

Onderzoek naar leaching van zilvernanopartikels uit cellulose-zilvernanocomposieten met behulp van SP-ICP-MS

Muhammet Gücayetmez

master IW chemie

1. Introductie

Wat?

- Cellulose-zilvernanocomposieten als antibacteriële voedingsverpakking
- Uitloging van zilvernanopartikels uit nanocomposieten bij voedselcontact
- Fundamenteel inzicht in vrijstelling naar omgeving noodzakelijk

Waarom?

- Zilvernanopartikels vormen risico voor gezondheid van mens en zorgen voor ongewenste ophoping in milieu

2. Doelstellingen

Doel?

Verband tussen uitgeloopte partikelconcentraties, grootte-distributies en externe uitlogcondities achterhalen door:

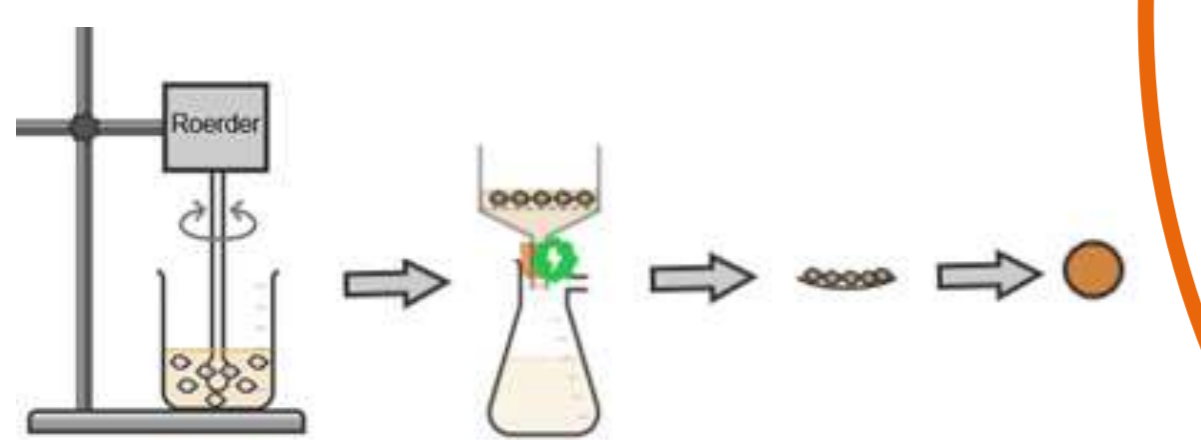
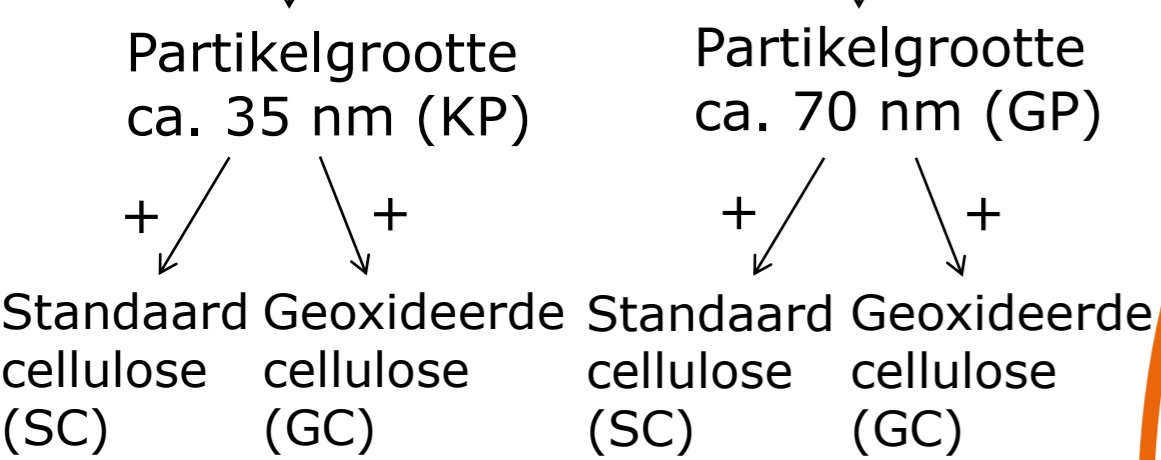
- Synthese van cellulose-zilvernanocomposieten
- Leachingexperimenten met voedingssimulanten op verschillende gesynthetiseerde nanocomposiet modellen
- Uitlogmedium meten met behulp van SP-ICP-MS

3. Materialen en methoden

Hoe?

