

# Plast – hvad er det?

v. Birgit Kjærside Storm

Folkeskolelærere

Den 13. og 21.9.2010



# Program



8.30 Velkomst

Præsentation af indlægsholder og deltagere

Ca. 9 Foredrag om plast, plastics opbygning,  
egenskaber og anvendelse

Plast og miljø diskuteres



# Program fortsat

Ca. 10.45 Identifikation af plast

IR-spektre af plast

DSC-scanning af plast

Andre metoder

Ca. 12. Opsamling og let frokost

# Hvad mener vi om plast?



Er det positivt at anvende plast?

Forurener plast?

Hvad er plast og kompositter?

Hvad er polymere?

# Plast er overalt



Folkeskolelærere den 13. og den  
21. september 2010

# Hvad er plast?



Plast er

Polymere + additiver

og plast er en masse forskellige materialer, som vi bruger meget.

# Forbrug



5% af den udvundne olie i Verden g  
år til fremstilling af plast

Hver dansker bruger ca. 100 kg plast om året  
I 1960 anvendte hver dansker 2,5 kg plast om  
året

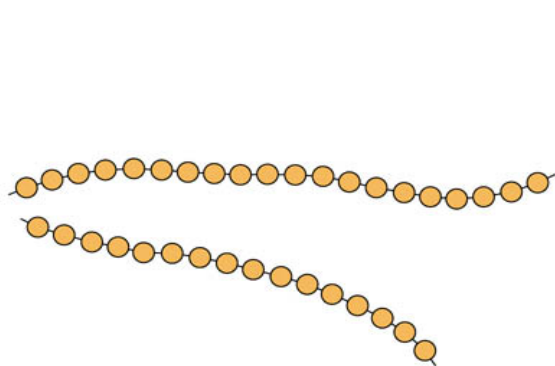
# Plasts opbygning



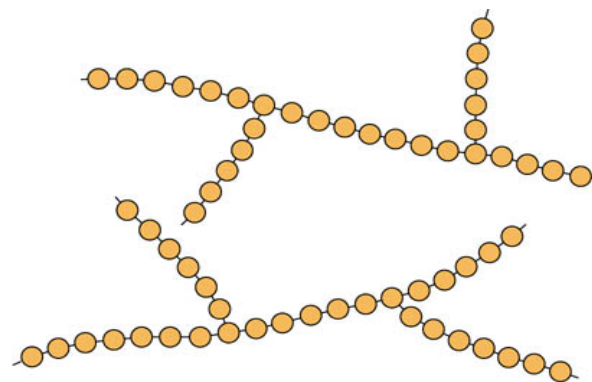
Plast kan være

- Termoplast
- Hærdeplast
- Elastomer

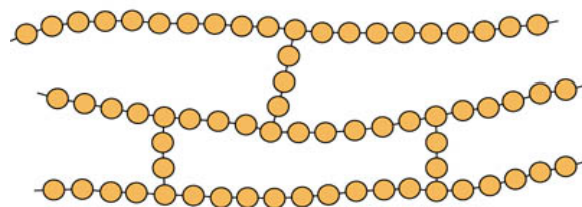
# Plast opbygning



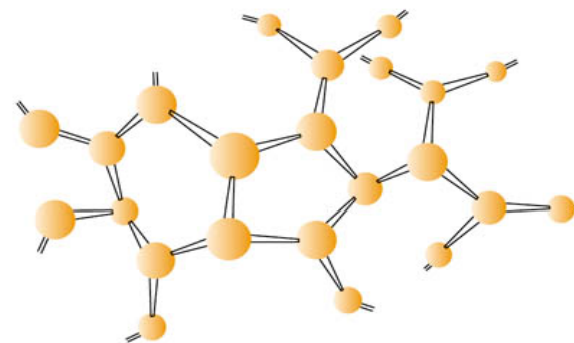
(a)



(b)

