

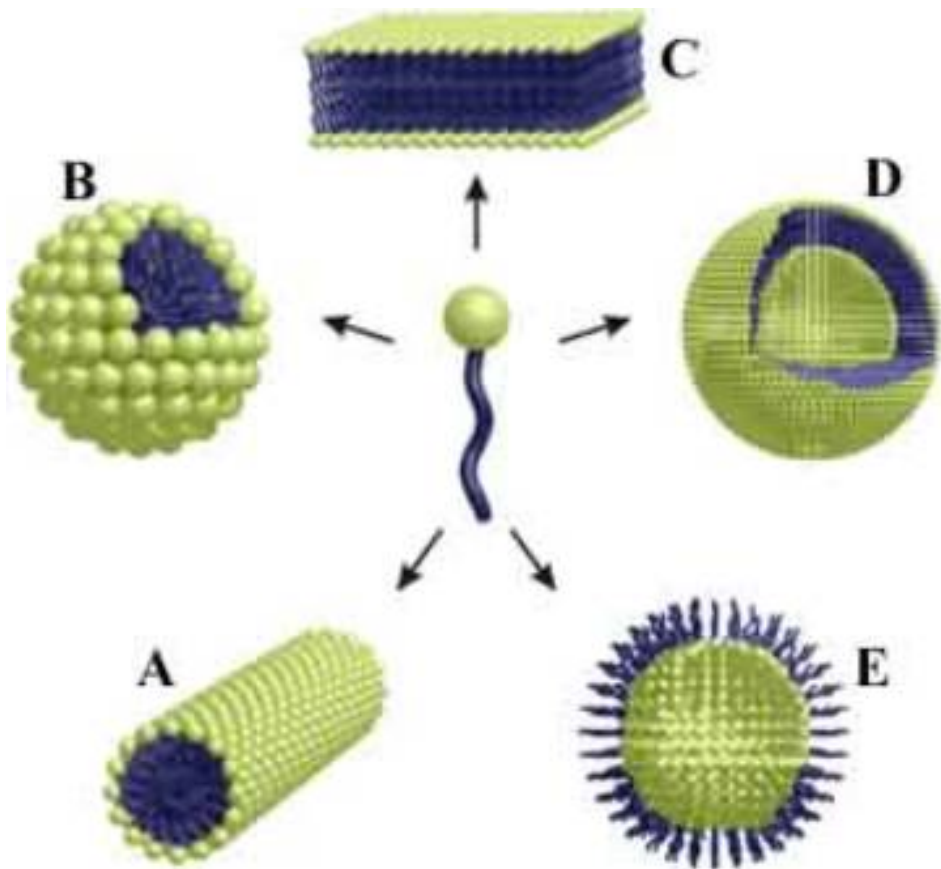
Virtuele veld emissie scanning elektronenmicroscoop (fesem)

Aggregaten van amfifiele moleculen

Bron: <http://www-vcbio.sci.kun.nl/fesem/applets/amfifielen>

Surf naar de bron om de fesem simulator (virtueel scanning elektronenmicroscoop) te bedienen op microscopische objecten. Je kunt er ook tekst en plaatjes vinden over de principes van het microscoop.

Amfifielen



Hydrofiële
(vochtaantrekkende; hydros
= water; fiël = lievend)
moleculen lossen goed op
in water (een polair
oplosmiddel), terwijl
hydrofobe
(waterafstotende)
moleculen het beste in een
apolair medium oplossen.
Moleculen die zijn
opgebouwd uit zowel een
hydrofiel (hier groen
gekleurd) als een hydrofoob
gedeelte (hier blauw

