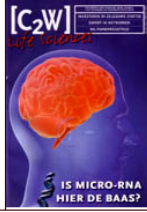


[C₂W]

[TOPBANEN OP BETABANEN.NL]

Associate scientist chromatography 5715
Catalyst Scientist
Hoofd laboratorium
Operator Facilities: Bioreactors 5880
Chemisch Analist Milieu, 5760

KIJK VOOR MEER VACATURES OP **BETA** BANEN
[HOME](#) | [ABONNEREN](#) | [ADVERTEREN](#) | [NIEUWSARCHIEF](#) | [RSS](#) | [CONTACT](#)
[INLOGGEN](#)

Maxwells moleculaire duveltje

Lichtgevoelig rotaxaan ontvlucht evenwichtstoestand: klopt de tweede hoofdwet nog wel?

door: Arjen Dijkgraaf
donderdag 1 februari 2007

De Schotse onderzoeker David Leigh heeft een molecuul ontworpen dat zich niet lijkt te houden aan de wetten van de thermodynamica. Het toont een duidelijke voorkeur voor één van twee mogelijke configuraties, terwijl die twee ongeveer op hetzelfde energieniveau zitten en dus vrijwel even vaak zouden moeten voorkomen.

Het goede nieuws voor de thermodynamici is dat het molecuul licht nodig heeft voor zijn kunstje en dat er dus geen sprake is van energie die uit het niets ontstaat.

Het deze week in *Nature* beschreven molecuul is een zogeheten rotaxaan, een langgerekte halter waar een losse ring omheen zit. Die ring kan normaal gesproken heen en weer schuiven over de 'stang' van de halter. Het energieniveau van beide eindstanden is ongeveer even hoog, zodat je zou verwachten dat de ring zich even vaak in de ene als in de andere stand bevindt.

Halverwege de stang zit echter een alfa-methylstilbeengroep die twee isomere vormen kent. Onder invloed van licht gaan ze in elkaar over. De E-vorm is recht, in de Z-vorm zit een scherpe knik waar de ring niet langs kan.

Leigh heeft nu eerst een 'photosensitizer' aan de oplossing toegevoegd die onder invloed van licht de overgang van E naar Z bevordert. Vervolgens maakte hij aan de ring een tweede photosensitizer vast die precies het omgekeerde doet. Het systeem zit driedimensionaal echter zo in elkaar dat de ring aan één bepaalde kant van de stilbeengroep moet zitten om de aangehechte sensitizer dicht genoeg in de buurt te laten komen.

Het resultaat is dat de ring in één richting vrij gemakkelijk langs het stilbeen komt, omdat hij met zijn sensitizer de E-vorm zelf kan creëren. De andere kant op schuiven lukt alleen als de E-vorm bij toeval vanzelf ontstaat, en die kans is niet zo groot. Na een paar minuten belichten zit 70 procent van de ringen aan dezelfde kant van het rotaxaan.

Volgens Leigh is het de eerste 'moleculaire machine' die het zogeheten duveltje van Maxwell imiteert. De Schotse fysicus James Clerk Maxwell beschreef in 1867 een gedachtenexperiment met twee met gas gevulde ruimtes, verbonden door een deur die door een demon werd bewaakt. Als de demon alleen de deur zou opendoen voor gasmoleculen die van één kant kwamen, zouden druk en temperatuur in de ene kamer oplopen ten koste van die in de andere. Zo zou dus potentiële energie worden gecreëerd uit het niets, in volstrekte tegenspraak met de tweede hoofdwet van de thermodynamica. De fout in de redenering zit, kort door de bocht, in de aanname dat demonen niet eten.

Leigh denkt het mechanisme te kunnen toepassen als basis voor een nieuwe klasse nanomotortjes, of als een pompje dat de werking van ionkanaaleiwitten in celwanden. imiteert.

bron: *Nature*, *Scientific American*, *Noorderlicht Nieuws*

[\[REAGEER\]](#) | [\[STUUR DOOR\]](#) | [\[PRINT\]](#)


Verduveld knappe
chemie (beeld: Nature)



31 May 2007
Amsterdam RAI



KNCV

Kelly Scientific
RESOURCES
recruitment voor laboranten
en wetenschappers

www.
steendam
.nl

Technisch Weekblad
actueel over
techniek & Innovatie

[BETA](#) | [COLOFON](#) | [PRIVACY STATEMENT](#)