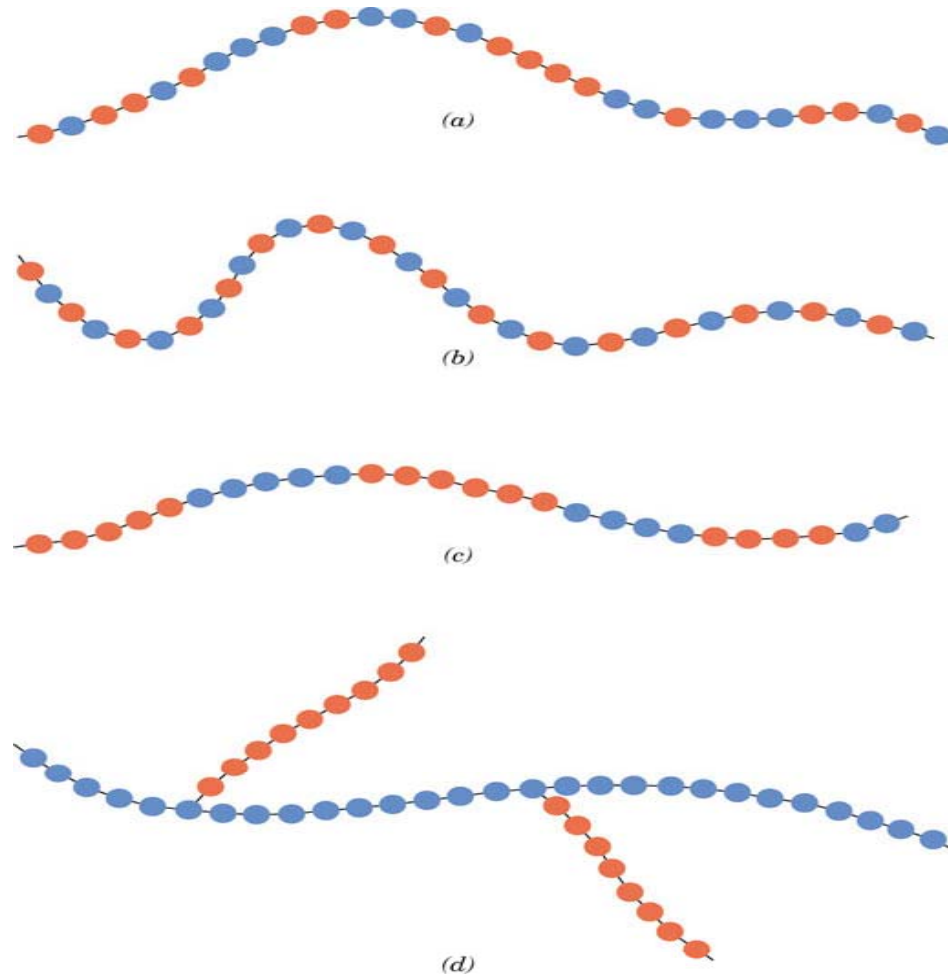


(c)



(d)

