

## HEELALWIJD GELDENDE BIOCHEMISCHE RANDVOORWAARDEN VAN LEVENDE MATERIE:

(De biochemie van alle leve materie in het heelal komt exact overeen met levende materie op aarde)

### 1) Inleiding:

Sinds de publicatie op 2 december 2010 van NASA/Wolfe-Simon in Science is wereldwijd ophef ontstaan of arsenicum nu wel of niet ergens in levende materie op aarde kan voorkomen. Die discussie is globaal analoog aan silicium.

Uitgaande van de biochemie van levende materie op aarde wordt in dit artikel systematisch gezien welke fysische, chemische en energetische randvoorwaarden heelalwijd gelden voor de biochemie van alle daar voorkomende vormen van levende materie ervan uitgaande dat heelalwijd alle materie/atomen zijn opgebouwd conform de elementen van het Periodiek Systeem. Zie document G1 [www.uitwijkwinkel.eu](http://www.uitwijkwinkel.eu)

### 2) Leven op aarde berust op de biochemische schema's van Biochemical Pathways (BP):

In de jaren 80 en 90 van de twintigste eeuw heeft een groep biochemici onder leiding van *Gerhard Michal c.s.* een giga karwei geklaard door de biochemie van alle levende materie op aarde inzichtelijk te maken. Deze groep heeft de drie centrale biochips en daaraan gekoppelde biochemische reactiepaden inzichtelijk gemaakt en als geheel uitgewerkt in grote zogenoemde biochemische schema's van Biochemical Pathways (BP). Op aarde heeft het Periodiek Systeem der elementen geresulteerd in slechts één biochemische stelsel waarop alle levensvormen zijn gebaseerd.

Centraal in die biochemische schema's van BP staan drie biochips:

- a) de *citroenzuurcyclus* (met de opbouw en afbraak van de verschillende koolhydraten),
- b) de *vetzuurcyclus* (met de opbouw en afbraak van de verschillende vetzuren) en
- c) de *aminozuursynthese* (met de opbouw en afbraak van de verschillende aminozuren).

Deze drie cycli vormen de 3 biochemische computerchips van levende materie op aarde en staan *centraal* in de biochemie van levende materie. Die drie cycli zijn gekoppeld aan allerlei biochemische reacties/"bedrading" die als geheel Biochemical Pathways vormen. Deze gigantische schema's van BP zijn nog het beste te vergelijken met een "biochemische computer" met drie processors. Alle vormen van leven op aarde berusten op een centrale biochemie die geheel of grotendeels te herleiden valt tot Biochemical Pathways (BP).

De verschillende vormen van fotosynthese resulteren heelalwijd uitsluitend in de vorming van linksdraaiend glucose. Dit glucose vormt de drijvende kracht achter de biochemie van alle levende materie. Glucose ligt ook aan de basis van de vorming van allerlei organische verbindingen waaruit levende materie is opgebouwd.

### 3) Vraagstelling:

Welke principes liggen nu eigenlijk ten grondslag aan BP. Is in het heelal iets anders dan BP mogelijk? Hoe zit het met arsenicum in levende materie? Laat fosfor zich vervangen door arsenicum? Eerst een analyse van BP en van levende materie op aarde!

### 4) Analyse van Biochemical Pathways:

- a) Bij BP valt direct op dat alle moleculen opgelost zijn in een reactiemedium/vloeistof. De moleculen zijn klein en komen voor als opgeloste mono-moleculen die opgebouwd zijn uit slechts 5 elementen van het Periodiek Systeem: C, H, O, N, S. Het zesde element fosfor komt slechts voor in de periferie en eigenlijk alleen in de vorm van ADP/ATP, DNA en botweefsel.
- b) Binnen BP worden alle biochemische reacties afgewikkeld via het verschuiven van elektronenparen. Radicaalreacties zijn structureel afwezig!
- c) Metalen zoals Fe, Co, V en dergelijke komen wel voor in BP doch uitsluitend in de vorm van een *opgelost metaalion* (binnenin het chlorofyl of hemoglobine molecuul). In deze toestand kan dit metaalion een elektron opnemen of afgeven. Die metaalionen treden in feite alleen op als katalysator. Calcium komt samen met fosfaat voor in botweefsel.
- d) Metalen en dergelijke komen binnen BP niet voor in een echte chemische binding!

