

Aminosyror kan ha startat livet på jorden

Optiskt aktiva molekyler och organiska föreningar används flitigt i dag, till exempel som aktiva substanser i läkemedel, smakämnen i livsmedel och polymerer i plast och plasmaskärmar. Därför är det viktigt att kunna skraddarsy dessa molekyler på ett enkelt, billigt och relativt miljövänligt sätt. Armando Córdovas grupp på Institutionen för organisk kemi använder metoden asymmetrisk katalys. De producerar optiskt aktiva föreningar som bland annat socker, en forskning som har fört dem in på frågor om varför naturen ser ut som den gör.

Enantiomeri är ett strukturkemiskt begrepp som beskriver fenomenet att en molekylformel kan ge upphov till två helt skilda kemiska föreningar, bara genom att molekylerna i föreningarna är ordnade på olika sätt i rummet. De är varandras spegelbilder och kan inte fås att likna varandra, vare sig genom vridning eller förskjutning. De sägs vara enantiomerer och förhåller sig till varandra på samma sätt som människans höger- och vänsterhand (se illustration). Förutom denna asymmetri är enantiomerer optiskt aktiva, d v s de kan förändra polarisationsplanet hos planpolariserat ljus. Vrider molekylens ljuset åt vänster är den L-formad (L= levo, vänster) medan högeravridning ger molekylens formen D (D= dextro, höger).

Varför är det då viktigt att förstå det här? Jo, därför att asymmetri har stor betydelse för molekyler i naturen. Aminosyror som ingår i naturens och människans proteiner har till exempel alla L-form, till skillnad från D-aminosyror som bland annat ingår i bakteriers cellväggar. Hos naturens sockermolekyler dominerar D-formen.

Varför naturen har valt just dessa spegelbilder för de olika biomolekylerna vet man inte i dag. Men i och med att olika enantiomerer får olika egenskaper och ger skilda effekter är det viktigt att kunna skapa rätt spegelbild för varje an-

damål. Vid framställningen av läkemedel måste allvarliga biverkningar kunna undvikas, och i livsmedelsindustrin ska rätt smakämnen in i rätt livsmedel.

Aminosyror som katalysatorer

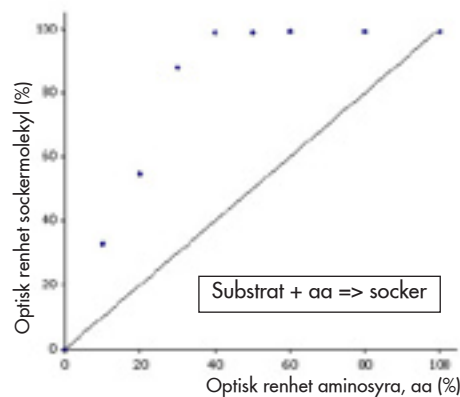
Efter mycket forskning finns det nu bra metoder för få fram spegelbilder av molekyler på ett kontrollerat sätt. En sådan metod är asymmetrisk katalys som Armando Córdovas grupp arbetar med.

– Asymmetrisk katalys innebär att man skapar asymmetriska produkter från startmaterial som inte är asymmetriskt. Till detta använder man en asymmetrisk katalysator, i vårt fall små organiska molekyler som peptider eller aminosyror. Beroende på vilken spegelbild katalysatorn har bildas produkter med den ena eller den andra formen.

Aminosyror har visat sig fungera lika bra som tidigare använda proteiner och övergångsmetaller, och är dessutom helt naturliga, billigare och fungerar för många fler reaktioner. I och med att aminosyror är asymmetriska i sig (finns i två spegelbilder) behövs också bara *en* katalysator för att bilda olika produkter, istället för som tidigare två.

Armando Córdovas grupp studerar bland annat hur man kan få fram socker på bästa sätt. Förutom själva produktionen, som har lyckats väl, har deras resultat avslöjat ett intressant samband mellan aminosyror och kolhydrater.

– För att producera sockermolekylerna använde vi aminosyraraprov med olika optisk renhet som katalysatorer. En del prov innehöll bara L-formade aminosyror medan andra prov var en blandning av L- och D-aminosyror. Efter 2-4 dagars reaktion såg vi en hög produktion av L-socker i samtliga fall. Redan vid 40 procents optisk renhet hos aminosyrorna, där bara 40 procent av aminosyrorna hade L-form, fick 100 procent av sockermolekylerna L-form. Och vid 15 procents renhet hos aminosyrorna bildades så mycket som 35



Orena aa ger socker med hög optisk renhet (100%= bara en spegelbild)

procent L-sockermolekyler (se graf). En sådan hög kapacitet hos aminosyror att bilda rent socker var helt ny för oss. Att det var just L-socker som bildades var mindre viktigt. Det tror vi beror på att D-formade aminosyror binder snabbare till en bildad sockermolekyl. Därmed finns det fler fria L-aminosyror som ger mycket L-socker.

Resultaten har fått Armando och hans kollegor att börja fundera över hur hög optisk aktivitet och livet på jorden egentligen har uppkommit. Forskare har tidigare hittat aminosyror med omkring 15 procents renhet i meteoriter från rummet som har kraschat på jorden.