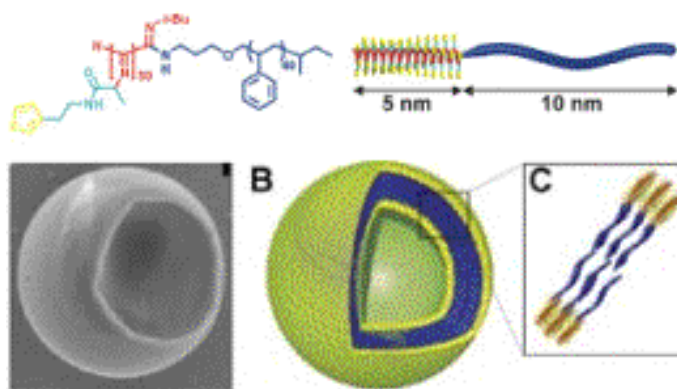
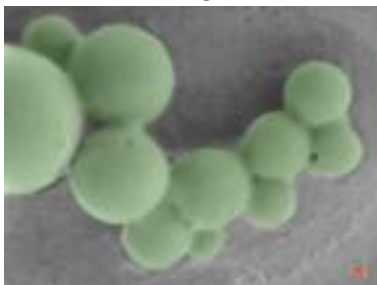
gekleurd), worden amfifielen genoemd (amphi = beiden). Amfifiele moleculen richten hun domein met de hoogste affiniteit voor het oplosmiddel naar dit oplosmiddel toe; het andere deel van het molecuul komt zo te liggen dat contact met het oplosmiddel juist vermeden wordt. Op die manier rangschikken amfifielen in oplossing zich volgens een bepaald patroon en vormen ze allerlei soorten aggregaten. De vorm (morfologie genoemd) van de aggregaten wordt bepaald door de verhouding tussen de grootte van het hydrofiel en het hydrofoob gedeelte, maar ook door factoren zoals de aard van het oplosmiddel en de temperatuur. Scanning electronen microscopie en andere technieken hebben verschillende "mofologieën" zichtbaar gemaakt: micellaire staven (A), micellen

(B), vlakke twee-lagige membraanstructuren (C), blaasjes (D) en omgekeerde aggregaten (E).

Zeep ontleent zijn waskracht voornamelijk aan amfielen die het vuil losmaken door een brug te vormen tussen het waswater en (vettige) deeltjes"op een oppervlakte of in wasgoed. Amfielen vormen ook de basis van celmembranen die ervoor zorgen dat verschillende delen in de cel (bijv. de kern, de vacuole, organellen zoals mitochondria, endoplasmatisch reticulum en chloroplasten) als compartimenten van elkaar worden gescheiden en voor schadige invloed van buiten worden beschermd.

Bolvormige aggregaten van polystyrene-blok-polyisocyaniden:

"microvaatjes"



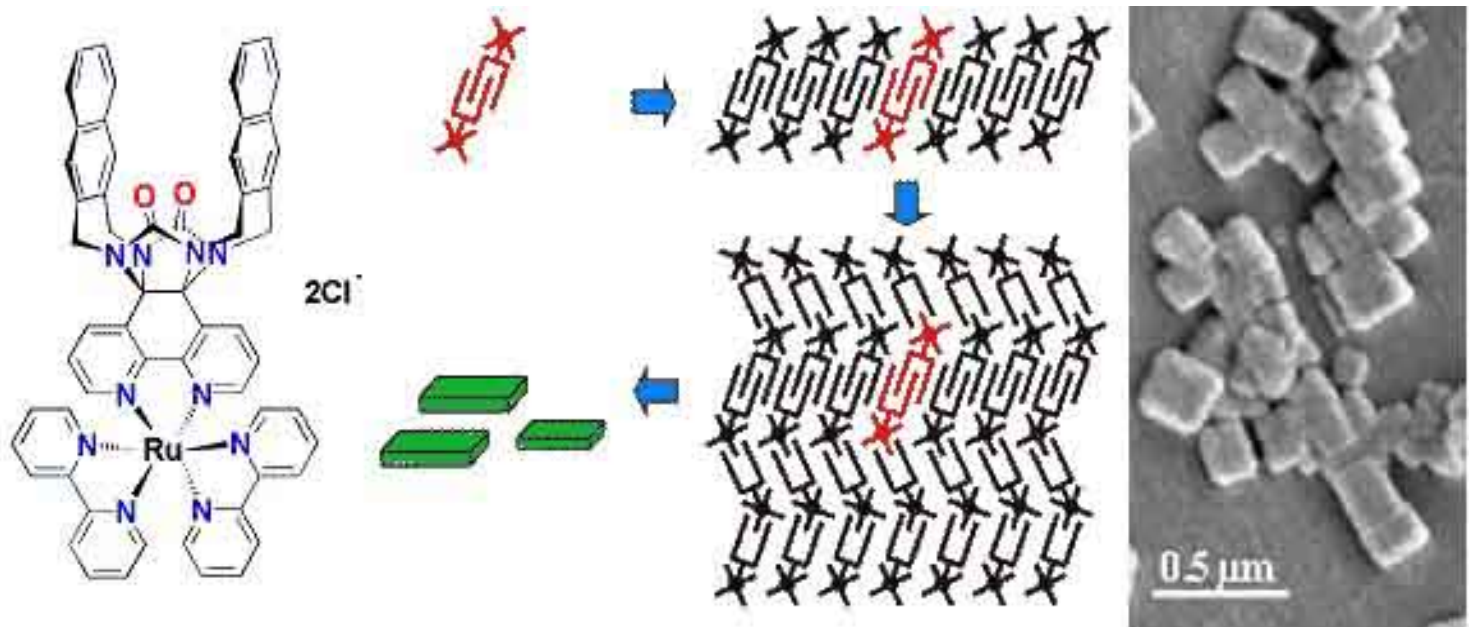
De bolvormige aggregaten die in deze demonstratie getoond worden, bestaan uit amfiele polystyreen

