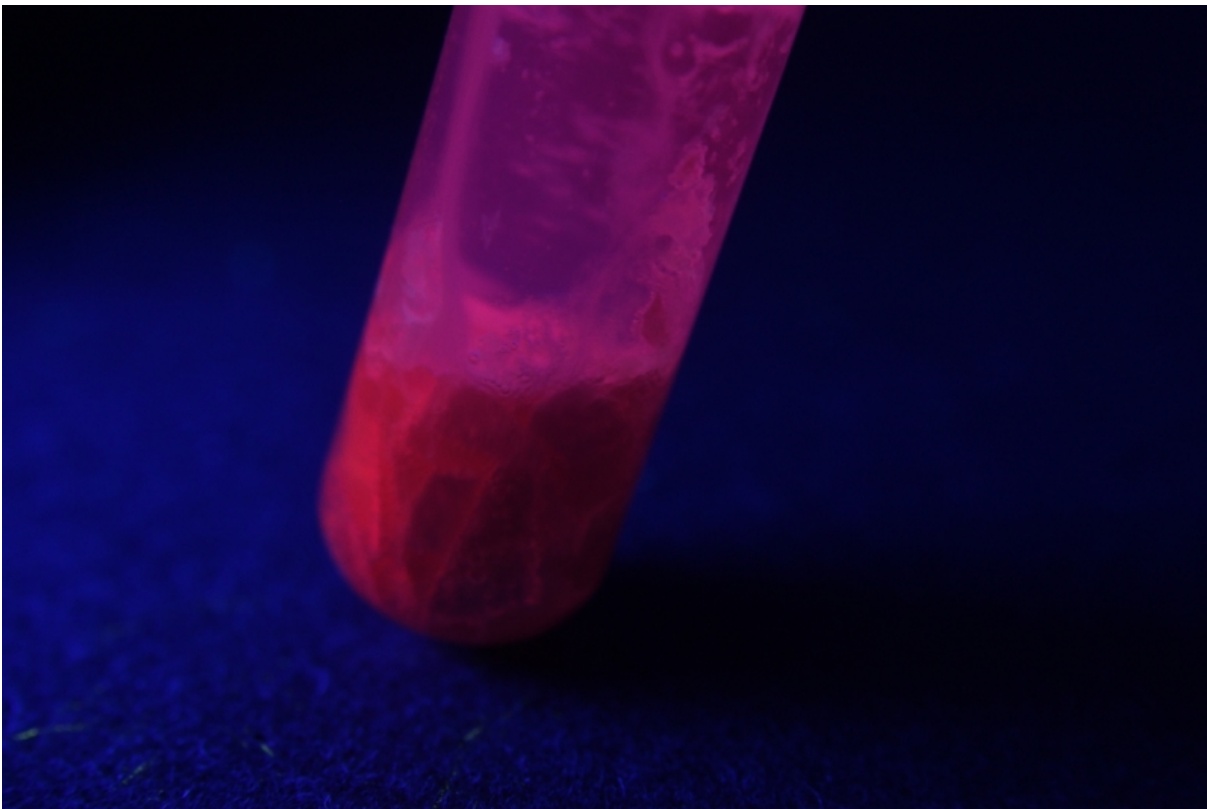


Protoporphyrin IX

Bilder:



Mischung mit Blitz fotografiert



Mischung unter UV-Licht (Canon EOS 500D, F/5.6, 2 sec., ISO-200, 34 mm)

Video:

<iframe width="640" height="360" src="https://www.youtube.com/embed/q_9gOJuX6ZQ?ecver=1" frameborder="0" allowfullscreen></iframe>

Quellen:

- Torben K. With, *Porphyrins in egg shells*, Biochem. J., **1973**, 137, 597-598
- D. Weiß, H. Brandl, *Experimente mit Pflanzeninhaltsstoffen - Fluoreszenzfarbstoffe in der Natur*, Chem. Unserer Zeit, **2013**, 47, 122-131