

# Polymeerchemie I: Vormgeving en eigenschappen (CC, CP)

- [2011 januari examen](#)
- [2012 januari examen](#)
- [2013 januari examen](#)
- [2014 augustus examen](#)
- [2014 januari examen](#)
- [2015 augustus examen](#)
- [2015 juni examen](#)
- [2019 juni examen](#)

# 2011 januari examen

1. Omschrijf de volgende begrippen: auto-acceleratie, oplossingspolymerisatie, glas-rubber overgang, polydispersiteitsindex en blokcopolymeer.
2. Geef het monomeer van PP en de structurele eenheid van Nylon-6,6.
- 3.

1. Geef de levende kationische polymerisatie van methoxyetheen met  $\text{BF}_3$  en  $\text{H}_2\text{O}$  als initiator
2. Is deze polymerisatie een ketenpolymerisatie of een stapsgewijze polymerisatie? Hoe zie je dit?
3. Hoe kan men te weten komen of dit een levende polymerisatie is (experimenteel)?
4. (vergeten)

1. Gegeven:  $d(M_1)/d(M_2) = ((M_1) \cdot (r_1(M_1) + (M_2))) / ((M_2) \cdot ((M_1) + r_2(M_2)))$

1. Wat betekenen  $r_1$  en  $r_2$  en geef de formules.
2. Leid deze copolymerisatievergelijking af in functie van  $y$  en  $x$
3. Welk polymeer wordt gevormd als  $r_1 > 1$  en  $r_2 > 1$ ?
4. Welk polymeer wordt gevormd als  $r_1 = r_2 = 0$ ?

1. Er waren drie polymeren gegeven, verklaren waarom welke polymeer welke  $T_g$  heeft.

1. polymeer zonder zijketen  $T_g = -90^\circ\text{C}$
2. polymeer met een methylgroep als zijketen  $T_g = -50^\circ\text{C}$
3. polymeer met Chloor als zijgroep  $T_g = -35^\circ\text{C}$

## Andere reeks

1. Omschrijf volgende begrippen: graftcopolymeer, selectieve permeatiecurve (+ tekening), kinetische ketenlengte, stapsgewijze polymerisatie, ketenflexibiliteit
2. Geef de monomeereenheid van PCL en de structurele eenheid van PTFE.
3. De kationische polymerisatie van isobuteen in solvent dichloormethaan. De initiator mag je kiezen. Terminatie gebeurt door ketenoverdracht naar het solvent.
4. Geef de copolymerisatie via een ketenpolymerisatie van twee monomeren volgens het Mayo-Lewis model. Leg tevens  $r_1$  en  $r_2$  uit. Wat als  $r = 0$ ?
5. Vragen i.v.m. kristallisatie

1. Kan elke stof kristalliseren? Motiveer.

2. Teken de grafiek i.v.m. de kristallisatiesnelheid in functie van de temperatuur. (*dat is deze op pagina 118 uit de cursus*) + motiveer.
3. Geef een log E-T diagram weer voor een amorfe thermoplast, met  $T_g = 220^\circ\text{C}$ , en met een secundaire glasovergang.

### **Nog een andere reeks**

1. Verklaar en bespreek kort de volgende begrippen

- Thermische initiators (plus voorbeeld)
- Specifiek volume
- De smelt temperatuur ( $T_m$ ) van een ... (figuur plus formule)
- Thermoharders - Isotactisch polymeer

2. Geef het monomeer van PS en de structurele eenheid van PPS

3. Geef de anionische ringopeningspolymerisatie van  $\epsilon$ -caprolactam (structuur krijg je) met KOH als initiator. De terminatie verloopt door er een zuur aan toe te voegen. Is dit een polyadditie of een polycondensatie? (het is een polyadditie)

4. Geef uitleg over de Universele Calibratiecurve en leidt de formule af. Is deze beter dan de ... formule molecuulmassa?

5. A. Teken het Log E - T diagram:

I. Amorf, onvernet thermoplast met ...

II. Amorf, overnet thermoplast met ...

III. Thermoharder met 6% S-S bruggen en ...

B. geef 4 factoren die de  $T_g$  beïnvloeden. Bespreek.

# 2012 januari examen

1. Geef het verschil in structuur tussen thermoplasten, rubbers en elastomeren.
2. Welke van deze vertonen elastische eigenschappen en wat bepaalt deze eigenschappen

1. Geef de synthese van de radicalaire polymerisatie van PMMA met  $\alpha, \alpha'$ -azobis(isobutyronitril) als initiator ( structuur van methylmetacrylaat en initiator gegeven)

1. Is de terminatie combinatie of disproportioneerig? Waarom?
2. Is dit een ketengroei of stapsgewijze polymerisatie? Waarom ?
3. Leid de vergelijking af voor de gemiddelde kinetische ketenlengte zonder ketenoverdracht.

