



# BOUWSTENEN VAN HET LEVEN

Pearson – Basisboek Biologie  
10voorBiologie

VWO – Hoofdstuk 1 – L. Grotenbreg (MSc.)



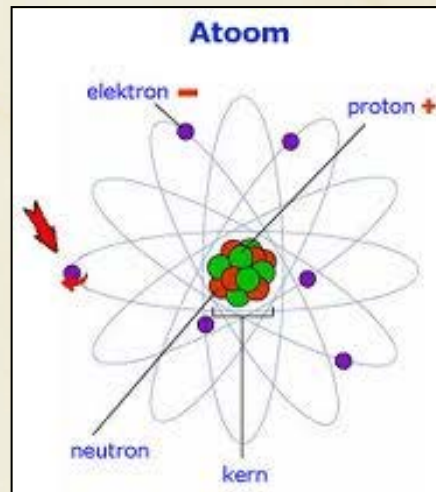
BOUWSTENEN VAN HET LEVEN

# **SCHEIKUNDIGE BEGRIPPEN**

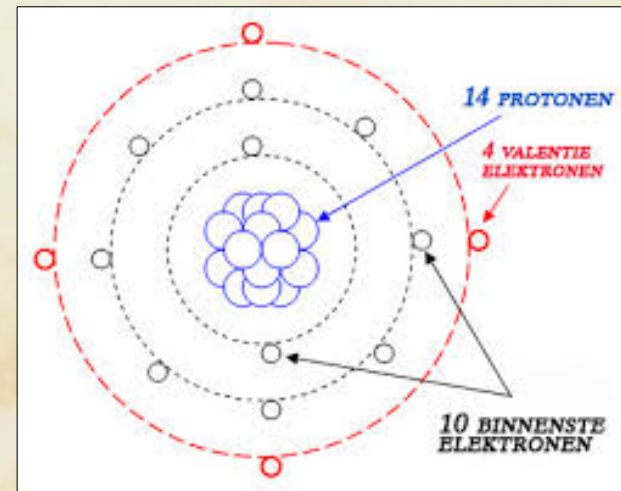
# Scheikunde van het leven

- Elk individu is opgebouwd uit verschillende typen *stoffen*, stoffen zijn opgebouwd uit *moleculen* en moleculen zijn weer opgebouwd uit *atomen*.
- Atomen zijn, op hun beurt, opgebouwd uit een kern van protonen en neutronen waar *elektronen* op verschillende afstanden omheen bewegen.

Atoom

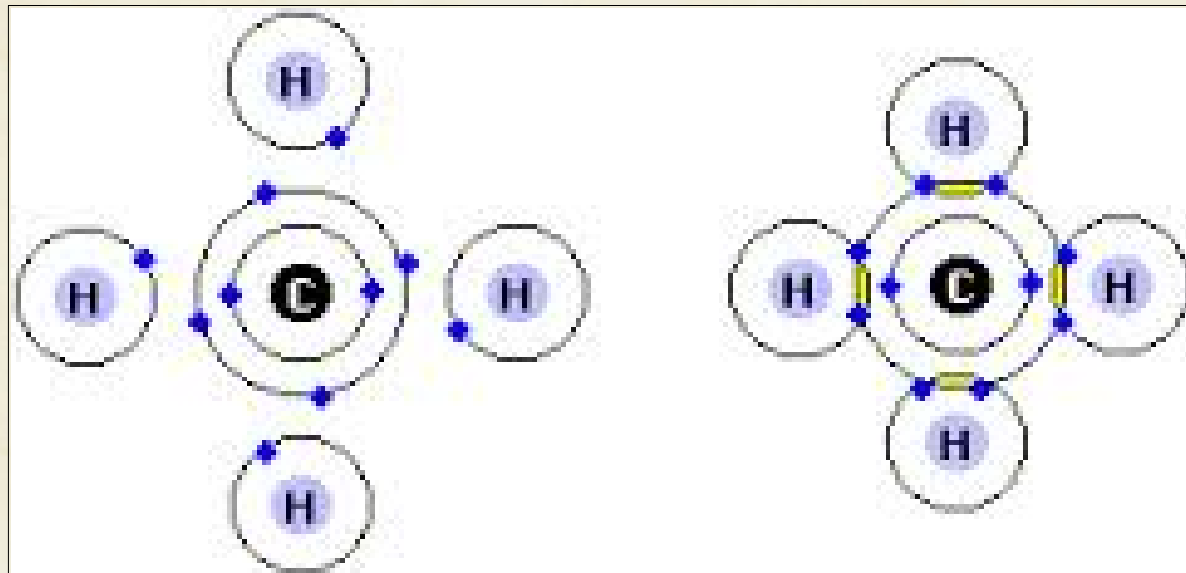


Elektronen schillen



# Scheikunde van het leven

- Tussen verschillende atomen kunnen de elektronen uit de buitenste schil met elkaar samenwerken:

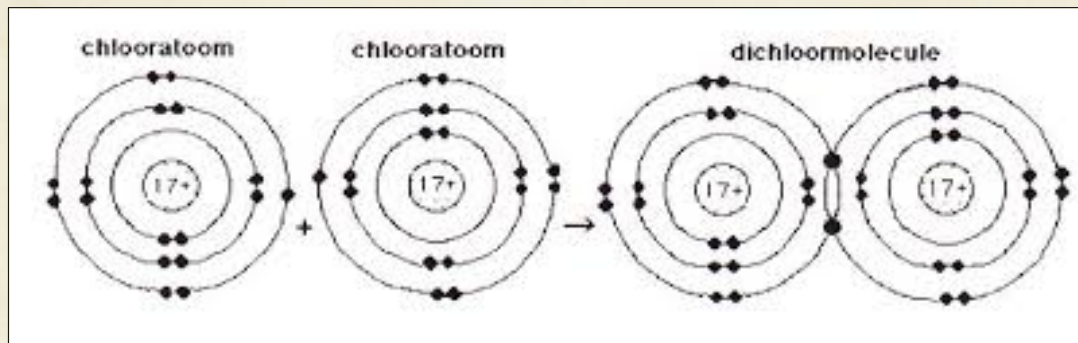


De H-atomen willen graag 2 elektronen in hun schil, het C-atoom wil graag 8 elektronen in de buitenste schil

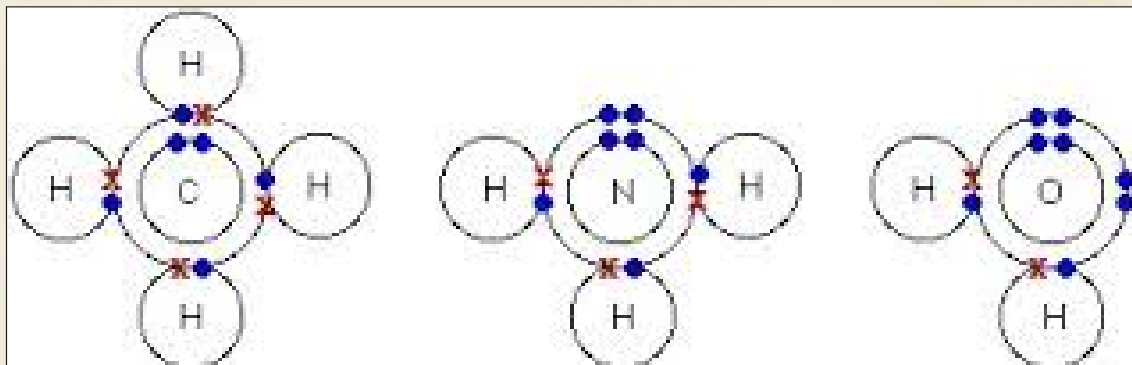
- **COVALENTE BINDING = STERK**

# Scheikunde van het leven

- Wanneer één soort atoom met elkaar covalente bindingen aangaat = ELEMENT

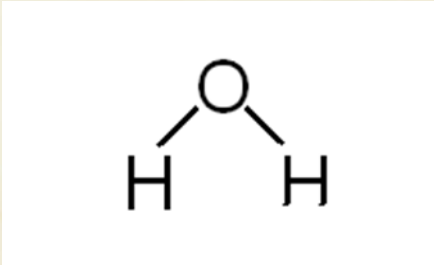
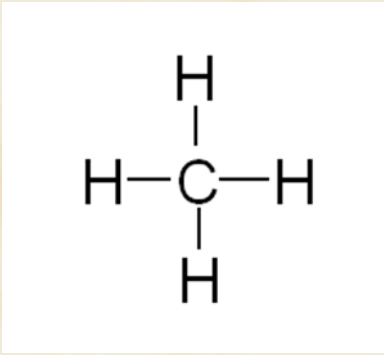