# Copolymerisation



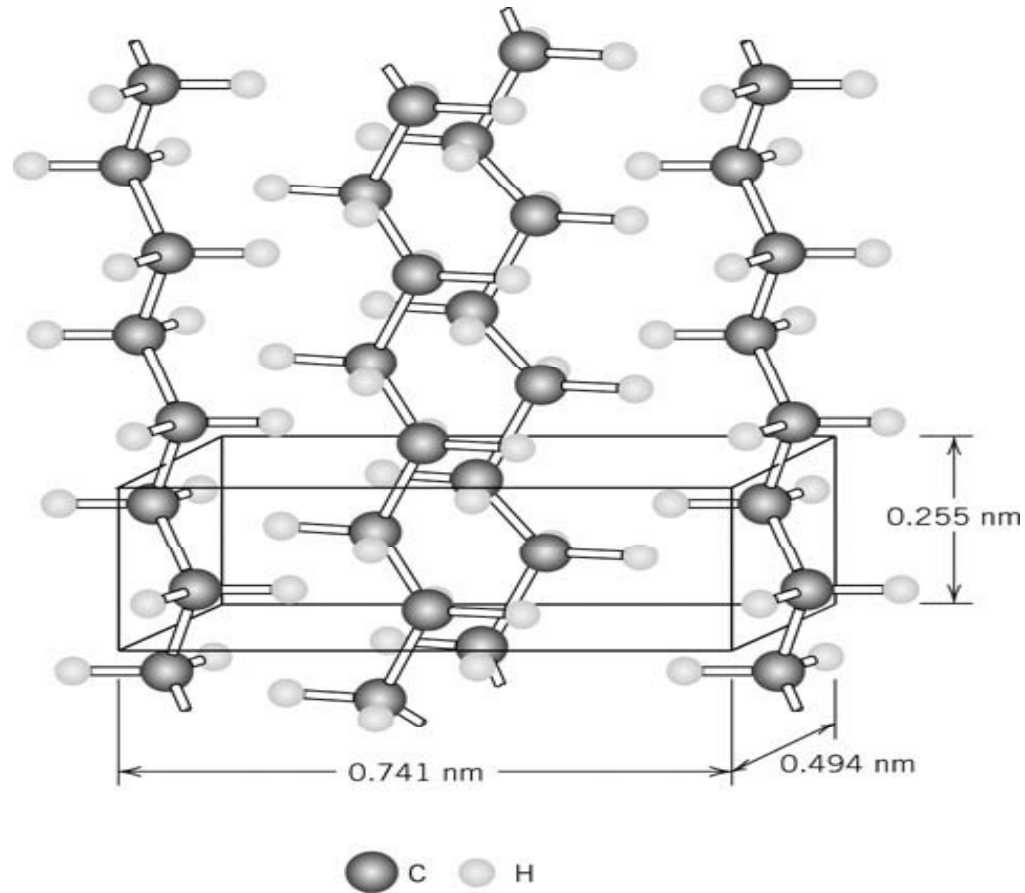
# Plasts opbygning



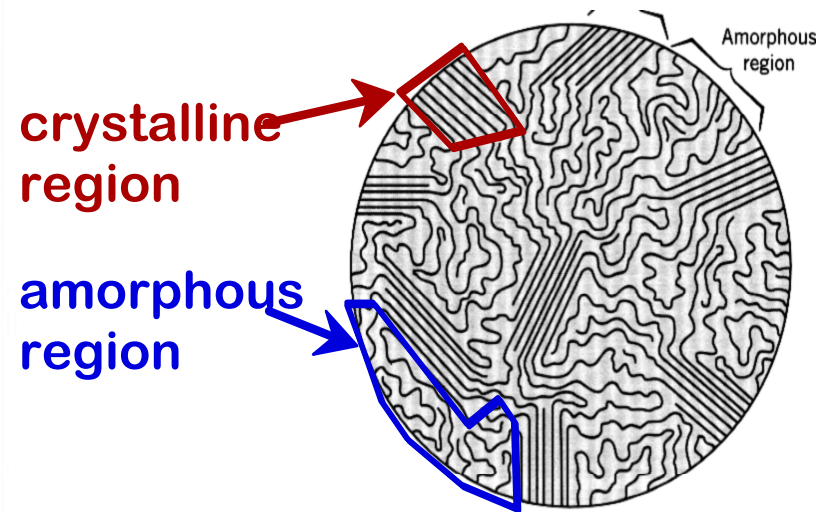
Plast kan være

- Amorft
- Delkrystallinsk

# Krystallinsk struktur



# Amorft og delkrystallinsk



# Plast fremstilles



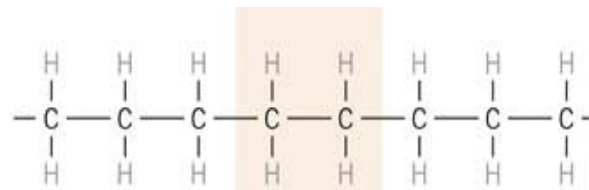
Plast fremstilles ved

➤ Kædepolymerisation

eller ved

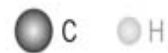
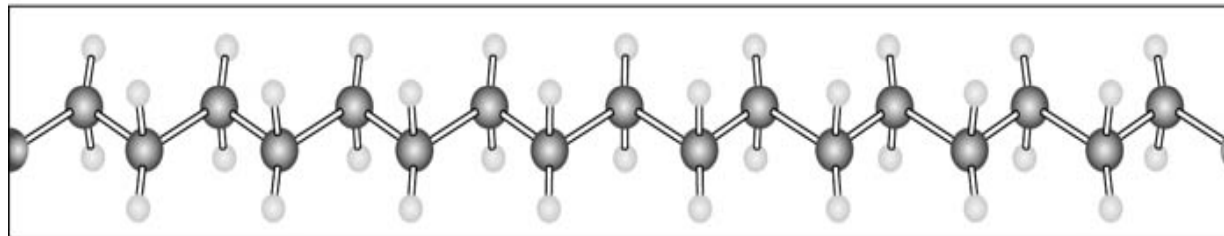
➤ Trinvis polymerisation

# Polymerisation af PE



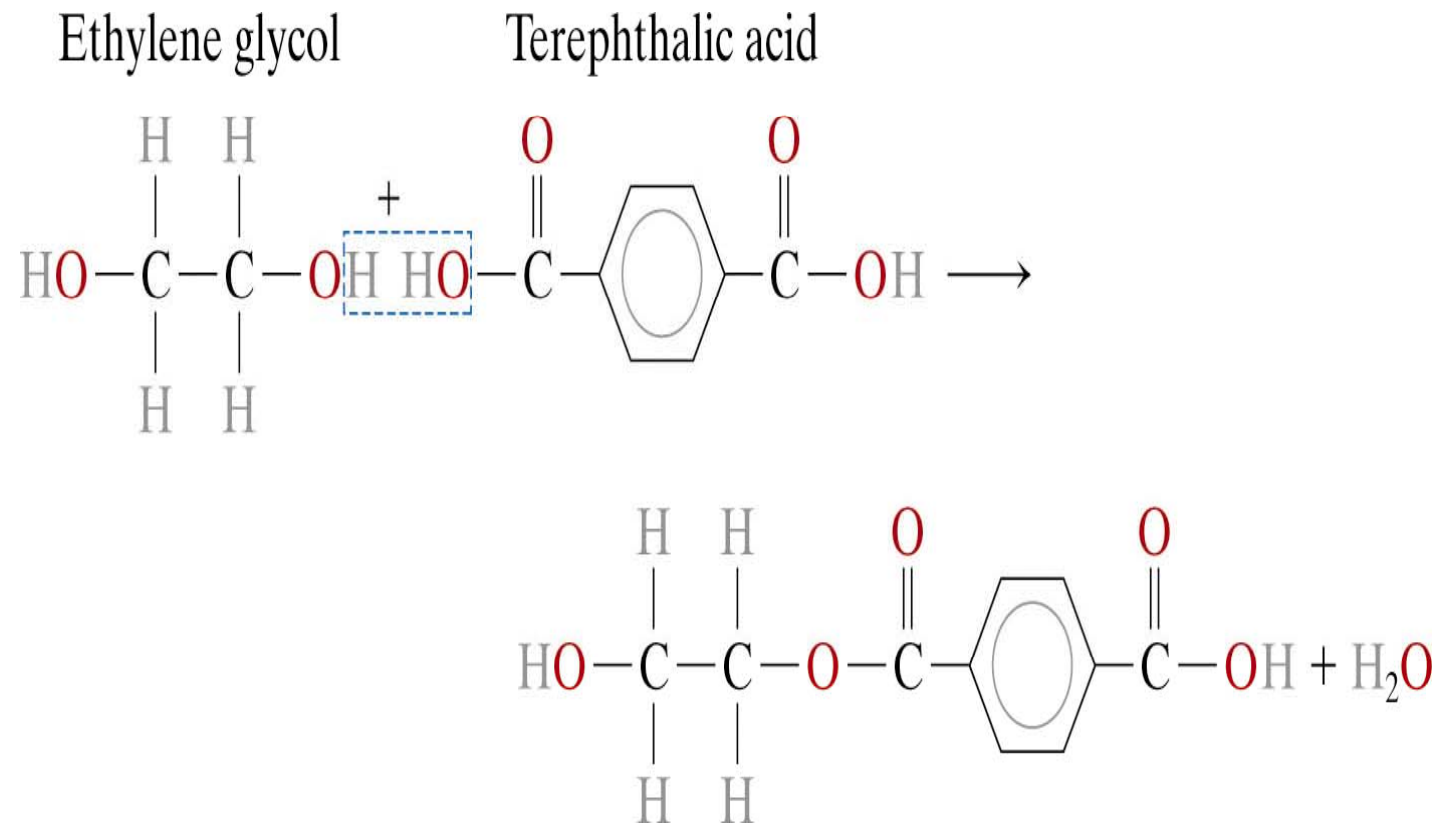
Repeat unit

(a)



(b)

