

University of Groningen

## Dynamical structure of model membranes

Stulen, Gerard

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

1979

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Stulen, G. (1979). *Dynamical structure of model membranes*. s.n.

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

## SAMENVATTING

Lipide-water systemen, waarbij de lipiden in dubbellagen gerangschikt zijn, worden veel gebruikt als modelsystemen voor biologische membranen. Dergelijke modelmembranen lenen zich uitstekend voor het systematisch bestuderen van de dynamische structuur van de lipiden; ze vormen zodoende een belangrijke schakel bij het begrijpen van de functie van de meer ingewikkelde "echte" membranen, die naast fosfolipiden ook eiwitten bevatten.

Het proefschrift beschrijft een onderzoek aan diverse lipide-water systemen d.m.v. de magnetische resonantietechnieken NMR en ESR. Vaak werd gebruik gemaakt van geordende systemen, waarin de dubbellagen alle parallel liggen. Deze techniek heeft een drietal voordelen, die tijdens het onderzoek werden benut:

- 1) Tijdens de magnetische resonantiemetingen is de hoek tussen de dubbellagen en het uitwendig magneetveld bekend — en kan bovendien gevarieerd worden — hetgeen de interpretatie aanzienlijk vereenvoudigt.
- 2) Indien deze hoek wordt ingesteld op de zogenaamde "magic angle", wordt de dipool-dipool interactie zodanig gereduceerd, dat er een hoge-resolutie proton-spectrum ontstaat.
- 3) Het is mogelijk een elektrisch veld aan te leggen over geordende bilagen.

Als monitor voor de structuur van de lipiden werden de volgende spinlabels gebruikt:

- i*)  $^1\text{H}$  in niet-gemodificeerde, alsmede specifiek geprotoneerde lipiden,
- ii*)  $^2\text{D}$  in specifiek gedeutereerde lipiden,
- iii*)  $^{31}\text{P}$  in lecithine (een fosfolipide),
- iv*) Nitroxide ESR-labels: vetzuurlabels en het cholestanlabel.

Bij de "magic angle" werden de spin-rooster ( $T_1$ ) relaxatietijden (100 MHz, proton) van de afzonderlijk waarneembare resonanties bepaald (Hoofdstuk 1), hetgeen dynamische informatie verschaft omtrent de desbetreffende groepen van het lipidemolecuul. Er blijkt o.a. dat er geen wezenlijk verschil bestaat tussen een geordend lecithine-water systeem en lecithine als vesicles (bolvormige enkelvoudige dubbellagen).

Tevens zijn bij de "magic angle" spin-spin relaxatietijden ( $T_2$ ) gemeten volgens de Carr-Purcell methode (Hoofdstuk 3), waaruit blijkt dat de werkelijke  $T_2$  nauwelijks verschilt van  $T_1$ . Dit betekent, dat het membraan als een tweedimensionale vloeistof beschouwd moet worden, gekarakteriseerd door een correlatietijd in de orde van  $10^{-10}$  s.

De structuur van het ternaire systeem natriumdecanoat-decanol-water werd zo uitgebreid mogelijk onderzocht: de decaanzuurketen werd op dezelfde posities van een proton-, deuterium-, resp. ESR-label voorzien (Hoofdstuk 2). Dit maakt het mogelijk de volledige order-parameter van de desbetreffende methyleengroepen te bepalen. Het blijkt, dat de koolwaterstofketen hoofdzakelijk een all-trans conformatie bezit en een hoek van  $20^\circ$  met de normaal op het membraanvlak maakt. Geconcludeerd moet ook worden, dat het ESR-label een aanzienlijke verstoring van de moleculaire pakking met zich meebrengt.

Tenslotte werd nagegaan wat de invloed van een electricch veld (tot  $10^5$  V/cm) op de structuur van een lecithine-membraan is (Hoofdstuk 4). Combinatie van ESR en fosforresonantie levert op, dat het koolwaterstofskelet van de dubbellaag niet ontwricht wordt, terwijl de orientatie van de kopgroep (een dipool) wel verandert.

928  
1988