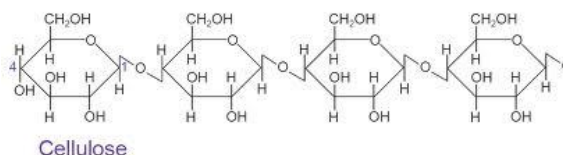


# Tyndtlagskromatografi (TLC)

Vand vil ikke trænge ind i almindeligt plastfolie. Vand kan derimod godt trænge ind i papir. Ja, papir kan ligefrem suge vand til sig – tænk på køkkenrullen! Papir består af lange molekylekæder, der er flettet ind mellem hinanden, og molekylekæderne er *polære*.

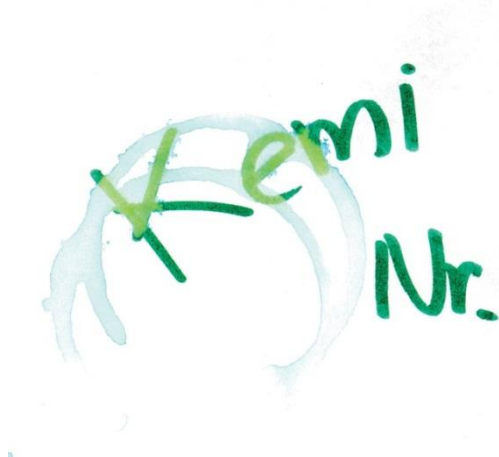
Molekylekæderne kaldes cellulose. I cellulose er der en polær OH-gruppe for hvert andet C-atom. Selvom cellulose indeholder så mange polære grupper, er det ikke opløseligt i vand. Det er fordi de enkelte molekyler er meget store: den molare masse kan være op mod 1 ton/mol (sammenlignet med f.eks. vands på 18g/mol).



Der findes nogle få andre stoffer, der - ligesom cellulose - er polære, men uopløselige i vand, selvom vand kan trænge igennem stoffet. Vi vil nu se på, hvordan disse egenskaber udnyttes i en meget brugt, kemisk analysemetode, der kaldes *chromatografi*.

## Princippet

Alle, der har en InkJet printer eller bruger vandopløselige farvetusser, kender princippet. Før eller siden sker det, at der kommer vand på teksten, og farven løber ud. Det kan være temmelig irriterende, men det kan man prøve at glemme et øjeblik og i stedet se på den udtværede plet nede til venstre.



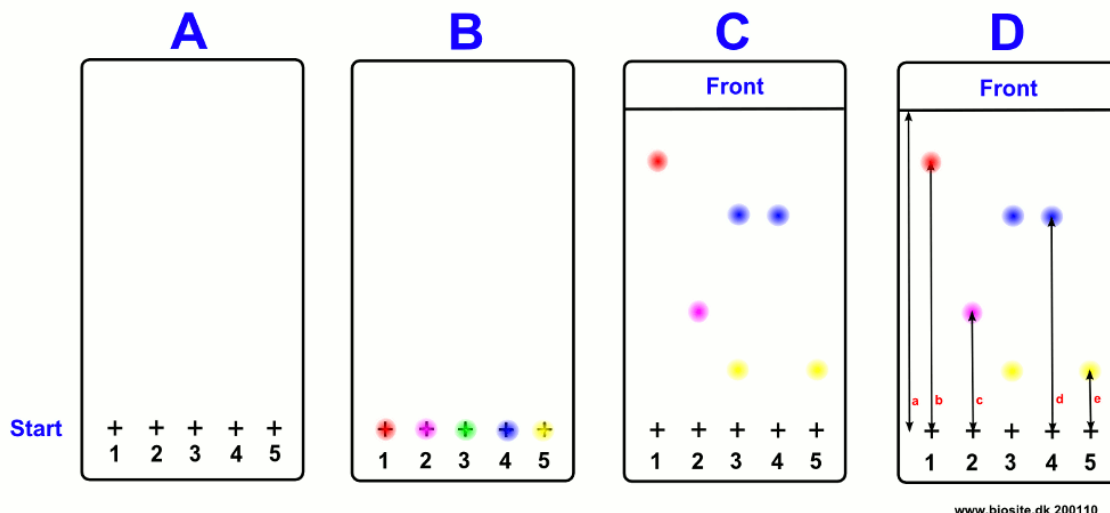
Der er to ting at lægge mærke til. For det første er det, der så ud som ét grønt farvestof, i virkeligheden to: en olivengrøn og en lyseblå. For det andet binder de to farvestoffer sig forskelligt til cellulosen. Det olivengrønne farvestof løber næsten ikke ud, fordi det hænger fast på overfladen af cellulosen. Det lyseblå farvestof binder sig kun svagt til cellulosen og vil trække med vandet hen over papiret.