# Polymerisation af PET



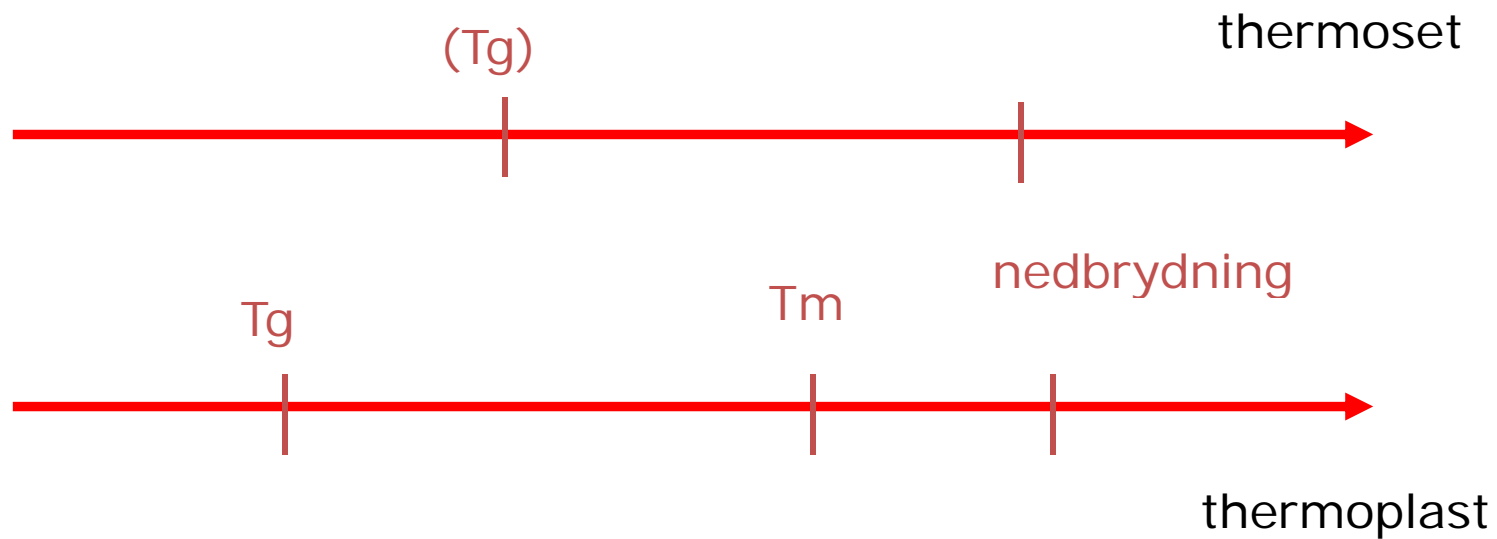
# Anvendelse af plast



Plast anvendes på grund af sine gode egenskaber som bl.a. er

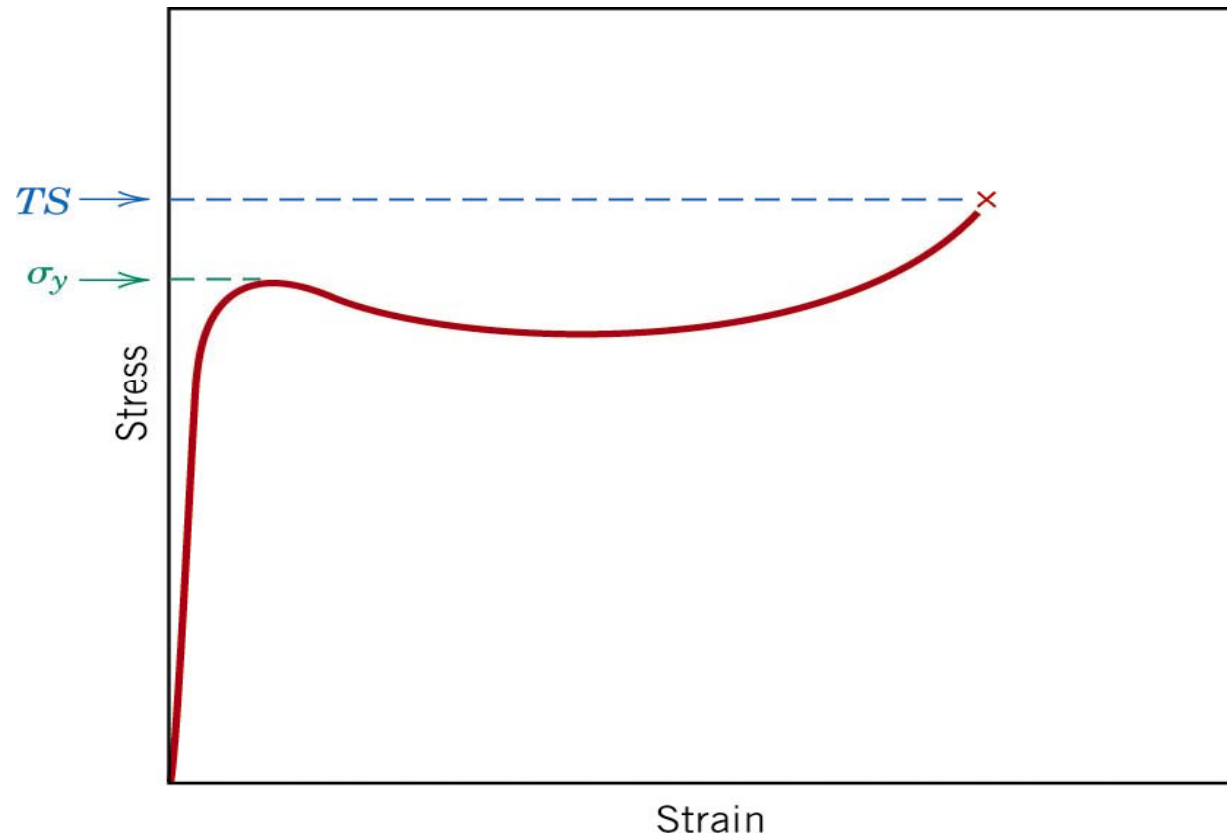
- Lav vægt
- Høj kemisk resistans
- God styrke/vægtforhold
- Lav elektrisk og termisk ledningsevne
- Flexibilitet
- Nem fremstillingsproces
- Tre-dimensionale emner i én proces

