

9. DE WERKING VAN ZUREN EN BASEN OP ORGANISCHE STOFFEN

Organismen moeten zich ook met water kunnen verbinden. In principe zijn de brandbare, energierijke stoffen daarvoor ongeschikt.

Deze stoffen worden opgebouwd door organismen om zichzelf af te kunnen sluiten voor water in verband met hun streven naar individualisering. Te sterke doorvoering van dit streven zou leiden tot te grote verharding en verdroging.

Dikvloeibare geleachtige stoffen (colloïden) vormen het "compromis" tussen de noodzakelijke onoplosbaarheid en de noodzakelijke doordringing met water.

Colloïden vormen dus een soort evenwicht tussen de verharde en huidvormende toestand en de volledige oplossing in water. Colloïden vormen een "waterdoordrongen" toestand.

Twee stofgroepen hebben een grote invloed op dat evenwicht. Dat zijn **basen** en **zuren**.

9.1 basen

Enkele basen:

natronloog (caustic soda, natriumhydroxyde)	kaliloog
soda	ammonia
gebluste kalk	zeep

Basen worden ook wel *logen* of *hydroxiden* genoemd. Een loog is een basische oplossing.

Voorbeelden:

Huiden worden onthaard met basische vloeistoffen. Daarbij zwellen de huiden op tot enkele malen hun oorspronkelijke dikte.

Oude verf kan men van kasten en tafels aflogen met behulp van een sterke base, zoals natronloog. De kasten worden daartoe in een groot bad met natronloog gedompeld, waarna de verf afgespoten of afgeborsteld kan worden.

Cellulose kan tijdelijk opgelost worden in een basische vloeistof bestaande uit ammonia, natronloog en wat kopersulfaat (kunstzijdeproductie).

*Caseïne*lijm is een klassieke lijm voor meubelmakers. De basis wordt gevormd door het eiwit uit melk. Wanneer eiwitkorrels samen met ammonia worden verwarmd, werkt de ammonia weekmakend en ontstaat een vloeibare lijm. Deze werd warm verwerkt. Spoedig verdampt de ammonia, zodat de caseïne weer stolt. De te lijmen delen blijven daardoor bij elkaar.

Natuurrubber (latex) wordt verhinderd te stollen door het toevoegen van de basische stof ammonia.

Papier. Bij de winning van cellulose uit hout worden diverse in het hout aanwezige stoffen zoals lignine opgelost door een sterk basische oplossing van natronloog en natriumsulfide. Dit gebeurt bij ca. 170 °C en 10 atmosfeer druk gedurende ca. 3 uren. De cellulose in het hout zwelt wel op, maar lost toch niet op. Bij het wegspoelen van de opgeloste stoffen blijft hoofdzakelijk cellulose achter, dat o.a. voor de papierfabricage wordt gebruikt.

Vuil. Zeep en soda hebben een milde opzwellende en weekmakende werking op allerlei soorten vuil. Bij langere inwerking maakt zeep de huid zacht en rimpelig.

9.2 zuren

Enkele zuren:

zoutzuur	zwavelzuur
azijnzuur	looizuur

De werking van zuur is tegengesteld aan de werking van basen. Organisch weefsel zoals vlees en vis wordt stugger, stolt en verliest zijn natuurlijke vleesachtige of glazige uiterlijk doordat het witachtig wordt. De werking lijkt op het effect dat je ziet als vlees of eiwit wordt gekookt.

Een zuur “denatureert” organische substantie. Denatureren betekent het ontnemen van de natuurlijke staat. Het resultaat is tevens dat de stof langer houdbaar wordt.

Voorbeelden:

Conserveren. Azijnzuur kan gebruikt worden om vlees, vis, augurken en allerlei andere voedingsmiddelen lang houdbaar te maken.

Citroensap toegevoegd aan melk, laat de melk schiften. Ook dik geworden zure melk laat de stollende werking van zuur zien. Karnemelk (zuur) is lang houdbaar.

Looien. Huiden kunnen met behulp van organische zuren tot leer worden gelooid. Voor looien van leer werden o.a. de bittere plantaardige zuren uit de bast van eiken gebruikt. De huiden bederven daardoor niet meer.

De conservering van de zogenaamde veenlijken door de plantaardige organische zuren van het veen berust op een vergelijkbare looiende werking.