- Wanneer verschillende soorten atomen covalente bindingen met elkaar aangaan = VERBINDING



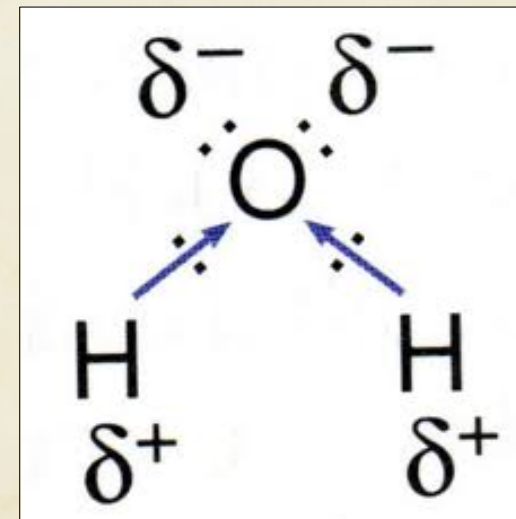
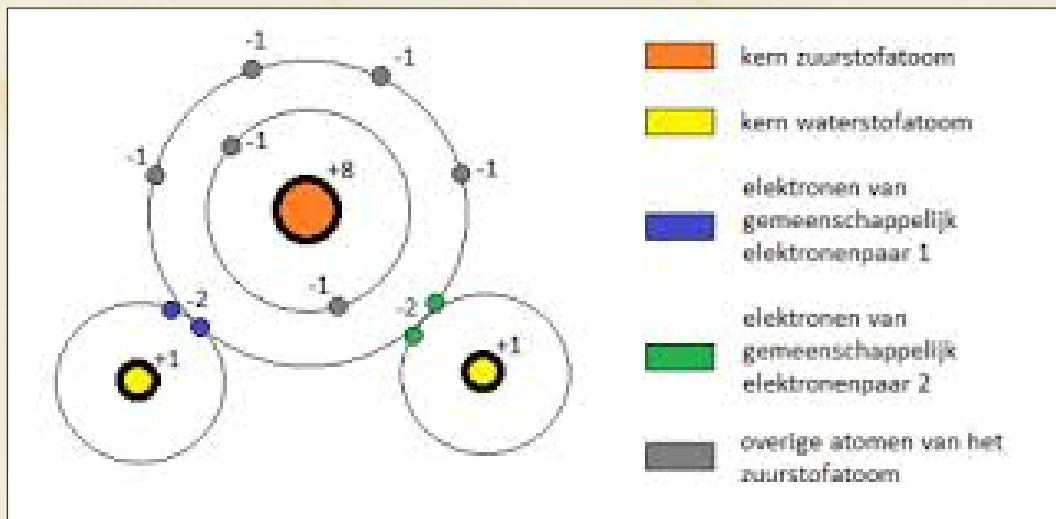


# Scheikunde van het leven

Molecuulformule	Structuurformule
<p data-bbox="314 562 426 611"><math>H_2O</math></p> <p data-bbox="314 636 1051 776">Opmerking: let erop dat de getallen kleiner zijn dan de Hoofdletters en dat ze onderaan staan</p> <p data-bbox="314 815 846 863">FOUT is: <math>H_2O</math> of <math>H^2O</math></p>	
<p data-bbox="314 981 440 1029"><math>CH_4</math></p>	

# Scheikunde van het leven

- De plaats waar een covalente binding gevormd wordt in een molecuul kan er voor zorgen dat het molecuul een iets positieve (+) en een iets negatieve (-) kant heeft