polyisocyaniden

(afgekort PS-PIAT; zie structuurformule) die op de afdeling Organische Scheikunde (KUN) zijn gesynthetiseerd. Deze sferische aggregaten zijn verkregen door het PS-PIAT polymeer in een organisch middel (tetrahydrofuran) op te lossen en het mengsel in water in te spuiten. De aggregaten lijken op blaasjes, want ze bestaan uit een omhulsel met de eigenschappen van een dubbele membraan en ze zijn hol in het midden.

De blaasjes hebben een doorsnede van ongeveer 1.5 μm , zijn erg stabiel en behouden hun vorm ook na droging aan de lucht. Men heeft gevonden dat kleurstof moleculen en zelfs enzymen in deze blaasjes ingesloten konden worden. Het microblaasjes systeem (microvaatjes) is bijzonder interessant omdat het perspectieven biedt voor toepassingen als microreactor.

Zelf-assemblerende kunstmatige receptoren: "moleculaire wasknijpers"

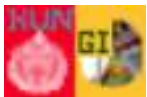


Andere amfifielen die gesynthetiseerd en onderzocht op de afdelingen Organische Scheikunde en Vaste Stof Fysica 2 zijn de zogenaamde "moleculaire wasknijpers". Dit zijn kunstmatige receptoren met een U-vormige hydrofobe holte en een hydrofiel ruthenium (tris)bipyridine complex (zie structuurformule links). In water rangschikken deze moleculen zich van zelf in een vast patroon, doordat ze elkaars holte opvullen (schets in het midden). Uiteindelijk worden rechthoekige aggregaten gevormd (fesem beeld rechts; onderzoeker: H. Elemans) die bestaan uit duizenden moleculen, en die alle een vaststaande vorm en een vergelijkbare grootte hebben.

De ordening van de moleculen is bevestigd door X-ray poederdiffractie en hoge resolutie magnetische kernresonantie technieken. De organisatie van de chromofore rutheniumcomplexen maakt dat aggregaten interessant zijn voor verdere ontwikkeling als fotoactieve elementen.

(Meer informatie: J.A.A.W. Elemans, A.E. Rowan, and R.J.M. Nolte, *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, 124, 1532-1540).

Personen en copyright



(ex)Beheerders van de cryo-FESEM: Geert-Jan Janssen en Huub Geurts
Technisch specialist Jeol: Rob Fase

Ontwerper van de FESEM simulator: Jeroen van Beurden

Webontwerper: Remco Aalbers

Aanzet + aanvraag subsidie virtueel FESEM project: Jan Derksen

Imaging-tekst: Dennis Vriezema, Hans Elemans en Elisabeth Pierson

Contact: e.pierson@science.ru.nl

Copyright: Katholieke Universiteit Nijmegen – Radboud Universiteit Nijmegen