1. Geef het log E-T diagram van

1. i. een amorf onvernet thermoplast met hoge molecuulmassa
2. ii. " " " " " lage "
3. iii. een thermoharder
4. 2 structurele eenheden gegeven met benzeenring in en carbonylgroep. Eén van hen heeft een CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub> binding (enkele) en de andere een CH=CH binding (dubbele) Voor de rest zijn ze beiden hetzelfde. Toon aan welk van de 2 moleculen de hoogste T<sub>g</sub> zal hebben

- Veel geluk allemaal! Nimbush!

# 2013 januari examen

## 14Jan

1.
  - a) geef het verschil tussen thermoplasten, rubbers en thermoharders.
  - b) Welke van deze heeft elastische eigenschappen, verklaar?
  - c) Hoe kan je experimenteel het verschil tussen een thermoplast en een thermoharder bepalen?
2.
  - a) Geef de synthese van PC vertrekkende van BisfenolA, fosgeen en pyridine (structuren gegeven)
  - b) Is dit een polycondesatie of een keten polymerisatie, waarom?
  - c) Wat is de rol van Pyridine?
  - d) Leid de gemiddelde polymerisatiegraad af
3.
  - a) Wat is GPC en hoe werkt het?
  - b) Wat is een calibratiecurve en hoe komt men tot een calibratiecurve?
4.
  - a) Kan elke polymeerketen een kristallijne stof vormen?
  - b) Geef uitleg bij de grafiek (kristallisatiesnelheid = kiemvormingssnelheid + Kiemnogietsnelheid)
  - c) Welke van deze 2 polymeren heeft de hoogste Tg? (2 polymeerketens gegeven)

## 9Jan

1.
  - a) Verschil tussen massa- en oplossingspolymerisatie
  - b) Waarom is stappolymerisatie beter geschikt dan ketenpolymerisatie bij massapolymerisatie?
2.
  - a) radicalaire vinylpolimerisatie uitschrijven: monomeer en initiator waren gegeven.
  - b) snelheidvergelijking afleiden.
  - c) Is het een keten- of stappolymerisatie + geef 2 argumenten.
3.
  - a) GPC uitleggen.
  - b) calibratiecurven (voor wat en hoe).
4.
  - a) Aan een polymeer worden korte lineaire zijketens toegevoegd: uitleggen wat er met tg en tm gebeurt.
  - b) Wat gebeurt er wanneer een semi-kristallijne stof snel wordt afgekoeld en wat gebeurt er als men deze terug langzaam gaat opwarmen. Teken een V-T grafiek.

# 2014 augustus examen

1.

- a) radicaalreactie met initiator geven. Reactie uitschrijven
- b) vergelijking van de polymerisatiesnelheid afleiden
- c) als het monomeer verdubbeld, wat gebeurt er dan met de polymerisatiesnelheid
- d) is dit een stap of een ketenpolymerisatie. Geef hiervoor 2 argumenten

2

- a) geef een voor en 2 nadelen van oplossingpolymerisatie
- b) wat is een standaard polymeer
- c) geef het aantal gemiddelde
- d) voordeel en nadeel van universele calibratiecurve

3

- a) Grafiek van kiemvorming gegeven en die kunnen uitleggen
- b) sterkte van pur vezel uitleggen

4

- a) snelle afkoeling en trage opwarming kunnen tekenen
- b) 2 polymeren gegeven, welke heeft de hoogste  $T_g$  en waarom

# 2014 januari examen

## *Vraag 1 : Componenten en blends*

- a) Wat is het verschil tussen een matrix- en een vezel-gedomineerde matrix ?
- b) Waarom is de treksterkte van parallelle vezels hoger dan deze van weefselmatten (bijvraag : hoe worden deze matten gemaakt ?)

## *Vraag 2 : Thermische eigenschappen*

- a) Wat is effect op de vicat- en smelt-temperatuur voor een deeltje dat enerzijds versterkt is door een rubber en anderzijds door een vezeldeeltje?
- b) Bespreek de methode voor het bepalen van  $T_m$  en vicat temperatuur

## *Vraag 3 : Additieven en lijmen*

- a) Leg uit : Verwekingstijd en tijd tot handvast
- b) Onder welke optimale conditie moet je deze lijmen gebruiken voor een twee-componenten lijm
- c) Als je mag kiezen tussen UV absorptiemiddelen of HALS welke zou jij dan kiezen , verklaar waarom.

## *Vraag 4 : Vormgevingsmethode en rheologie*

- a) Leg uit kallanderen en het kallandereffect
- b) Voor wat staat de MFI waarde en waarvoor wordt het gebruikt ?
- c) Mag je de MFI waarde van PE en PP met elkaar vergelijken , waarom wel of waarom niet ?