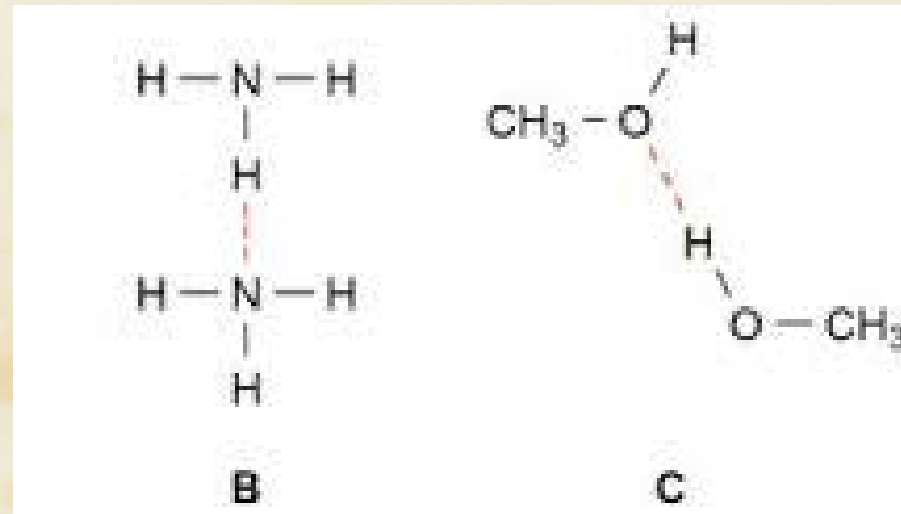
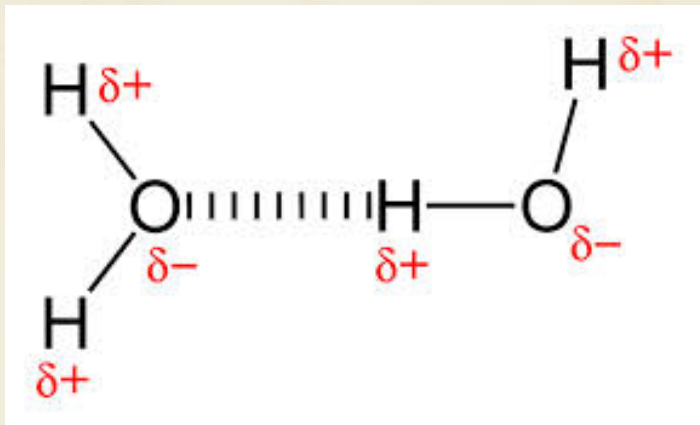
- Een molecuul met een + en – kant = POLAIR

# Scheikunde van het leven

- Afgezien van de sterke covalente bindingen kunnen atomen ook bindingen met elkaar aangaan die zwakker zijn bv.

## WATERSTOFBRUGGEN

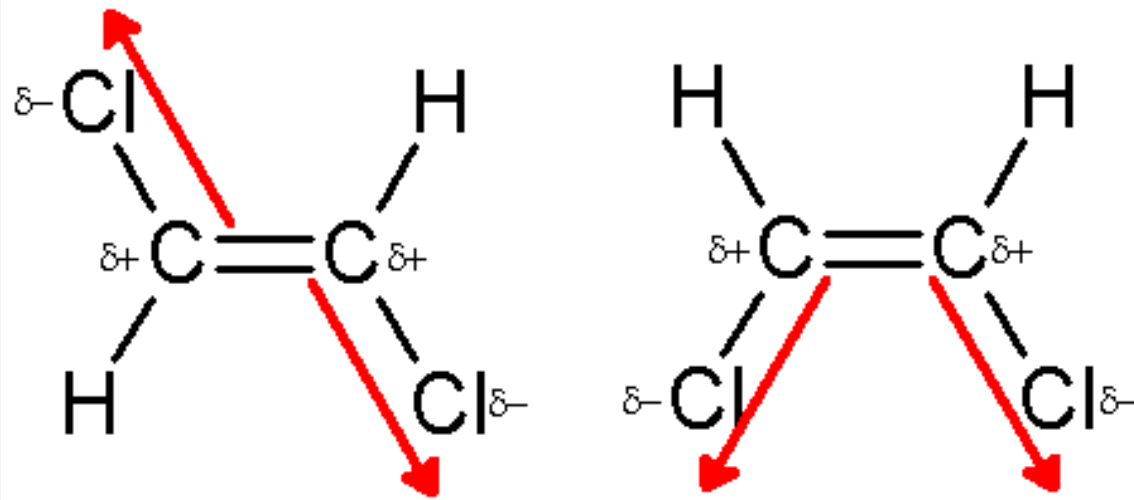
- Waterstofbruggen zijn bindingen tussen een  $\delta+$  H-atoom en een  $\delta-$  ander atoom