Iets gecompliceerder ligt de looiende werking van metaalzoutoplossingen zoals chroomaluin.

Daarbij is niet alleen de zuurgraad van belang, maar vindt er tevens een verbinding plaats van de huidsubstantie met de metaalzouten.

Ook kunnen er kleurveranderingen optreden die heel illustratief kunnen zijn voor het verschil hoe zuren en hoe basen op stoffen inwerken.

Zo wordt **rode koolsap** in zuur helderrood. In basisch milieu verandert de kleur in blauw tot groen. De rode kleur geeft het sap een *stabiel* en *fris uiterlijk*, terwijl de blauwgroene kleur de indruk geeft van *slapte* en *verval*.

Experiment: een aardig beeld van de tegengestelde werking van zuren en basen kan men door het volgende verkrijgen: vul twee grote glazen potten met respectievelijk verdund zuur en met verdunde base (en eventueel een derde pot met zuiver water ter vergelijking). Doe in de glazen een scheutje van een of ander sap uit de natuur (bijvoorbeeld melk of vruchtensap). Er zal zich een soort wolkje vormen dat zich steeds deelt en naar beneden zakt op zo'n manier dat er vormen ontstaan die een beetje op kroonluchters lijken. In de basische oplossing zullen de vormen echter snel vervagen, terwijl in de pot met zuur er veel vastere en stuggere vormen ontstaan.

Opmerking: een conserverende werking kan ook verkregen worden door het toevoegen van veel zout (pekelen) of veel suiker (konfijten). De werking berust gedeeltelijk op wateronttrekking.

9.3 zuren en basen in het organisme

Binnen in de organismen werken heel subtiele basische en zure processen. Teveel zuur veroorzaakt een verstarren van de weefsels (bijvoorbeeld spierpijn door melkzuurvorming) en teveel base betekent verweking en desintegratie.

Organismen beperken zich tot het vormen van zeer zwakke basen en zuren. Zelden worden sterke zuren of sterke basen gevormd binnen organismen.

Het zure maagsap is een van de sterkste zuren.

Slechts naar de buitenwereld toe laat het organisme sterkere basen en zuren ontstaan. Dat gebeurt bij het maag-darm-stelsel waarvan de inhoud, gezien vanuit het gezichtspunt van een organisme, als een deel van de buitenwereld kan worden opgevat. Deze sterke zuren en basen werken als vernietigingsmiddel op voedsel, dat immers een wezens-vreemde substantie uit de buitenwereld is.

Toch zijn in de bestanddelen van organisch weefsel basen en zuren verborgen. Dit neutrale weefsel is opgebouwd uit zeer zwak basische en zeer zwak zure componenten.

Hoe ontstaat het zure maagsap?

Het organisme neemt het neutrale keukenzout op en splitst dit in een zuur deel en een basisch deel. Het zuur werkt vervolgens in het maagzuur en denatureert daar de voedingsstoffen. Dit is blijkbaar nodig in het verteringsproces. In het daarop volgende darmstelsel werkt het basische deel. Vanwege dat basische karakter verliezen in de darmen de stoffen hun samenhang.

9.4 de werking van hitte op colloïdale stoffen

Organische colloïden stollen door zuren, maar ook door een te hoge temperatuur. Het is daarna niet meer mogelijk om bijvoorbeeld bij een gekookt ei, de oorspronkelijke heldere en fijne colloïdale toestand van het eiwit terug te krijgen.

Ook niet-organische colloïden, zoals klei, laten iets vergelijkbaars zien. Klei is een plastische massa, die je kunt kneden en boetsen. Klei kan opdrogen en wordt dan hard, maar blijkt daarna zich weer prima met water te kunnen verbinden. Dat stopt als klei wordt gebakken tot aardewerk of bakstenen. De hitte van het bakken denatureert de klei, waardoor de klei voorgoed zijn opzwelende vermogen kwijtraakt.

Opgave 45: haring kan men bewaren in:

- a. soda
- b. azijn
- c. suiker

Opgave 46: welke werking hebben logen in het algemeen op plantaardige of dierlijke stoffen? Geef drie voorbeelden.

Opgave 47: welke werking hebben zuren in het algemeen op plantaardige of dierlijke stoffen? Geef drie voorbeelden.

Opgave 48: welke eigenschappen dient een lijm te hebben?