Synthese van nanocomposietmodellen

4 modellen van cellulose-zilvernanocomposieten

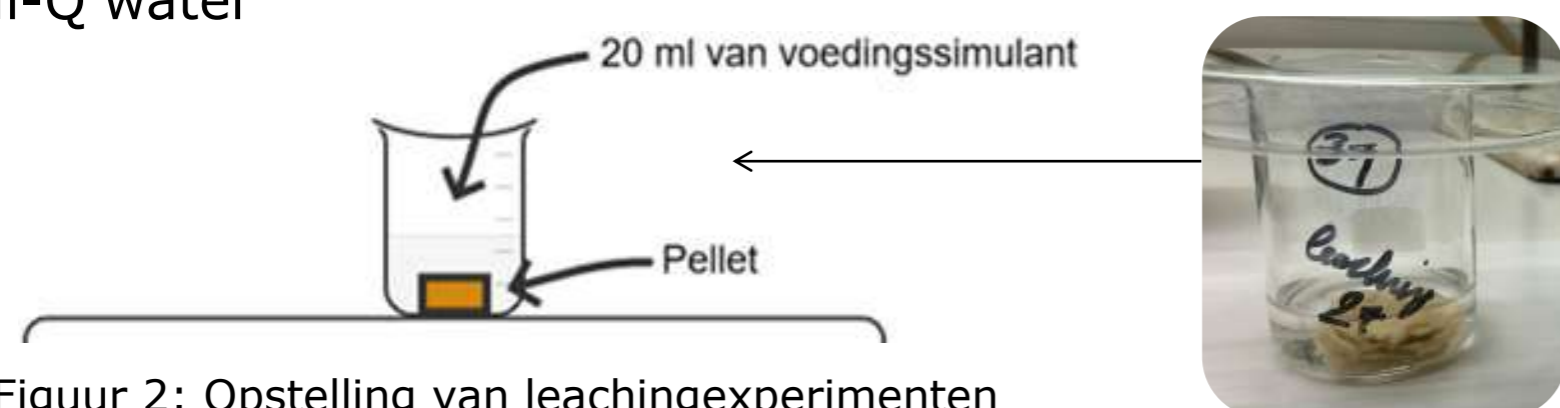


Figuur 1: Synthese van cellulose-zilvernanocomposieten

Leachingexperimenten

Blootstellen aan voedingssimulanten

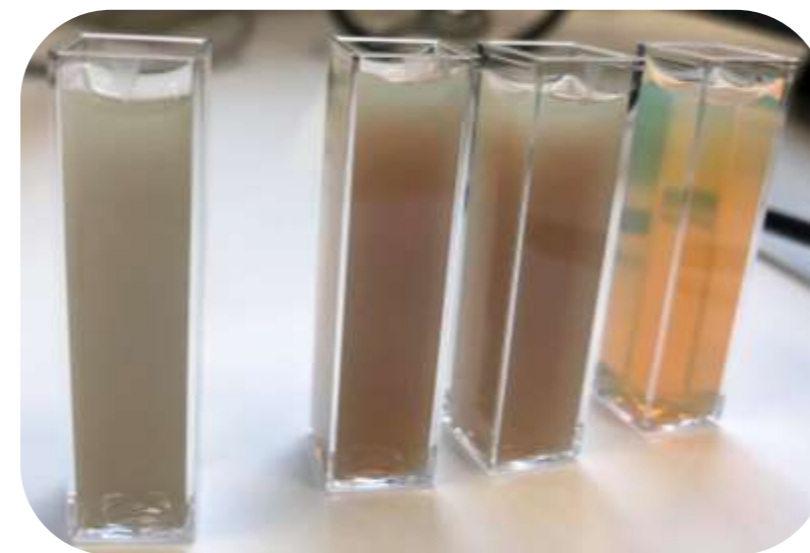
- A: 10 % ethanol (waterige voeding)
- B: 3 % azijnzuur (zure voeding)
- C: 20 % ethanol (alcohol of vet bevattende voeding)
- /: milli-Q water