– Enligt våra resultat skulle de 15 procent rena aminosyrorna från rummet ha kunnat starta några av de första livsprocesserna på jorden, produktionen av DNA-molekyler, socker- och nukleotider, och rena kolhydrater. Men om det var så, varför bildades då proteiner, om aminosyror redan fanns och kunde katalysera så många reaktioner? Ja, det vet man inte men våra senaste resultat visar att enkla dipeptider, delar av proteiner, faktiskt kan katalysera produktionen av nästan optiskt rent D-socker (som dominerar i naturen i dag) under tidigt evolutionära betingelser. Här finns mycket att hämta.

Krönikan:

Utbytesstudier en inspirerande möjlighet

I början av 90-talet kom jag i kontakt med ERASMUS-programmet. Vår institution gick med i ett nätverk med andra universitet i Europa, bland annat i Paris, Leiden, London, Porto och Bayreuth. De första avtalen var ganska komplicerade och utbytet styrdes av en koordinator, men nu för tiden är byråkratin minimal.

Då på 90-talet stod svenska studenter i kö för att åka iväg och jag tvingades göra ett urval. Så gott som alla studenter kom tillbaka med stora positiva upplevelser, både av studierna och det sociala livet. Ett annat, kanske lite förvånande, resultat var att de nästan alltid tyckte att undervisningen vid SU var bättre än värdlandets och att kontakten med lärarna var mycket mer avspänd här.

Idag är det få som vill åka ut, bara någon eller några varje år! Varför är det

så? Som jag förstår är trenden densamma för hela universitetet. Har dagens studenter "rest färdigt" när de börjar studera? Jag vill fortfarande tro att man lär sig mycket, inte minst om sig själv, under studier i ett annat land.

Under alla dessa år har vi också haft studenter som kommit till vår institution, men här har det snarare varit en ökning av antalet. Vi har en grupp Parisstudenter varje år, dessutom oftast några från Porto, Bayreuth, Osnabrück och Zürich. Vår senaste partner är universitetet i Cordoba. Största antalet ERASMUS-studenter har vi under våren och det har kommit att bli en naturlig del i institutionens liv med detta internationella inslag. Det är något alla upplever som positivt trots att institutionen redan har en internationell prägel. Delar

av tiden utför studenterna projektarbete i våra forskargrupper, till allas glädje, och många av dem upplever den svenska inställningen till studenter som mycket befriande. För forskningsgrupperna betyder studenterna, som oftast är väldigt ambitiösa, ett stimulerande tillskott till gruppernas "vardagsliv".

Jag tycker att ERASMUS-utbytet som det har fungerat för vår institution är ett bra exempel på det positiva i fri rörlighet för studenter i Europa. Kanske kan den kommande studieordningen med Mastersprogram leda till att intresset hos våra studenter att resa iväg ökar. Förhoppningsvis kommer vi då också att få ännu fler studenter hit, inte bara från Europa utan också från resten av världen.

STEFAN NORDLUND

På gång inom fakulteten

Nya fakultetsledningen och nämnden

Nu är det klart vilka som kommer att ingå i Naturvetenskapliga fakultetsnämnden tiden 2006-01-01 – 2008-12-31. Rektor har även godkänt förslagen till ny dekanus, prodekanus och sektionsdekaner för samma period.

Fakultetens dekanus: professor Stefan Nordlund
Prodekanus: professor Johan Kleman

Sektionsdekaner:

Matematisk-fysiska sektionen:
professor Ulf Wahlgren

Biologiska sektionen: professor Jan Nedergaard

Kemiska sektionen: professor Sven Lidin

Sektionen för geo- och miljövetenskaper:
professor Johan Kleman

Grundutbildningsberedningens ordförande:

Gudrun Brattström

Grundutbildningsberedningens vice ordförande:

Hans Temrin

Matematisk-fysiska sektionen:

ordf: Ulf Wahlgren

vice ordf: Juni Palmgren

Erland Källén

Gruppuppleant: Mikael Passare

Kemiska sektionen

ordf: Sven Lidin

vice ordf: Elisabet Glaser

Jan-Erling Bäckvall

Gruppuppleant: Anders Colmsjö

Biologiska sektionen

ordf: Jan Nedergaard

vice ordf: vakant

Britt-Marie Sjöberg

Gruppuppleant: Ragnar Elmgren

Sektionen för geo- och miljövetenskaper

ordf: Johan Kleman

vice ordf: Hans-Christen Hansson

Eve Arnold

Gruppuppleant: Cynthia de Wit

Representant från yrkeslivet:

Per Fagrell, Plast- & Kemiföretagen

Suppleant: Sverker Evans, Naturvårdsverket

Naturvetarnas arbetsmarknadsdag 2005

Med 40 företag representerade och nästan 400 besökande studenter blev årets arbetsmarknadsdag i Aula Magna ett lyckat evenemang. Bland företagen fanns t ex Astra Zeneca, Länsförsäkringar, Naturskyddsföreningen och SGU. Arbetsmarknadsdagen kompletterades med en workshop där studenterna kunde få hjälp och råd med CV, intervjuteknik och att starta eget. Fakultetens studievägledare och informatörer arrangerade dagen i samarbete med studenterna från Stuts, NF. Nästa års arbetsmarknadsdag blir den 6 december.



Foto: Ylva Hermansson

Produktion: Ylva Hermansson. Papperskopior: Printcenter, SU.

Prenumerera? Skriv till ylva.hermansson@natkan.su.se och döp meddelandet "Prenumerera"