# Scheikunde van het leven

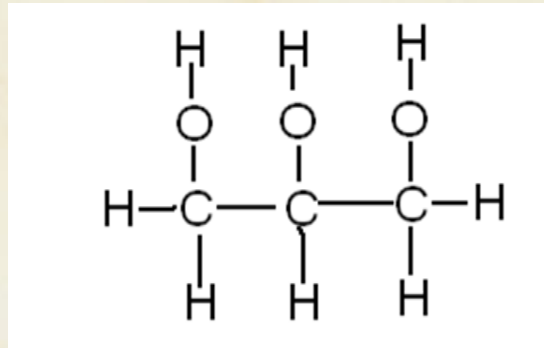
- **Hydrofiele** (waterlievende) stoffen lossen goed op in water – de moleculen hebben een ladingsverschil = POLAIR
- **Hydrofobe** (waterafstotende) stoffen lossen niet/slecht op in water – de moleculen zijn neutraal = APOLAIR



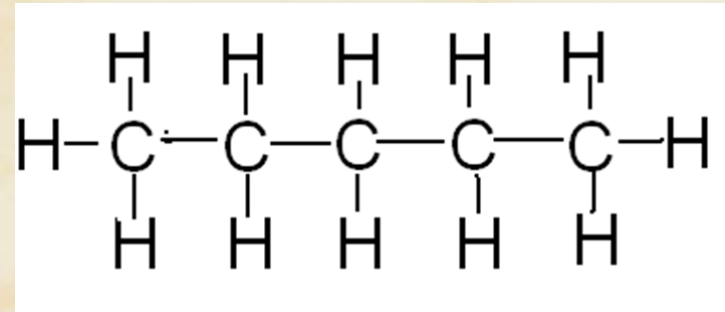
1,2-*trans*-dichlooretheen (links) en 1,2-*cis*-dichlooretheen (rechts). Bij de een zijn de polaire bindingen tegengesteld gericht, bij de ander niet. Als de polaire bindingen tegengesteld gericht zijn, is het molecuul als geheel apolair.

# Scheikunde van het leven

- Als een stof veel O-H en N-H bindingen bevat lost de stof goed op in water. Deze bindingen zijn hydrofiel.
- Glycerol is hydrofiel omdat het veel O-H bindingen bevat



- Als een stof voornamelijk C-C en C-H bindingen bevat lost de stof niet goed op in water. Deze bindingen zijn hydrofoob.
- Pentaan is een hydrofobe stof