Figuur 2: Opstelling van leachingexperimenten

Zilvernanopartikels

100 nm 60 nm 40 nm



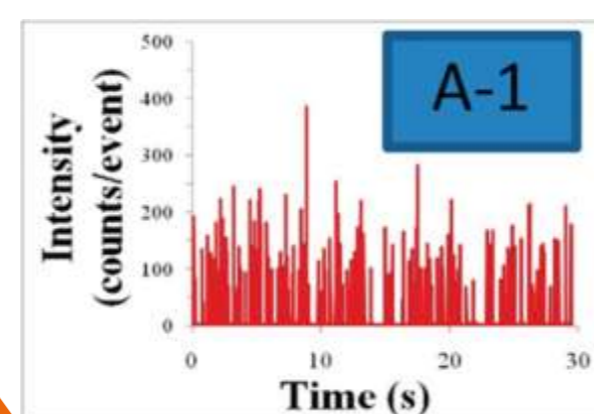
Cellulose



Pellet



Partikelgrootte wordt bepaald met SP-ICP-MS

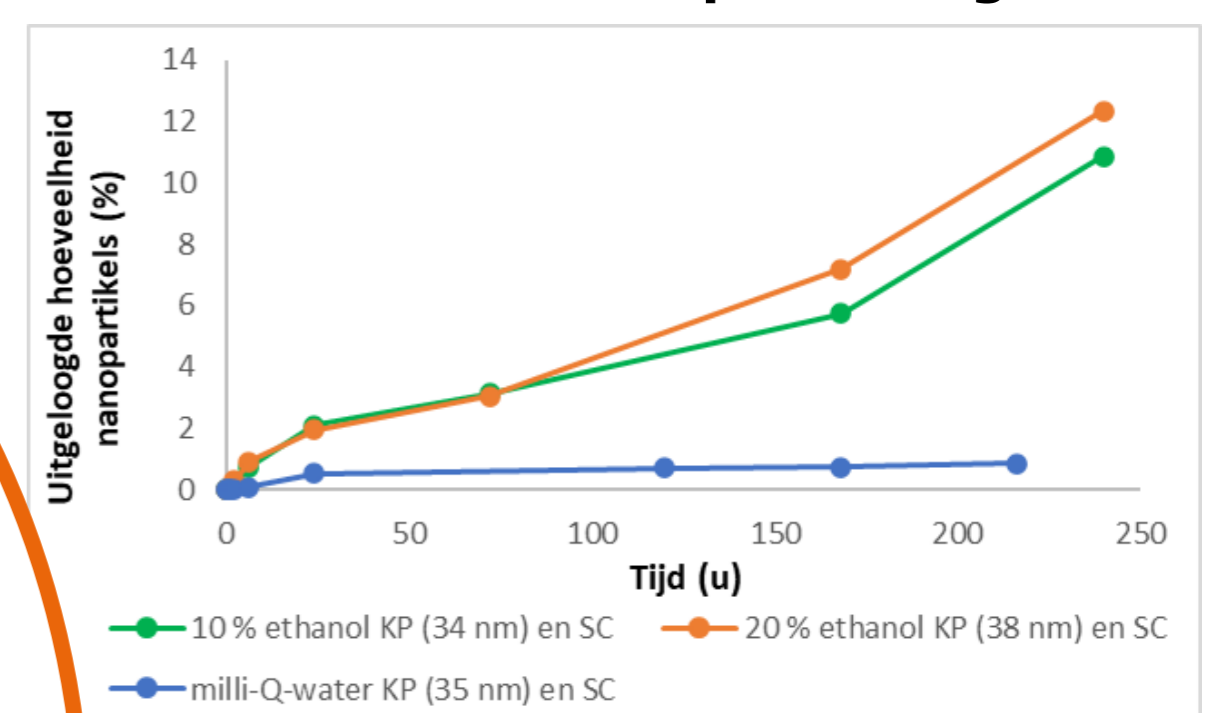


Figuur 3: Visuele weergave van nanocomposiet synthese

4. Resultaten

Bevindingen?

