

Persbijeenkomst
maandag 26 april 1982
'toekomstige biotechnologie-
activiteiten van TNO'

organisatie voor
toegepast-natuurwetenschappelijk
onderzoek



stafafdeling In- en externe
communicatie

bezoekadres
juliana van stolberglaan 148
's-gravenhage

postadres
postbus 297
2501 BD 's-gravenhage

telex 31660 tnogv nl
telefoon 070 - 81 44 81
toestel

VEILIGER EN SCHONER CHEMIE
DANKZIJ DE BIOTECHNOLOGIE

Prof.Ir. J.A. Roels
Dwarsverband Biotechnologie TNO

VEILIGER EN SCHONER CHEMIE DANKZIJ DE BIOTECHNOLOGIE

De mens gebruikt in het dagelijks leven een groot scala aan chemische verbindingen. Voorbeelden zijn zoetmiddelen, oppervlakte actieve stoffen in wasmiddelen, farmaceutisch actieve verbindingen is geneesmiddelen, geur en smaakstoffen en dergelijke. Een probleem is dat de benodigde chemische verbindingen zelden als zodanig in de natuur voorkomen. Om over de gewenste hoeveelheden van de verbindingen te beschikken, zijn chemische omzettingen noodzakelijk, we betreden het gebied van de organisch chemicus. Nu is een kenmerk van chemische conversie processen dat de reactiesnelheid van chemische processen toeneemt met toenemende temperatuur, tegelijkertijd neemt echter de selectiviteit van de reacties af, er worden bijprodukten gevormd. Naast verlies aan grondstof, en een minder economisch rendabel proces, brengt dit problemen bij de zuivering van het gewenste produkt en een afvalprobleem mee. De bijprodukten kunnen ongewenste toxische verbindingen bevatten. Afval en Chemie halen dan ook in de combinatie chemisch afval vaak de publiciteit. Teneinde het ideaal van een hoge omzettingssnelheid en een hoge selectiviteit te bereiken, gebruikt de organisch chemicus hulpstoffen, katalysatoren, die de reactie meer in de richting van het gewenste produkt sturen, vaak gaat dit samen met het toepassen van lagere temperaturen.

Levende organismen worden vaak voor zeer bijzondere synthetische problemen gesteld. Een organisme zoals Escherichia coli, een eenvoudige darmbacterie, kan groeien op een medium, waarin eigenlijk alleen glucose en ammoniak voorkomen. Het maakt de vele honderden, soms zeer complexe verbindingen waaruit het organisme bestaat uit deze eenvoudige basisgrondstoffen. Het organisme zit voor deze processen vast aan zeer lage temperaturen en heeft dan ook zeer efficiënte katalysatoren, de enzymen, die de reacties zeer selectief in de gewenste richting sturen.

Door het toepassen van de sythetische mogelijkheden van de levende structuur kunnen nu de katalytische mogelijkheden, waarover we in de chemische industrie kunnen beschikken, sterk worden vergroot. In brede kring wordt, sinds ca. 1960 met vergrote intensiteit hieraan gewerkt, en van dit gebied wordt dan ook zeer veel verwacht. Een inzicht in de mogelijkheden kan vrij eenvoudig worden verschaft aan de hand van een aantal bestaande toepassingen en mogelijkheden. Als voorbeeld van het feit dat enzymen bij verlaagde temperatuur kunnen werken de problematiek