- f) De fotosynthese resulteert uitsluitend in de vorming van glucose.
- g) Tijdens het doorlopen van de biochemische reactiepaden van BP blijken die honderden verschillende mono-moleculen steeds voor te komen in slechts *drie fysische toestanden* van: 1) opgelost gas, 2) opgelost geladen deeltje/ion en 3) opgelost, niet gasvormig en niet geladen, molecuul/deeltje (noproton). Dit zijn de *maximaal mogelijke* fysische toestanden van opgeloste moleculen binnen BP. De vierde fysische mogelijkheid van gasvormig in combinatie met geladen zijn c.q. ion kan bij *opgeloste* moleculen niet optreden.
- h) Die drie fysische toestanden blijken ook minimaal vereist te zijn om de binnen BP lopende biochemische reacties soepel te kunnen laten afwikkelen als serie van reacties. In de praktijk bestaan biochemische reacties uit afwisselend één chemische reactie in combinatie met fysische veranderingen binnen die drie beschikbare fysische mogelijkheden. Deze biochemische reacties zijn alleen mogelijk met behulp van specifieke enzymen.

### 5) Kern biochemie levende materie:

Alle biochemische reacties in BP raken geblokkeerd als:

- 1) met de beschikbare moleculen slechts twee van de drie fysische opgeloste toestanden mogelijk zijn,
- 2) in het reactiemedium slechts twee van de drie fysische toestanden zijn op te lossen. In het reactiemedium moeten: -) gassen, -) geladen deeltjes/ionen en -) noproton moleculen dus naast elkaar kunnen oplossen.
- 3) tussen de moleculen geen reacties mogelijk die via het verschuiven van elektronenparen kunnen worden afgewikkeld.

Deze eisen/randvoorwaarden gelden niet alleen op aarde doch gelden ook heelalwijd.

### 6) Gevolgen van die fysische eisen:

#### a) Alleen de elementen C, H, O, N en S staan centraal in BP:

Op basis van de circa 90 stabiele elementen van het Periodiek Systeem zijn miljarden moleculen mogelijk. *Alleen* de kleine mono-moleculen opgebouwd uit de elementen C, H, O, N en S kunnen door het verschuiven van elektronenparen steeds voorkomen in de fysische toestand van: -) gas, -) geladen molecuul/ion en -) als niet gasvormig en niet geladen molecuul/ion. Vanwege die primair fysische reden is BP primair gestructureerd rondom mono-moleculen die opgebouwd zijn uit de elementen C, H, O, N en S. Metalen komen binnen de moleculen van BP alleen voor als opgelost *ion* en nimmer als chemische binding.

Alle andere combinaties van elementen van het Periodiek Systeem inclusief fosfor, silicium resulteren als molecuul in hooguit slechts *twee* van de *drie benodigde fysische toestanden*. Met fosfor, silicium en andere elementen zijn als molecuul geen opgeloste gassen te vormen. Met moleculen waarin Si of P is ingebouwd zijn daardoor geen serie van elkaar opvolgende biochemische reacties te vormen zoals dat met moleculen van C, H, O, N en S wel kan.

Om die fysische reden zit heelalwijd geen fosfor, geen silicium, arseen of welk ander element in de centrale biochemie van levende materie en in de schema's van BP dan C, H, O, N en S! Puur fysische redenen beperken de centrale biochemie van alle levende materie in het heelal tot uitsluitend moleculen opgebouwd uit de elementen: C, H, O, N en S.

#### b) Chemische essentie van biochemische reacties:

Binnen BP blijken alle (bio)chemische reactiestappen zich af te wikkelen via het verschuiven van steeds slechts één elektronenpaar. Om dat aangaan of verbreken van een chemische binding mogelijk te maken is voor vrijwel iedere stap een eigen specifiek enzym als katalysator nodig. Zuivere radicaalreacties komen niet voor. Alleen is sprake van zogenoemde *halfradicaal* reacties waarbij een tijdelijk vrij elektron (= radicaal) betrokken is.

Dat vormen of verbreken van chemische bindingen via het verschuiven van één elektronenpaar is in feite ook alleen standaard mogelijk bij moleculen die alleen zijn opgebouwd uit de elementen C, H, O, N en S. Alleen met deze moleculen zijn lange series van elkaar opeenvolgende reactiestappen c.q. biochemische reacties mogelijk. Vanwege de onder a) en b) genoemde redenen valt heelalwijd alleen rond de elementen C, H, O, N en S een centrale biochemie van levende materie op te bouwen.