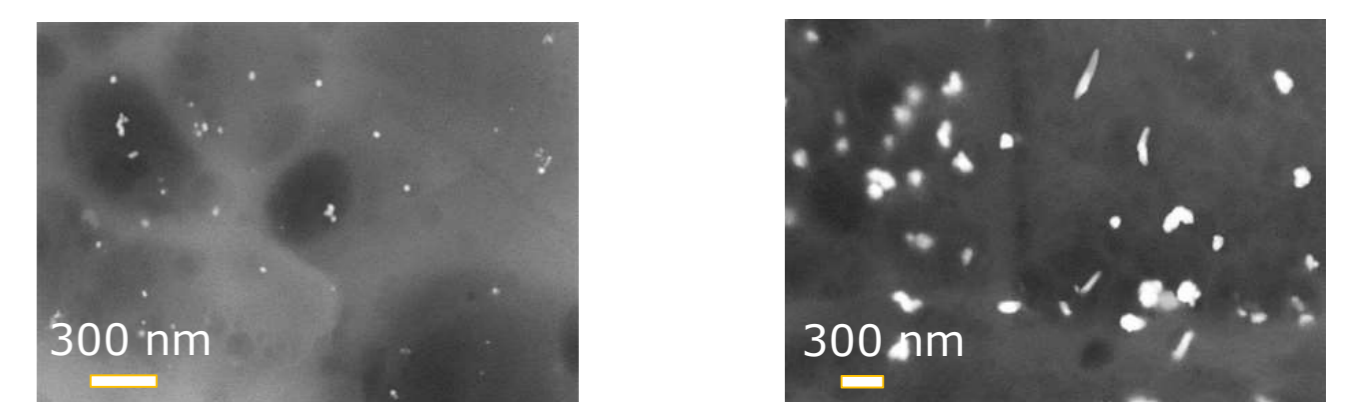
Invloed van medium op leaching



Figuur 4: Leaching bij verschillende media

- Meer leaching of desorptie in ethanol dan in water voor kleine partikels
- Ethanolconcentratieverhoging heeft weinig invloed op leaching
- Na 10 dagen slechts 1,47 % verschil
- In 3 % azijnzuur ontstaat oplossingsgedrag van partikels

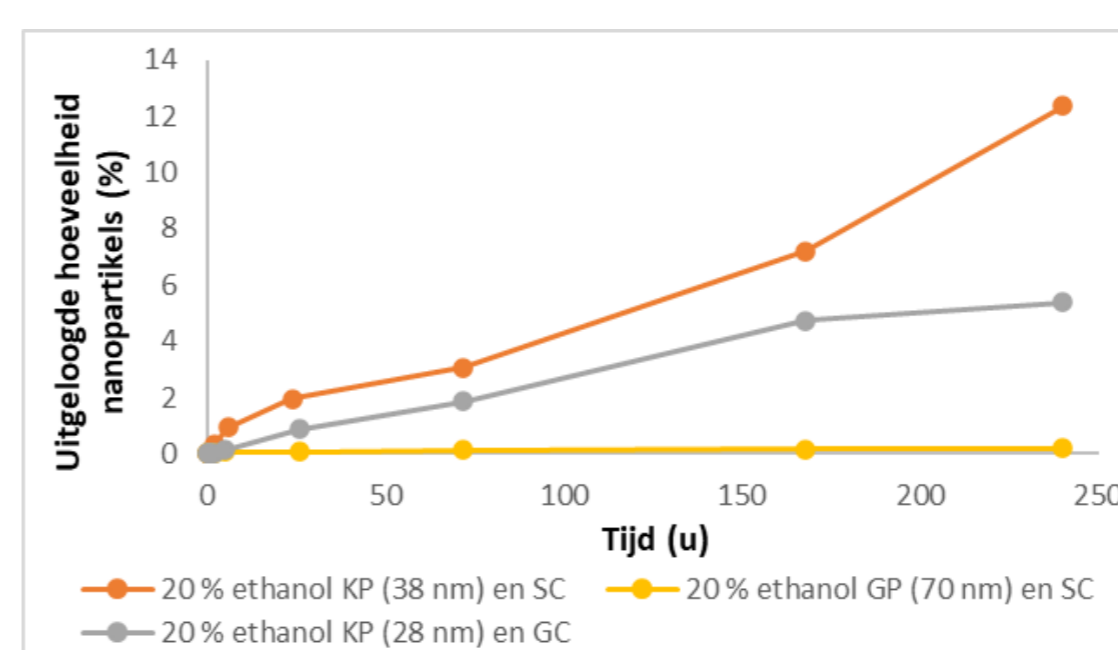
SEM-beelden van nanocomposieten



Figuur 5: SEM-beelden van nanocomposieten met KP en GP

- Kleine en grote partikels succesvol geïncorporeerd

Invloed van partikelgrootte en functionalisatie op leaching



Figuur 6: Leaching bij kleine en grote partikels, en gefunctionaliseerde cellulose

- Bij kleine partikels meer leaching door relatief lage massa
- Meer leaching bij standaard cellulose dan bij geoxideerde cellulose voor kleine partikels

5. Conclusie

- In 20 % ethanol meer uitloging dan in 10 % ethanol en water
- Concentratieverandering tussen 10 en 20 % ethanol heeft beperkte invloed op uitloging, en 3 % azijnzuur geeft aanleiding tot oplossingsgedrag
- Kleine partikels logen meer uit dan grote partikels
- Functionalisieren van cellulose zorgt voor minder uitloging

Promotoren / Copromotoren / Begeleiders

Prof. dr. Wouter Marchal
Prof. dr. ir. Mieke Buntinx
Mevr. Elsje Thijssen