Ander voorb.
b.v. N₂ - fructose
Maakt in mogelijk.
kruisen wat fructose

van "eiwitvlekken" in wasgoed. In het conventionele wasproces zijn deze slechts ten koste van hoge temperaturen te verwijderen, Biotex, met enzymen, doet het al in een "handwarm" sopje. De selectiviteit van enzymen kan worden geïllustreerd aan het zogenaamde isomeraseproces. Voor het zoeten van voedings- en genotmiddelen gebruiken we historisch de suiker uit biet of riet, een stof, die vrij duur is. Veel goedkoper is het in principe om een zoetmiddel, met precies dezelfde eigenschappen als de bietsuiker, te produceren uit zetmeel, dat een polymeer is dat uit bouwstenen bestaat, die chemisch gezien sterk op de bouwstenen van de bedoelde suiker lijken. Het enige wat je moet doen is de zetmeel splitsen en de chemische structuur iets veranderen (isomeriseren) (glucose → fructose), dit levert dan isomerase op. Isomerase is een geconcentreerde oplossing van glucose en fructose in water, die suiker kan vervangen en dat inderdaad ook, bijv. in Coca Cola, doet. In principe kan het bovenbedoelde proces ook chemisch met zuren en loog en hoge temperatuur worden gerealiseerd, dit levert echter te veel, mogelijk de gezondheid schadelijke, bijproducten, en werd dan ook niet praktisch haalbaar bevonden. De komst van enzymen en in het bijzonder de recente ontwikkeling van een van de eerste van de nieuwe generatie van katalysatoren, de biokatalysatoren, het geïmmobiliseerde enzym glucose isomerase, veranderde dit.

Glucose isomerase wordt in hoofdzaak in EEG, met name in Nederland en Denemarken, gemaakt. De wereldmarkt bedraagt enige honderden miljoenen guldens.

TNO levert een belangrijke inspanning om de technologie van de toepassing van biokatalysatoren zodanig te verbeteren, dat een breder scala in de industrie kan worden toegepast, hierbij zijn nog een groot aantal problemen op te lossen, maar men kan over het potentieel voor de nabije toekomst hoopvol gestemd zijn. Er wordt, in samenwerking met tien industriële partners, met steun van de overheid gewerkt aan het vervaardigen van biokatalysatoren, die stabiel zijn, d.w.z. beter bestand tegen hoge temperatuur en ook overigens beter bruikbaar.

Verder wordt met succes, op dit gebied is door TNO reeds een belangrijk patent positie opgebouwd, gewerkt aan een anders geaard probleem. Enzymen zijn "gewend" hun activiteiten te ontplooiën in waterig milieu (de basis van het leven ligt in de zee). Veel verbindingen, die we willen maken, zijn echter slecht water oplosbaar. Het TNO project dat werkt aan de ontwikkeling van een systeem om enzymen toe te passen in organische

oplosmiddelen is een sleutel tot het verbreden van de toepasbaarheid van enzymen. Als een voorbeeld van de toepassingsmogelijkheden noemen we de omestering van vetten. Vetten bestaan uit een molecuul glycerol dat op drie plaatsen voorzien is van een vetzuur, de aard van de vetzuurketens bepaalt de aard van het vet en zo het verschil tussen bijvoorbeeld soya olie en de veel duurdere zonnebloemolie. Met behulp van het enzym lipase kan, in vrijwel watervrij milieu, het goedkope in het dure vet worden omgezet.

De inspanningen van TNO op het gebied van de biokatalyse kunnen ertoe bijdragen dat de voor de Nederlandse chemische industrie gewenst geachte accentverlegging van bulkchemie naar fijnchemie wordt gekatalyseerd. In 1979 verschaftte de sector chemie werk aan 92000 werknemers en realiseerde een export van 24 miljard. Van deze export nam de, onder toenemende internationale concurrentiedruk staande, bulkchemie 76% voor haar rekening.

Biokatalyse, levert hierbij in principe uitzicht op de volgende voordelen:

- goedkopere produkten door goedkoper grondstoffen, hogere opbrengsten, lagere energiekosten, lagere investeringen.
- nieuwe produkten, waarvoor conventionele technologie geen bevredigende oplossing levert.
- schonere en veiligere processen door vermindering van toxische reactanten (bijvoorbeeld chloreren met keukenzout i.p.v. met chloorgas) en bijprodukten.

Al zou het verkeerd zijn te concluderen dat biotechnologie

"Anfang und Ende Aller Musik" is, toch moet van deze technologie al op korte termijn veel worden verwacht. Naast de chemische industrie zullen op biokatalyse gebaseerde toepassingen zonder twijfel ook de wereld van de chemische analyse en de mogelijkheid en van de productie van kunstmatige organen, zoals op het enzym urease gebaseerde kunstnieren, revolutionaliseren. TNO is doende de benodigde expertise operationeel te maken.