## Analysemetoden

Til en chromatografisk analyse bruger man en plade af et inaktivt materiale (glas, aluminium eller plast), der er belagt med et ganske tyndt lag af et polært, vandgennemtrængeligt (men uopløseligt) materiale. Foruden cellulose bruges især silicagel, der er en kemisk forbindelse mellem silicium og oxygen.

Ca. 1 cm oven for den nederste kant på pladen placerer man en stofprøve. Nedenfor ses et eksempel på TLC adskillelse og identifikation af en farveblending. Figur a: Fem startpunkter markeres med en BLØD blyant. Figur B: I startpunkterne 1,2, 4 og 5 er påsat farveprøverne rød, violet, blå og gul. I positionen i midten (nr 3) er påsat den farveblending man vil separere og identificere de enkelte farvestoffer, der indgår i blandingen. Pladen med stofprøverne sættes lodret ned i et kar med en smule væske i bunden. Væsken kan være rent vand, men der er også mange andre muligheder. Generelt kaldes væsken for *løbevæsken*. I (C) er pladen færdigudviklet og taget op af TLC-karret og tørret.

Pletterne har bevæget sig op ad pladen med forskellig hastighed, den røde har nået længst mens den gule knapt har flyttet sig fra start. Den blanding (grønne farve) der blev påsat i punkt 3 ses



nu at indeholde to farver: En blå og en gul. Dette er sket: Den porøse belægning på pladen trækker langsomt løbevæsken op. Når løbevæsken passerer stofprøven, vil stofferne muligvis opløses i løbevæsken. Opløses alle stofferne helt i løbevæsken, sker der ikke andet, end at hele farvepletten flyttes med væskefronten op ad pladen. Hvis man er heldig (eller dygtig), vil stofferne i stofprøven kun langsomt trækkes med løbevæsken, fordi de også binder sig lidt til det polære materiale på pladen. Hvis man er meget heldig (eller meget dygtig) vil der være forskel på, hvor meget stofferne i stofblandingen trækkes med. Så vil de blive adskilt, og man har mulighed for at finde ud af, hvad blandingen består af.

### Den rette løbevæske



Man kan ikke ændre meget på, hvordan stofferne bindes til pladematerialet. Derimod kan man sammensætte løbevæsken efter ens eget hoved. Kunststykket består i at sammensætte løbevæsken, så stofferne i prøven kun delvis opløses. Det er specielt vigtigt, at de stoffer, man ønsker at adskille, opløses forskelligt. Løbevæsken kan sammensættes på utallige måder, og den bedste sammensætning til en bestemt stofblanding findes kun ved forsøg. Den erfarne kemiker kan selvfølgelig komme med nogle gode bud, men der skal ofte kun små ændringer til for at forbedre – eller forringe – adskillelsen væsentligt. En løbevæske, der kun består af vand, vil ofte opløse prøverne helt, så de næsten følger fronten af løbevæsken. Hvis det sker, kan man prøve at blande noget alkohol i vandet og prøve igen. Blandingen af vand og alkohol er en smule mindre polær, og prøven vil ofte hænge lidt bedre fast på pladematerialet. Så følger den ikke helt med fronten af løbevæsken, og der sker måske en adskillelse. Figuren til venstre viser 4 ens TLC-plader udsat for forskellige løbevæsker. Fra neden: Heptan, vand, butan-1-ol og en blanding af vand, ethanol og butan-1-ol i forholdet 2:5:4.

Man kan også komme ud for, at stofferne i prøven overhovedet ikke flytter sig, hvis man bruger vand som løbevæske. Så må man prøve med en næsten upolær løbevæske, fx heptan, og så justere med en mere polær væske. Igen vil man typisk bruge en alkohol til det. Det kan være ethanol (der virker temmelig polær) eller en med længere carbonhydrid-del, fx butan-1-ol, der har 4 C-atomer.

Der findes en række forskellige udformninger af den chromatografiske metode. Den, vi har beskrevet her, kaldes TyndtLagsChromatografi – eller forkortet TLC.

TLC anvendes i dag ikke så ofte, men teknikken har den fordel at den er meget billigere at anvende end væskekromatografi og gaskromatografi som begge kræver en større investering i apparatur, forbrugsvarer og arbejdsindsats.