#### c) Slechts één type koolhydraat, vetzuur en aminozuur:

Met die vijf elementen C, H, O, N en S van het Periodiek Systeem zijn slechts één basistype koolhydraat, één basistype vetzuur en slechts één basistype aminozuur op te bouwen. Dat geldt ook heelalwijd. Heelalwijd komen in levende materie dezelfde koolhydraten, vetzuren en aminozuren voor als op aarde. Tevens valt heelalwijd slechts één basistype eiwit en slechts één basistype DNA te realiseren.

**d) Alleen water is geschikt als reactiemedium voor biochemische reacties:**

In alle 100 % zuivere vloeistoffen kunnen oplossen: a) gasen en c) niet gasvormige/niet geladen moleculen. Van alle denkbare zuivere vloeistoffen is water echter het enige molecuul dat *van zichzelf* ook nog kan dissociëren in  $H^+$  en  $OH^-$  ionen. Water is daardoor de enige zuivere vloeistof waarin naast elkaar kunnen oplossen: a) gasen, b) geladen deeltjes/ionen en c) niet gasvormige en niet geladen moleculen (glucose, fructose, niet gedissocieerde aminozuren etc.

In alle andere 100 % zuivere vloeistoffen kunnen geen geladen deeltjes/ionen oplossen. Die vloeistoffen bieden biochemische reacties slechts twee van de drie benodigde fysische oplosmogelijkheden/oplostoestanden. Qua oplossend vermogen is water heelalwijd de enige vloeistof die fysisch geschikt is voor het afwickelen van biochemische reacties.

**e) Energetische randvoorwaarden van water:**

Naast fysische eigenschappen moet het reactiemedium ook in energetisch opzicht geschikt zijn voor het afwickelen van biochemische reacties. Van alle moleculen in BP mag geen enkel molecuul/molecuulbinding in een fysisch en chemisch energetisch lagere positie kunnen geraken dan het reactiemedium zelf. Het reactiemedium moet in alle opzichten het laagst denkbare fysische en chemische energie niveau bezitten in vergelijking met alle andere denkbare chemische bindingen en fysische bindingen. Via de O-H binding en hoogste condensatiewarmte en stollingswarmte voldoet water eveneens aan deze twee energetische eisen.

Vanwege de onder d) en e) genoemde redenen is water het enig denkbare reactiemedium dat heelalwijd zowel fysisch als energetisch geschikt is voor het afwickelen van biochemische reacties temeer daar water ook zorgt voor het aanleveren van de biochemisch belangrijke  $H_3O^+$  en  $OH^-$  ionen.

In levende cellen voldoet water tevens perfect als koelmedium voor de afvoer van warmte die bij biochemische reacties vrijkomt en is het verder uitstekend geschikt voor de aanvoer van voedingsstoffen en de afvoer van afvalstoffen! Veel beter dan enig ander denkbare vloeistof.

**f) De biochemie van levende materie heelalwijd:**

Overall is de centrale biochemie van levende materie heelalwijd *dwingend* geordend rond mono-moleculen opgebouwd uit de elementen C, H, O, N en S met water als enig geschikt reactiemedium! Voor het volledige top-down analyse en bottom-up deductie verwijst de auteur naar document B1 [www.uitwijkwinkel.eu](http://www.uitwijkwinkel.eu).

**6) Rol van fosfor en arsenicum:**

In de centrale biochemie van levende materie zien we in de chemische bindingen geen fosfor of andere elementen. Fosfor zien we slechts in heel beperkt mate, maar op een heel essentiële plaats, terugkomen in: g) het DNA, h) het ADP/ATP (de energievastlegging en -opslag) en i) botmateriaal.

**g) Functie van fosfor in het DNA:**

De functie van fosfor in het DNA dient primair om te verhinderen dat de tientallen enzymen in de cel zelf het eigen DNA van de cel gaan opsplitsen/afbreken via hydrolyse. De aanwezigheid van fosfor in het DNA verhindert zo'n enzymatische afbraak. Met het DNA zou immers ook meteen de aansturing, eiwitsynthese en erfelijke informatie van de cel worden vernietigd.