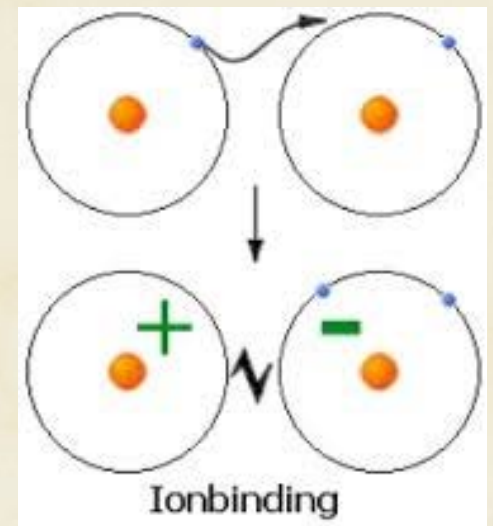


# Scheikunde van het leven



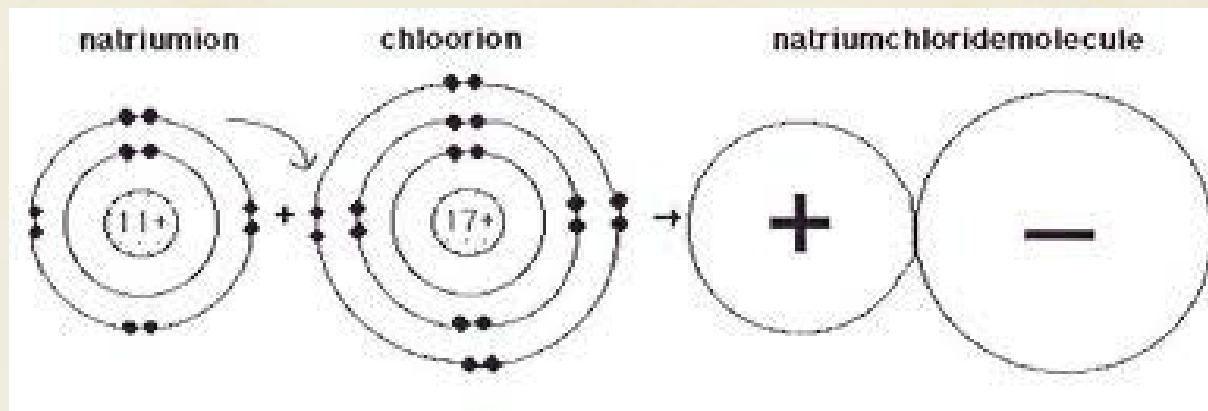
# Scheikunde van het leven

- Hoewel de meeste atomen en moleculen neutraal zijn in aantal elektronen, zijn er ook atomen/moleculen die een elektron te weinig of te veel hebben = elektrisch geladen
- Elektrisch geladen atomen of moleculen = IONEN
- De lading kan positief zijn (+), de lading kan negatief zijn (-)
- Wanneer een positief deeltje een negatief deeltje aantrekt vormt het een ZOUT



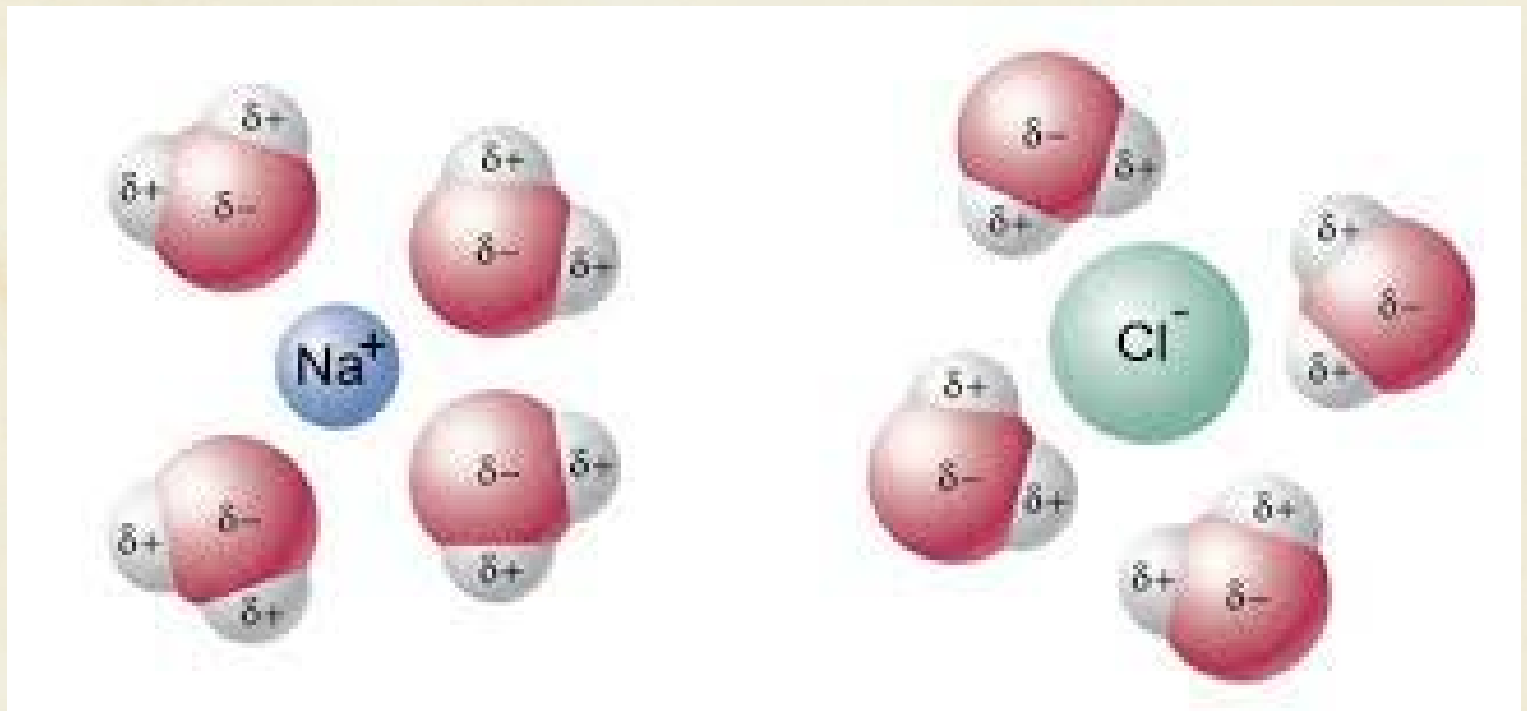
# Scheikunde van het leven

- In de scheikunde en biologie beschouwt men doorgaans "ionen" die zich in een waterige oplossing bevinden. Is het ion *positief* geladen, dan spreekt men van een **kation**, is het *negatief* geladen, van een **anion**.
- Zouten die in water oplosbaar zijn, vormen daarin vaak ionen, en wel in paren: een positief geladen (metaal)ion en een negatief geladen niet-metaal. Een voorbeeld is keukenzout in water: de vaste stof NaCl valt uiteen in  $\text{Na}^+$  en  $\text{Cl}^-$ .