# Termiske egenskaber

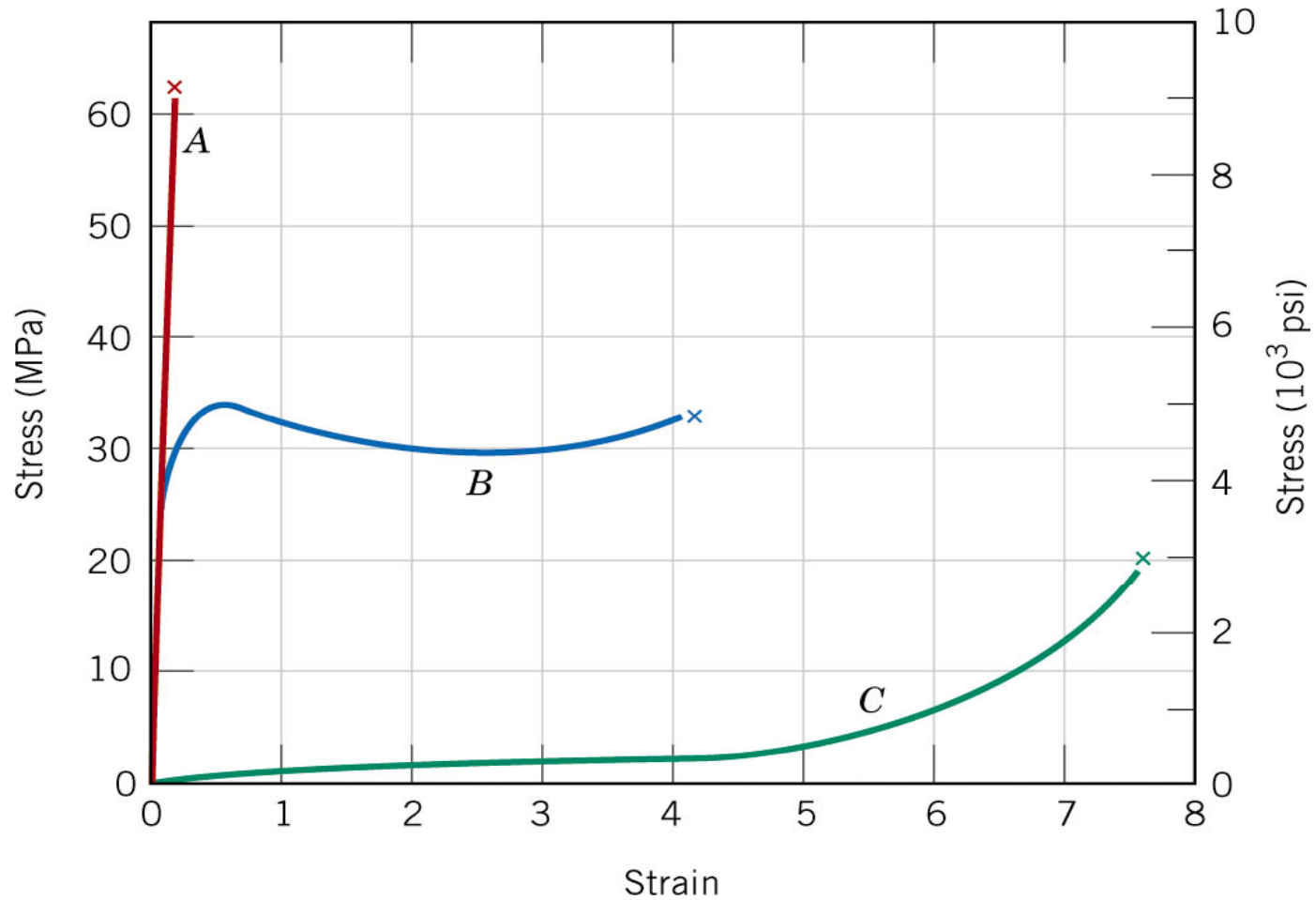


**Transitions-temperaturer og  
Anvendelses-temperaturer?**

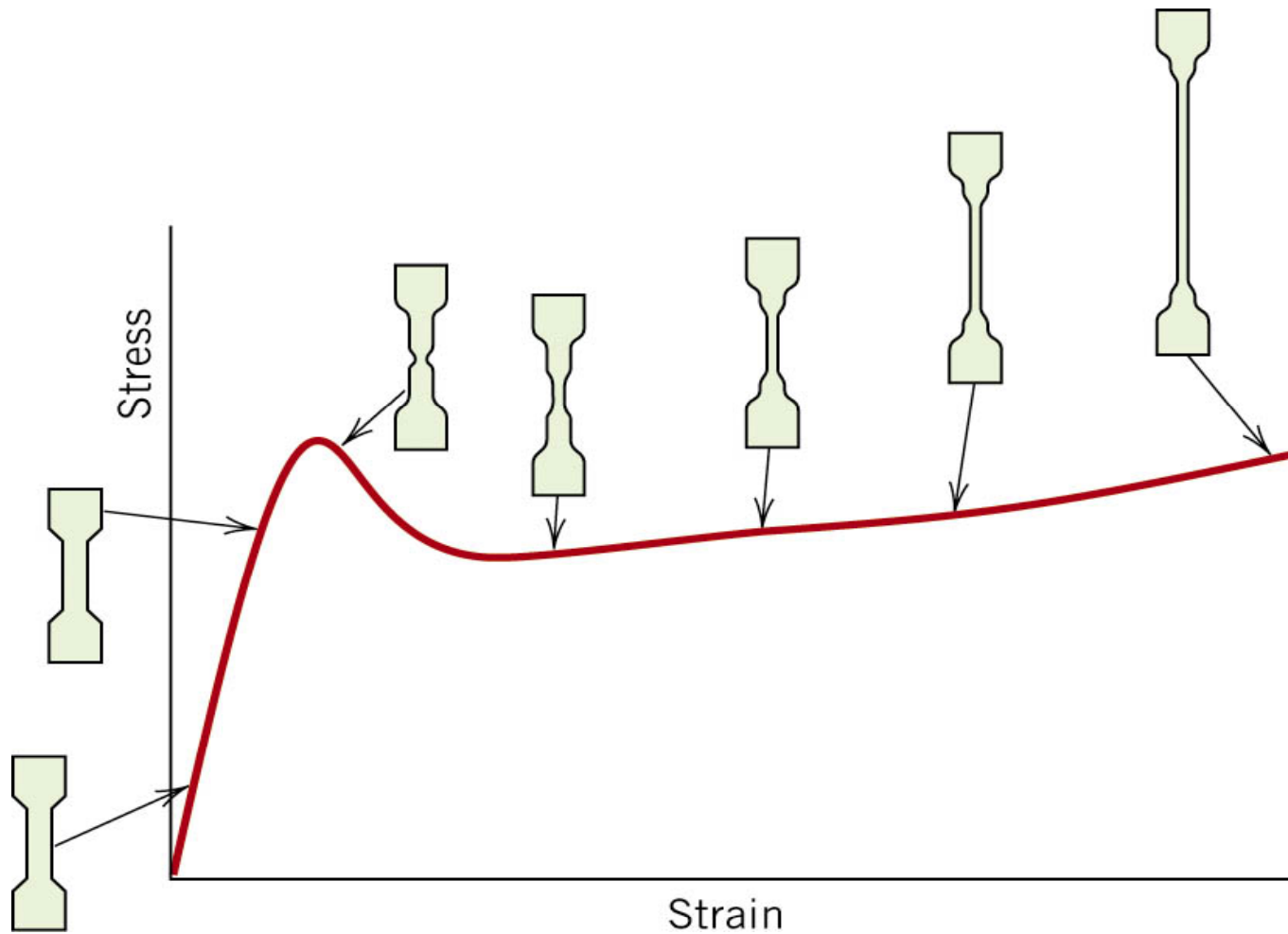
# Mekaniske egenskaber



# Mekaniske egenskaber



# Mekaniske egenskaber



# Polymere og nanoteknologi



- Polymerer ER nanoteknologi
- Størrelsesorden  $10^{-6}$  –  $10^{-9}$  m
- 1-1000 nm
- Nano er græsk for ”dværg”

# Plast anvendes til

næsten alt, så dette er blot nogle eksempler på  
anvendelsesområder

Plast anvendes til disse applikationer på grund af  
sine egenskaber

- Bilindustrien
- Togindustrien

- Kopper, tallerkner og andre køkkenredskaber
- Legetøj
- Møbler
- Byggematerialer
- Både
- Vejbygning
- Elektriske komponenter

- Togdele
- Automobilindustrien



- Emballage til næsten alt
- Flasker
- Tasker
- Sko
- Sportsrekvisiter
- Vindmøllevinger
- Flydele



- Togdele
- Automobilindustrien
- Maskinelementer
- Belægninger i den kemiske industri
- Fiskesnøre
- Reb
- osv



- Plast anvendes kort sagt næsten overalt
- I dag er der ikke mange materialer, der har samme udbredelse som plast og som kan anvendes inden for så mange forskellige områder

