



Universiteit
Leiden

The Netherlands

Structure, shape and dynamics of biological membranes.

Idema, T.

Citation

Idema, T. (2009, November 19). *Structure, shape and dynamics of biological membranes*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/14370>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/14370>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Stellingen

behorende bij het proefschrift

Structure, shape and dynamics of biological membranes

1. Het fasediagram van een ternair mengsel van lipiden, inclusief het gesloten ontmengingsgebied middenin (de ‘closed loop miscibility gap’, een gebied waarin het ternaire systeem ontmengt, terwijl de onderliggende binaire systemen wel mengen), kan worden beschreven door het toevoegen van een derde-orde term aan het binaire Flory-Huggins model. Met dit model kunnen fase-coëxistentielijnen (tie-lines en binodals), stabiliteitspunten (spinodals), kritieke punten en lijnspanningen tussen domeinen in verschillende fasen berekend worden.

dit proefschrift, hoofdstuk 3

2. De vorm van een volledig in fasen gescheiden membraan vesikel met twee domeinen kan worden berekend uitgaande van de Canham-Helfrich energie functionaal. Door deze berekende vorm te vergelijken met (te ‘fitten aan’) experimenteel bepaalde vormen kan de lijnspanning tussen de domeinen bepaald worden.

dit proefschrift, hoofdstuk 4

3. Inclusies in een membraan kunnen met elkaar communiceren via vervormingen die zij opleggen aan het membraan zelf. Een voorbeeld van zulke inclusies zijn domeinen met een lipide samenstelling die afwijkt van die van de rest van het membraan en die daarom ook andere elastische parameters hebben dan hun omgeving. Voor zulke domeinen leidt het proces van membraan gedragen communicatie tot een repulsieve kracht tussen de domeinen, die afhangt van hun grootte. Deze kracht heeft tot gevolg dat de domeinen spontaan sorteren naar grootte.

dit proefschrift, hoofdstuk 5 en 6

4. Net zoals hun processieve tegenhangers kunnen niet-processieve moleculaire motoren, die zich voortbewegen over microtubuli en aan hun andere uiteinde verbonden zijn aan een flexibel membraan, krachten op dat membraan uitoefenen die leiden tot de vorming van een membraantube. De combinatie van het collectief trekken van een membraantube door niet-processieve motoren en de spanning in de tube zelf geeft een dynamisch systeem met een stabiele attractor.

dit proefschrift, hoofdstuk 7

5. Een moleculaire motor die verbonden is met een membraan en voortbeweegt over een microtubule vergroot door zijn aanwezigheid de kans dat andere motoren die met het membraan verbonden zijn ook aan de microtubule binden. Zo ontstaan clusters van motoren, die gezamenlijk voortbewegen en krachten kunnen uitoefenen op het membraan.

Shaklee et al. (2009)

6. De reactie-diffusie dynamica van de bouwstenen van adherens verbindingen tussen epitheelcellen (E-cadherin en α - en β -catenin eiwitten) speelt een sleutelrol in de overgang van de groei naar de volwassen fase van deze cellen. Een verstoring in de dynamica of in een van de bouwstenen leidt meestal tot het ontstaan van een tumorcel, omdat de verstoring deze overgang blokkeert.

Basan et al. (2009)

7. Membranen die bestaan uit ternaire mengsels van lipiden die dicht bij een ontmengingspunt in hun fasediagram zitten kunnen ontmengen in domeinen met verschillende samenstelling als er gebieden met verschillende kromming worden gecreëerd in het membraan.

Tian en Baumgart, Biophys. J. 96, 2676 (2009)

Sorre et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA 106, 5622 (2009)

8. Om de dynamica van kruipende cellen te kunnen beschrijven, is het cruciaal een goed begrip te hebben van zowel de stroming van de viscoelastische vloeistoffen binnen en buiten de cel, als hun koppeling met het plasmamembraan van de cel.

Timon Idema

Leiden, 19 november 2009