

Klorofyll- fluorescens



VATTENHALLEN
SCIENCE CENTER

ICOS

•••
National
Network
Sweden



LUNDS
UNIVERSITET

Klorofyllfluorescens

1. Material

- några gröna löv (t.ex. basilika eller spenat)
- etanol (95%) eller rengöringsbensin
- 1 mortel
- 1 mortelstöt
- 1 genomsynlig glasbehållare
- 1 kaffefilter
- 1 tratt
- 1 lampa (bäst är en UV-lampa)



2.

Riv bladen i små bitar,

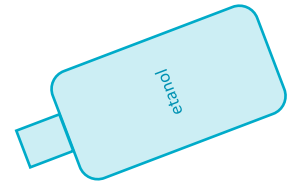


lägg dem i en mortel

och krossa bladen till en mosig pasta.

Klorofyllfluorescens

3. Häll etanol över bladen tills de är täckta ...

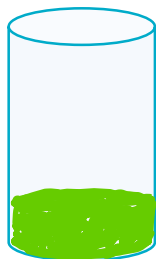


4. Placera kaffefiltret i tratten över glasbehållaren, häll lövmoset in i kaffefiltret ...



och vänta till vätskan har runnit genom filtret

5. Rikta UV-lampan mot extraktet



Klorofyllfluorescens

Vad händer?

När ni riktar ett UV-ljus på vätskan, så lyser den kraftigt rött.



Om ni bara har en vanlig lampa ser extraktet också rödaktigt ut, men effekten är inte lika tydlig.

Förklaring

Genom att mosa bladen och blanda moset med etanol frigjorde ni pigmentet klorofyll.

När ni riktar UV-ljuset på klorofyllextraktet, blir molekylerna i blandningen elektroniskt stimulerade: elektronerna i molekylerna lyfts (exciteras) till en högre energinivå.

Detta är dock ett instabilt tillstånd. När elektronen återgår till grundtillståndet avger molekylerna den nyvunna energin. Processen sker med emission av ljus. Detta fenomen kallas fluorescens.

Klorofyllfluorescens

Fördjupning

Molekyler har olika "band" av diskreta energinivåer på grund av translations-, rotations- och vibrationsvariationen i energi som kan uppstå på grund av elektronbindningarna. När energi absorberas av en molekyl som klorofyll från källor som UV-ljusfotoner, kommer elektroner att exciteras från grundtillståndet (S0) till ett exciterat band (S1 eller S2). När molekylen avger den absorberade energin (som fotoner) kommer elektronen att återgå till grundenergitalståndet. Detta fenomen kallas fluorescens.

När det gäller spenaten som används i det här experimentet frigörs pigmentet klorofyll, som naturligt absorberar blå och röda våglängder av ljus, och därmed avger en grön färg under naturligt ljus. När UV-ljuset placeras bredvid klorofylllösningen, exciteras elektroner från S0-tillståndet till S2-tillståndet. Pigmentet absorberar då endast det blåviolettera våglängdsområdet. Elektronerna kommer att fluorescera och den röda färgen observeras.

Klorofyllfluorescens i naturen

Växterna absorbera solens ljus som består av alla synliga färger och använder det till fotosyntes. Målet är att lagra solenergin som glukos. Men inte all energi kan användas i processen och avges som värme eller som rött ljus. Detta är klorofyllfluorescens. Den röda delen av det vita solljuset är mycket starkare än fluorescensen. Därför kan vi inte se fluorescensen med blotta ögat under normala förhållanden.

Det är dock möjligt att göra den synlig med ett litet trick. I videon visas hur fluorescensen ser ut: <https://www.youtube.com/watch?v=aJh5bosgFQQ>

Forskare använder fluorescensen för att mäta fotosyntesaktivitet hos växter. Denna analys kan användas för att göra uttalanden om tillståndet för fotosystem II och för att undersöka hur växterna reagerar under stress (t.ex. om de får för lite vatten eller näring eller för mycket solljus).