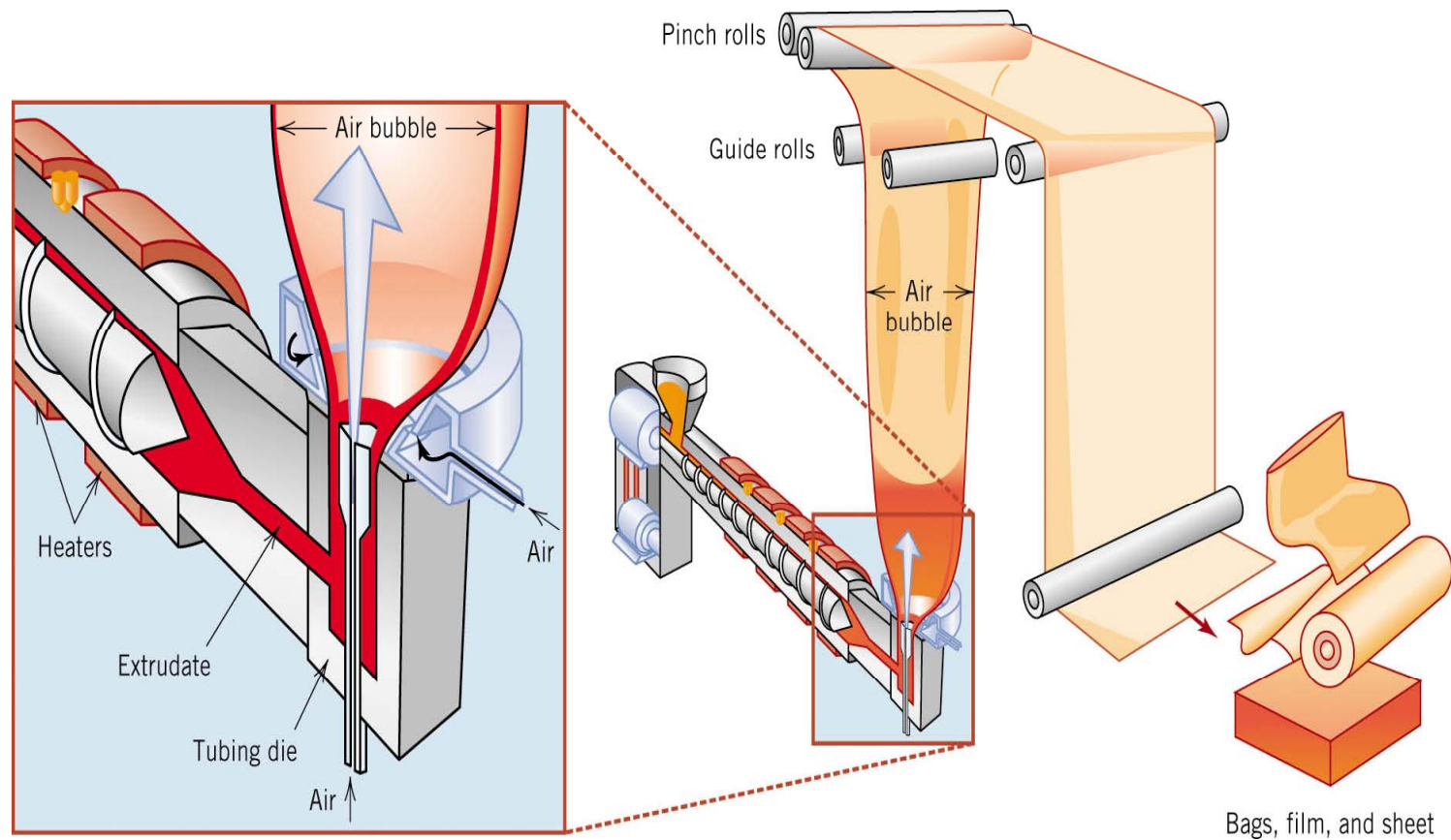
# Additiver

Plasts egenskaber slår ikke altid helt til. Derfor tilsættes additiver til forbedring af dette.

Plast tilsættes additiver til forbedring af

- Funktionen
- Fremstillingsprocessen

# Fremstilling af folie



# Funktionsadditiver



Det kan blandt andet være

- UV stabilisatorer
- Antioxidanter
- Blødgørere
- Brandhæmmere
- Pigmenter
- Antiblockningsmidler
- Varmestabilisatorer

# Miljø



Er plast miljøvenlig eller er det miljøskadelig?

Skal vi anvende syntetiske plast eller skal vi erstatte det med bionedbrydelige plast og biologisk fremstillede plast?

Skal vi anvende additiver til stabilisering af plast?

# Miljø



Har vi olie nok efter år 2020 til at fremstille syntetisk plast?

Til dette kan der svares: JA

Vi udvinder i dag kun op til 35% af den olie, der er i en kilde.

# Miljø



Vil der kunne laves syntetisk plast af planteolier?

Ja – det kan der. Olierne skal “bare” omdannes via en kemisk proces til at kunne være monomere (altså byggesten) til polymere

# Bionedbrydeligt plast



Der er ganske mange typer bionedbrydeligt plast på markedet

Mange fremstilles ud fra majsstivelse

Det gør celluloseprodukterne og det gør PLA

# Addtiver



PVC og additiver dertil er meget udskældt