# 2015 augustus examen

lector: Roeckx

## Vraag 1

3 Polymeren gegeven

- a) Afkorting
- b) structurele eenheid (buiten van de thermoharder)
- c) 1 toepassing
- d) Tot welk type PM behoort het? (thermoplast, rubber of thermoharder)

## Vraag 2

Oplosmiddel = Benzeen (aprotisch) + met Na<sup>+</sup>

- a) Geef het polymerisatiemechanisme van een anionische vinylpolymerisatie
- b) geef gemiddelde kinetische ketenlengte

## Vraag 3

$y_1 = (r_1x_1^2 + x_1x_2) / (r_1x_1^2 + 2x_1x_2 + r_2x_2^2)$  + grafiek gegeven (p48)

- a) wat is  $x_1$ ,  $r_1$ ,  $r_2$  en  $y_1$  ?
- b) Wat zijn de reactieverhoudingen bij een willekeurige copolymerisatie + met welke grafiek komt dit overeen?
- c) Wat zijn de reactieverhoudingen bij een alternerend copolymerisatie + met welke grafiek komt dit overeen?

## Vraag 4



a) Universele Kalibratie curve tekenen

b) Mark-Houwink relatie  $\rightarrow$  los op naar de onbekende molecuulmassa ( $M_2=?$ )

### **Vraag 5**

a) Teken  $\log E-T$  diagram met een amorf polymeer, een semi-krist. PM met lage  $M$  en met een semi-krist. PM met hoge  $M$

b) 3 stoffen vergelijken (waarom  $T_g$  hoger of lager, ...)

# 2015 juni examen

lector: Roeckx

## Vraag 1 (/6)

Geef de afkorting, structurele eenheid (van fenolformaldehyde niet), 1 toepassing en duid aan tot welke type polymeer (thermoplast, rubber of thermoharder) deze 3 polymeren behoren: polystyreen, isopreen en fenolformaldehyde

## Vraag 2 (/6)

Geef de propagatiesnelheidsvergelijking van emulsiopolymerisatie, leg de 3 stadia uit en leg het verloop van de snelheid uit in de 3 stadia.

## Vraag 3 (/8)

- a) Geef de anionische ringopeningspolymerisatie van ... met KOH . De terminatie gebeurt in aanwezigheid van water.
- b) Is dit een additie- of condensatiepolymeer en leg uit waarom.

## Vraag 4 (/8)

GPC

- a) Definieer de begrippen  $M_w$  en  $M_n$  en geef de naam hiervan.
- b) Wat verlaat de kolom als eerste: hoogmoleculaire of laagmoleculaire polymeren en leg uit
- c) Is de bekomen molecuulmassa relatieve of absoluut. Leg uit. Hoe kan men uit de bekomen meetwaarde de molecuulmassa bekomen?
- d) Gaat het hier over een monodispers of polydispers polymeer als de  $PD = 1,7$ ?

## Vraag 5 (/10)

- a) Geef de grafiek van amorfe en semi-kristallijne polymeren (specifiek volume en temperatuur) voor een polymeer dat traag afgekoeld wordt

b) Leg voor elk polymeer de veranderingen uit en vergelijk de 2 grafieken met elkaar

c) Geef 3 kenmerken van de glastoestand en de rubbertoestand

d) Als een PP-plaat uit de diepvriezer wordt gehaald en op de grond valt, breekt deze. Leg uit.  $T_g = -15^{\circ}\text{C}$  en  $T_m = 170^{\circ}\text{C}$

# 2019 juni examen

lector: Hilde Roeckx

## Vraag 1

Verschillende begrippen kort en duidelijk uitleggen ( /10)

- a) Technisch rubber
- b) Graftcopolymeer
- c) Stapsgewijzepolimerisatie
- d) Suspensiepolimerisatie
- e) GPC

## Vraag 2

2. ( /10)

a) Anionische ringopeningspolymerisatie uitschrijven.

Initiator: KOH

Monomeer: Zelfde structuur als propyleenoxide, maar elke H vervangen door F.

Terminator: Zuur milieu

b) PMMA:

- 1 toepassing, basiseenheid geven.
- Formule voor polymerisatiesnelheid afleiden voor radicalaire polymerisatie.
- Wat gebeurt er als de concentratie van de initiator verhoogd wordt?

## Vraag 3

(/10)

Teken de  $\log E/T$  grafiek voor

a) Thermoplast met grote molecuulmassa

b) Thermoplast met lage molecuulmassa

c) Thermoharder

- Geef voor elke fase 2 eigenschappen.

- Bespreek de verschillen tussen de 3 polymeren in de grafiek.

#### **Vraag 4**

(/10)

a) Welke indeling bestaat er tussen de bio-plastics? Bespreek ze kort.

b) Geef 2 voordelen van bio-plastics, en leg kort uit.

c) Zijn bio-degradeerbare plastics een oplossing voor zwerfvuil? Leg uit.

Succes! - Wes