

# Plast Teknologi

Udvalgt side

# Kemikaliebestandighed

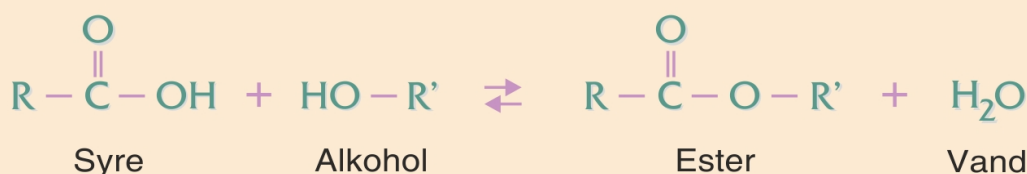
Plastmaterialers bestandighed over for kontakt med kemikalier er stærkt afhængig af det enkelte materiales opbygning og struktur, ligesom temperaturen og tiden spiller en afgørende rolle.

Man bestemmer normalt kemikaliebestandigheden ved at nedsænke opmålte og vejede prøvelegemer i det pågældende kemikalium ved den aktuelle temperatur. Med jævne tidsintervaller skylles og aftørres prøvelegemerne, og deres dimensioner og vægt måles igen. Desuden inspiceres prøvelegemerne for eventuelt ændret udseende. Ofte bestemmes væsentlige, fx mekaniske, egenskaber før og efter eksponeringen.

Ofte er det et ønske at fremskaffe data for effekten af langtidseksponering ved accelereret prøvning. Resultater af accelereret prøvning er imidlertid almindeligvis forbundet med meget stor usikkerhed. Det er i al fald en stor fordel at have længst mulig reel langtidserfaring. Normalt vil kun temperaturen kunne være aktuel som accelerationsparameter; men da varme alene kan virke nedbrydende, er det normalt kun acceptabelt at hæve temperaturen forholdsvis lidt. Ydermere kan accelerationsfaktoren kun fastlægges ved eksperimenter.

Principielt er hærdeplastene mere modstandsdygtige over for kemikalier end termoplastene.

For termoplastene gælder som tommelfingeregel, at additionspolymererne er følsomme over for organiske opløsningsmidler og mere bestandige over for uorganiske kemikalier. Polyethylen kan dog ikke opløses ved stuetemperatur. Kondensationspolymererne er i almindelighed bestandige over for de fleste organiske opløsningsmidler, mens de er følsomme over for især stærke syrer og baser. De er hydrolysefølsomme, idet polykondensationsprocessen under visse omstændigheder vil kunne gå tilbage. I praksis vil der være tale om en ligevægt, som kan forskydes den ene eller den anden vej, som vist i formelen herunder.



## Ligevægt i polykondensationsprocessen

Polykondensationsprocessen vil under visse omstændigheder vil kunne gå tilbage. I praksis vil der være tale om en ligevægt, som kan forskydes den ene eller den anden vej, som vist i formelen herover

Det, at fx en ester eller en polyester reagerer med vand under dannelse af syre og alkohol, kaldes

hydrolyse. Sådanne nedbrydningsprocesser katalyseres (forstærkes) ofte af tilstedeværende stærk syre eller base.

Desuden gælder det, at delkrystallinske polymerer er mere bestandige over for organiske opløsningsmidler end amorfe materialer. Et vist slægtskab i kemisk sammensætning mellem den polymere og kemi-kaliet vil redu-cere bestandigheden. Fx er polystyren, som indeholder benzenringe i molekylet, opløselig i aromatiske opløsningsmidler som benzen og toluen.

Der findes mange tabeller over plastmaterialers kemikaliebestandighed. Man må altid være meget varsom med sådanne oplysninger, idet forsøgs- omstændighederne kan være meget varierende. Sørg derfor altid for at undersøge, hvilke kriterier der ligger bag oplysningerne.

Et særligt fænomen har overordentlig stor betydning for plastmateri-aler. Selv om et materiale i ubelastet tilstand er bestandigt over for et be-stemt kemikalium, kan det svigte, hvis det samtidig er udsat for mekanisk belastning. Fænomenet kaldes spændingsrevnedannelse. Organiske opløs-ningsmidler og vaskemidler er ofte aktive i denne henseende. Ofte er ret beskedne, indre spændinger, fx opstået under forarbejdningen, til-stræk-ke-lige til at udløse såkaldte spændingsrevner. Fænomenet kan i øvrigt omvendt udnyttes til bestemmelse af niveauet af indre spændinger i et materiale. For en række materialer har man fastlagt de spændingsniveauer, ved hvilke bestemte væsker udløser spændingerne med revnedannelser til følge.

### Effekten af spændingsrevne-udløsende væsker

Tabellen viser kritisk tøjning og kritisk spænding hos polycarbonat ved kontakt med spændingsrevne-udløsende væsker (kalibreringsvæsker)

Væske	$\epsilon_{cr}$ , %	$\sigma_{cr}$ , N/mm <sup>2</sup>
Carbontetrachlorid	0,11	2,7
Benzylalkohol	0,18	4,5
Carbontetrachlorid 85 % / isopropanol 15 %	0,26	6,5
Carbontetrachlorid 60 % / isopropanol 40 %	0,38	9,4
Carbontetrachlorid 45 % / isopropanol 55 %	0,50	12,5

Forandringer som beskrevet ovenfor er irreversible og derfor uoprettelige og i princippet fatale. Indvirkning af kemikalier kan imidlertid også have reversible, fysiske forandringer til følge. Eksempelvis absorberer visse materialer, fx polyamiderne, en hel del vand, hvad der blandt andet resulterer i reduceret mekanisk styrke og stivhed; der indtræder en blød-gørende effekt. Samtidig kvælder materialet, dvs. det udvider sig. Et poly-amidemnes dimensioner er altså afhængige af fugtindholdet. Disse egenskabsændringer er reversible, idet de oprindelige egenskaber genskabes, når fugten atter fjernes ved udtørring.

Af disse grunde må mange plastmaterialer tørres, inden de forarbejdes ved forhøjet temperatur, ligesom de producerede emner må konditioneres, til de har antaget ligevægtsfugtindhold svarende til de fugt- og temperatur-mæssige forhold, de skal fungere under.

Hos glasfiberforstærkede hærdeplast forekommer et lignende fænomen, hvis glasfiberforstærkningen samtidig er udsat for mekanisk trækspænding og påvirkning af fx svovlsyre. I litteraturen er det beskrevet som tøj-ningskorrosion.