Additiverne er blødgørere og her er det phthalaterne, der er de udskældte dele, men også varmestabilisatorer som bly er udskældte og problematiske

# Miljø



Phthalater kan erstattes af andre blødgørere, men de har også rigtig mange gode egenskaber i sig selv. Men vi kan anvende andre blødgørere, der dog ikke vil være så godt dokumenterede som phthalaterne efterhånden er.

# Miljø



Hvorfor anvender vi PVC I så store mængder, når det er så udkældt et materiale indeholdende chlor?

Det gør vi fordi det er

- Billigt
- Har gode mekaniske egenskaber

# Miljø og PVC



og fordi fremstilling af det løser et andet miljøproblem.

Chlor-delen kommer nemlig fra produktion af NaOH (som er det mest anvendte basiskemikalie i Verden) ud fra NaCl. Uden PVC ville Cl-delen skulle anvendes til noget andet eller lagres.

# Bioplast



Vi kan fremstille det –

Men kvalitet og pris sammenlignet med de syntetisk fremstillede er ikke OK endnu.

Men det kan de blive i fremtiden....

# Bioplast



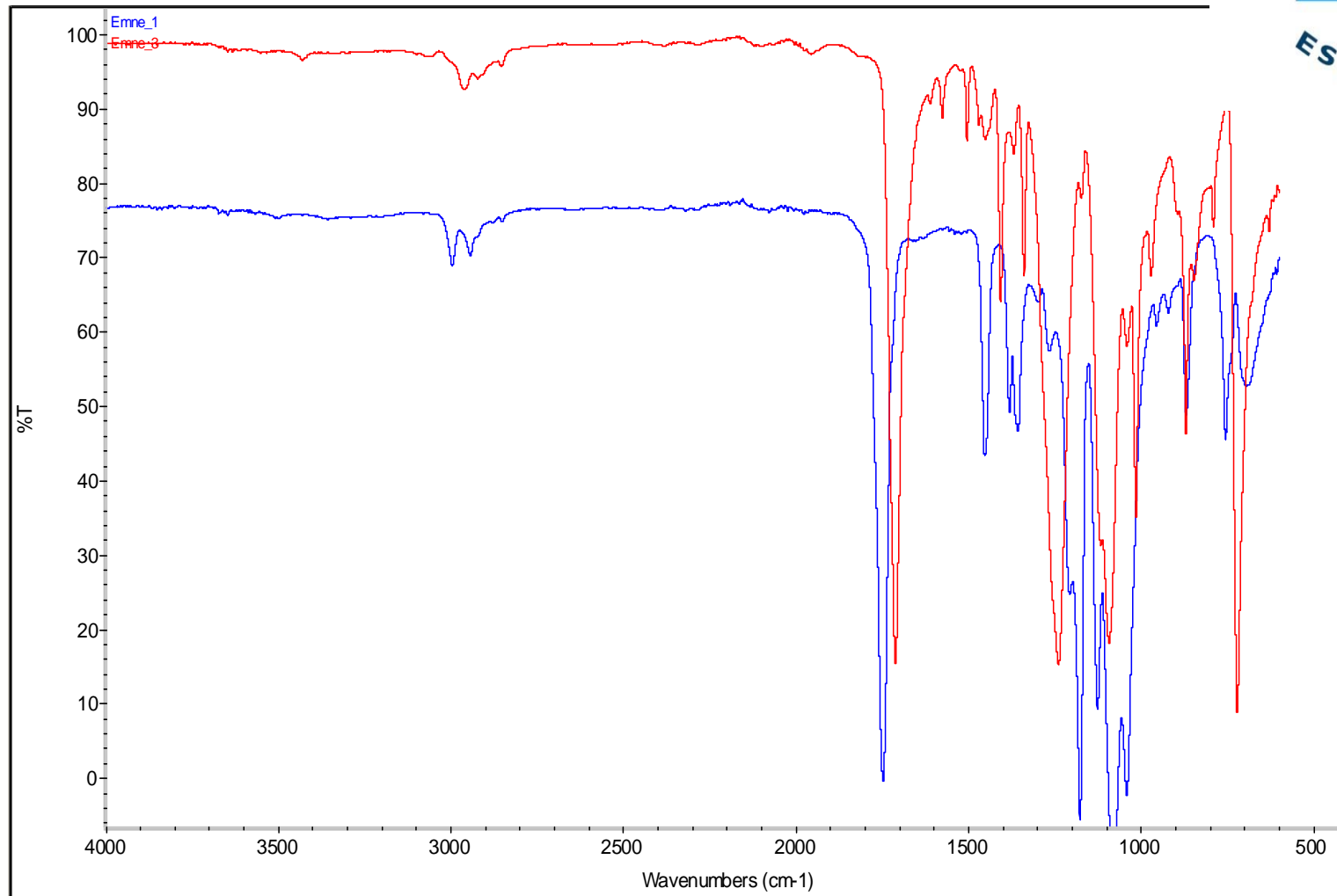
- En del bioplast forurener en del ved fremstillingsprocessen og har kun en effektivitet på omkring 6 – 10%, mens udbyttet ved fremstilling af syntetiske plast er op mod 100%
- Men det kan også løses i fremtiden – så der er nok af opgaver for de kommende generationer