Onder extreme omstandigheden (zoals in Lake Mono, California) kan die bescherming van het DNA mogelijk ook worden bereikt worden door fosfor in het DNA te vervangen door het chemische sterk daarop lijkende arsenicum. In dat opzicht is de claim van NASA/Wolfe-Simon niet zo vreemd.

Het arsenicum atoom is echter groter dan het fosforatoom. Theoretisch valt ongetwijfeld ruimtelijk af te leiden en uit te rekenen of DNA met arseen nog als dubbelhelix kan functioneren in vergelijking met DNA met alleen P.

**h) Arsenicum (As) mogelijk in ADP/ATP?**

De energievastlegging en aanlevering via ADP/ATP in de cel dient volkomen te staan van de centrale biochemie van de cel. Alleen al om die reden moet P absoluut ongeschikt zijn voor de centrale biochemie en dat is bij ADP/ATP het geval. Kan nu arsenicum i.p.v. fosfor worden aangetroffen in het ADP/ATP.

Het valt niet uit te sluiten dat cellen onder omstandigheden met extreem weinig fosfaat dat arsenicum nu deels als vervanger gaan gebruiken van  $PO_4$  in het ADP. ADP zou dan voorkomen als  $AA_sP$  of als  $AA_sAs$ . Dit zou nog niet bijzonder zijn. Bijzonder wordt het pas als de energie houdende derde fosfaatgroep  $PO_4^{3-}$  eveneens zou kunnen worden vervangen door een arsenaatgroep ( $AsO_4^{3-}$ ).

Bij afbraak dat arsenicum houdende “ADP/ATP” komt arseen vrij en dat is voor verreweg de meeste organismen een zeer giftige stof omdat moleculen met arseen extreem slecht oplosbaar zijn in water. Levende cellen kunnen slecht tegen een anorganisch neerslag binnenin de cel. De uiterst slechte oplosbaarheid maakt het weer uiterst twijfelachtig dat arseen structureel wordt gebruikt binnen de cel.

### **7) Het artikel van Wolfe-Simon:**

Eventuele vervanging van P door As is dus niet onmogelijk en gezien de omstandigheden in Lake Mono zelfs wel te verwachten. Verwerpelijk is dat het artikel van Wolfe-Simon is niet vrij toegankelijk is op internet. Voor mij valt niet te controleren waar en hoe Wolfe-Simon heeft vastgesteld dat As inderdaad is vervangen in DNA of in het ADP/ATP.

In ieder geval is geen sprake van buitenaards leven. NASA en Wolfe-Simon hebben hun resultaten wellicht wat te vroeg aan een over gedimensioneerde klok gehangen.

### **8) Eindconclusies:**

1) De centrale biochemie van levende materie blijft ook in Lake Mono onveranderd in takt zoals aangegeven in Biochemical Pathways van Gerhard Michal c.s..

2) De auteur heeft in dit document de algemene randvoorwaarden afgeleid van de biochemie van levende materie in het heelal. Het Periodiek Systeem staat slechts één biochemisch systeem toe als Biochemical Pathways (Michal c.s).

3) Alle levende materie in het heelal berust dwingend op exact dezelfde biochemie als aangetroffen in levende materie op aarde. De biochemie van levende materie op aarde geldt dwingend als heelalstandaard.

4) Daar het Periodiek Systeem slechts één biochemische systeem als Biochemical Pathways toestaat kan levende materie zich spontaan ontwikkelen op alle kleinere planeten met voldoende water die niet te ver weg of te dichtbij hun ster staan \*).

### **9) Referenties:**

Zie document B1 [www.uitwijkwinkel.eu](http://www.uitwijkwinkel.eu).

\*) Levende materie is thans te verwachten op tientallen miljarden planeten in het heelal.

Die planeten hebben als algemene kenmerken:

- 1) afmetingen conform die van de aarde ( $0,8 < G < 1,5$ ),
  - 2) voor circa 50 – 80 % bedekt met water en met ijs op de poolkappen,
  - 3) een dampkring met een dampdruk tussen 0,5 en 3 atmosfeer die voornamelijk bestaat uit stikstof.
- Planeten met levende materie lijken in sterke mate op de aarde.

Zwijndrecht, december 2010.