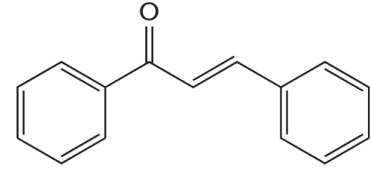




## Syntese af chalcon

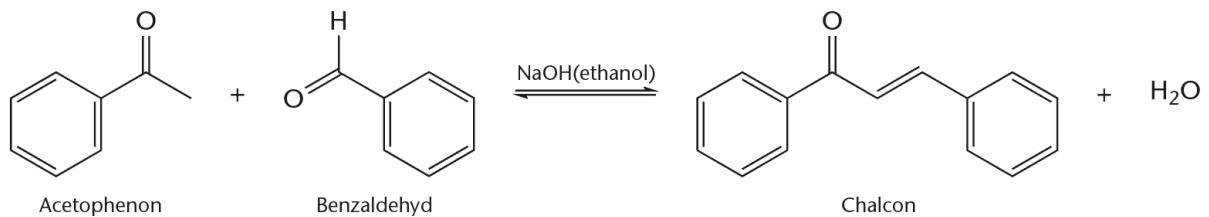
Mange planter indeholder chalconforbindelser der er svagt gullige stoffer. De er alle bygget op omkring carbonskelettet 1,3-diphenylprop-2-en-1-on, som vist i figur 1. Ofte er der bundet forskellige oxygensubstituenten til de aromatiske ringe.



Figur 1. Carbonskelettet i chalconforbindelser.

Chalconforbindelser bruges til behandling af malaria. De binder sig til et enzym hos malariaparasitten, *Plasmodium falciparum*, der katalyserer dannelsen af nucleotider. Chalconer anvendes ligeledes til at behandle kræft, da det bl.a. hæmmer opbygningen af tubulin (tentråde).

Chalcon syntetiseres ud fra acetophenon og benzaldehyd over flere trin med følgende bruttoreaktion:



Undervejs i syntesen udføres TLC, se figur 2, for at synliggøre at der dannes en række mellemprodukter.

## Materialer

- Acetophenon
- Benzaldehyd
- Opløsning af natriumhydroxid (1g NaOH (s) opløst i 50 mL ethanol)
- Opløsning af acetophenon (0,1 g acetophenon opløst i 5 mL ethanol)
- Opløsning af benzaldehyd (0,1 g benzaldehyd i opløst i 5 mL ethanol)
- Magnetomrører og magnet
- Bægerglas (250 mL)
- Konisk kolbe (250 mL)
- Kromatografikar med låg
- Løbevæske (heptan:ethylacetat, 9:1)
- Ethanol (96 %)
- Kapillærrør
- TLC-plader (kiselgel eller aluminiumoxid)
- Blyant
- Saks
- Pincet
- uv-lampe
- Udstyr til sugfiltrering
- Vægt



Figur 2. Udstyr til TLC.  
Mehmet Cetin/Shutterstock.com



## Risici og sikkerhed

- Eksperimentet udføres i stinkskab, og der bæres sikkerhedsbriller, kittel og handsker.
- Benzaldehyd er farligt ved indtagelse.  
Acetophenon er farligt ved indtagelse og kan give alvorlig øjenirritation.
- Natriumhydroxid kan give hudirritation og alvorlig øjenirritation.
- Ethanol er brandfarligt.
- Ethylacetat er meget brandfarligt, kan forårsage svimmelhed og give alvorlig øjenirritation.
- Heptan er meget brandfarligt, kan være livsfarligt ved indånding eller indtagelse, kan forårsage svimmelhed og er giftigt for vandlevende organismer.

Tjek selv alle H- og P-sætninger for de anvendte kemiske forbindelser.

## Fremgangsmåde

1. Overfør 1,20 g acetophenon og 1,06 g benzaldehyd til en 250 mL konisk kolbe sammen med 50 mL ethanol. Ryst kolben forsigtigt så stofferne opløses i ethanolen.
2. Overfør den ethanolholdige opløsning af NaOH til den koniske kolbe med de to stoffer og ryst kolben forsigtigt.
3. Anbring en magnet i kolben og placer den på en magnetomrører. Lad blandingen omrøre ved stuetemperatur. (Der må ikke tændes for varmepladen!)
4. Markér en blyantstreg på en TLC-plade 1,5 cm fra bunden. Markér tre felter på blyantstregen, og notér på et stykke papir hvilket stof der skal afsættes i hvilket felt.
5. Fyld løbevæske i kromatografkarret (0,5 cm) og skru låget på.
6. Efter ca. 30 minutter udtages en dråbe af reaktionsblandingen med et kapillærrør og afsættes på en TLC-plade, i det markerede felt for neden på pladen.
7. Afsæt ligeledes en dråbe af opløsningerne af de to rene stoffer med hver sit kapillærrør. Lad de tre pletter tørre.
8. Sæt TLC-pladen i TLC-karret. Når løbevæsken er ca. 0,5 cm fra toppen, tages pladen op med en pincet. Markér væskefronten foroven med en blyant.
9. Lys med uv-lampen på pladen og tag et billede af den.
10. Gentag punkt 4-9 efter ca. 30 min, 1 time og ca. 1,5 time.
11. Lad blandingen stå uden omrøring indtil der er gået ca. 3 timer. Herved udfælder de gule krystaller af chalcon. Inddamp evt. ethanolen for at fremme udkrystalliseringen.
12. Krystallerne oprenses ved sugfiltrering og vaskes med ethanol.
13. Afvej et urglas og overfør det oprensede stof hertil. Lad produktet tørre til næste lektion. Afvej produktet og notér massen i tabel 1.



## Resultater

Masse af urglas	Masse af urglas og det udfældede stof	Masse af chalcon

Tabel 1.

## Efterbehandling

1. Indsæt de tre billeder af TLC-pladerne ved siden af hinanden i et dokument.
2. Syntesen forløber over flere mellemtrin, og derfor er det muligt at se pletter for mellemprodukterne. Analysér de tre plader for antallet af pletter ved henholdsvis 30 minutter, 1 time og 1,5 time.
3. Hvor på pladerne ses acetophenon, benzaldehyd og produktet?
4. Undersøg stoffernes polaritet og forklar herudfra hvor langt de er vandret på TLC-pladen.
5. Argumentér for at de to reaktanter er farveløse, og at chalcon er gul. Inddrag antal konjugerede dobbeltbindinger, chromofore og auxochrome grupper.
6. Beregn det teoretiske udbytte af chalcon og herefter udbytteprocenten.
7. Kommentér udbytteprocenten og diskutér mulige fejlkilder.
8. Angiv om der er arbejdet kvalitativt eller kvantitativt eller begge dele i forsøget.
9. Giv forslag til hvilke andre analyser der kunne foretages for at identificere chalcon.

## Konklusion

Lav en konklusion hvor der tages stilling til om eksperimentets formål er opfyldt.