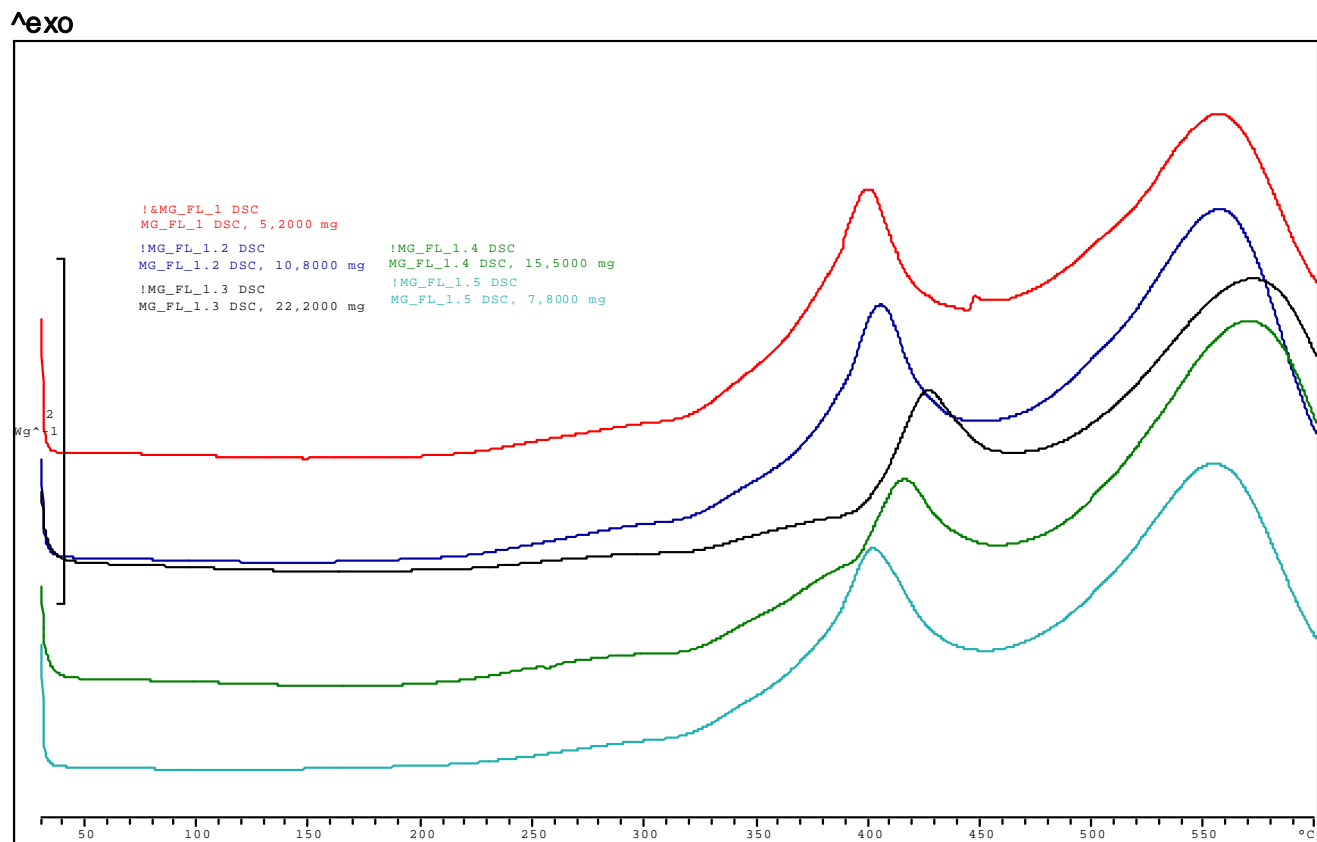
Tak for jeres opmærksomhed

Nogle ?

# IR-spekter



# DSC



Aalborg University Esbjerg: Materiale lab.

METTLER TOLEDO STAR<sup>®</sup> System