# Scheikunde van het leven





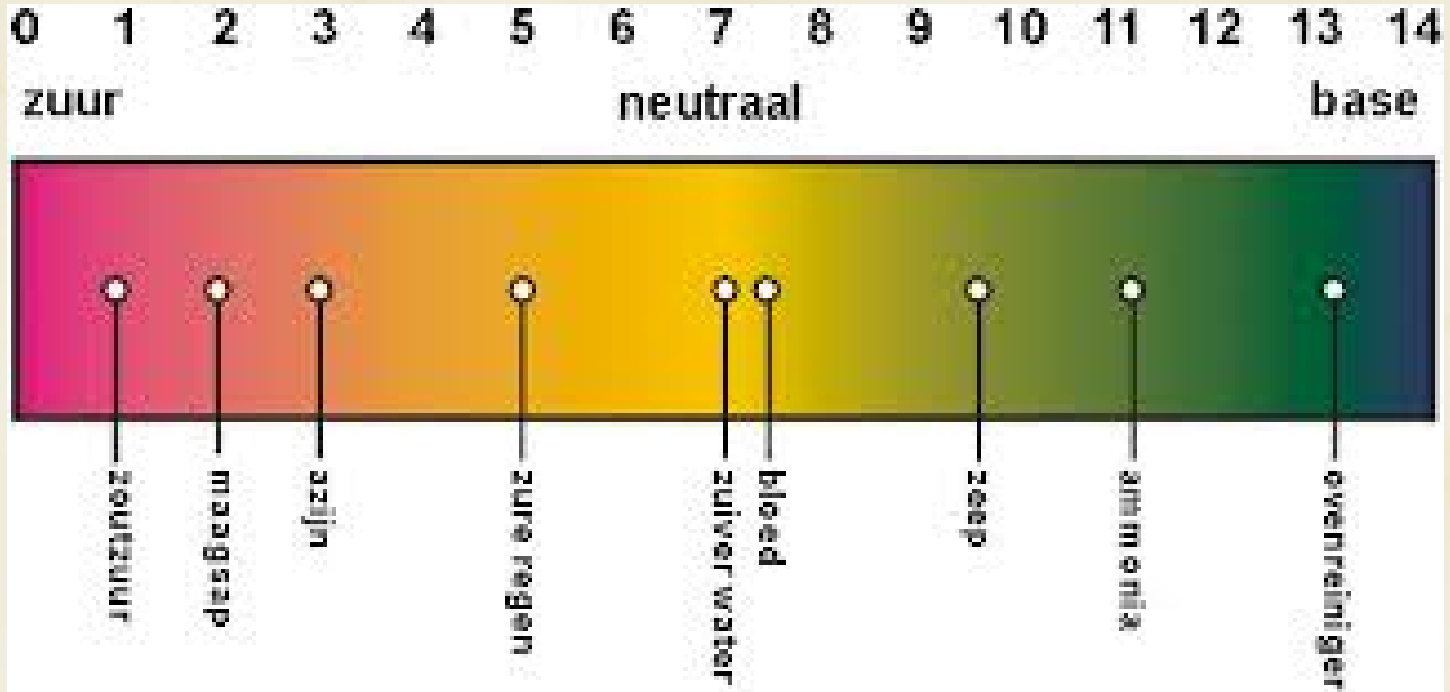
# Scheikunde van het leven

- Een uitzondering op het feit dat positief geladen ionen van metalen afkomstig zijn, is het positief geladen ammonium-ion ( $\text{NH}_4^+$ ).
- Ammonium bestaat uit de niet-metalen stikstof (N) en waterstof (H).
- In tegenstelling tot de meeste geladen combinaties van niet-metalen, is dit ion positief geladen.
- Het ammonium-ion is een bijzonder ion omdat het bestaat uit een basisch ammoniakmolecuul ( $\text{NH}_3$ ) dat een proton, zuur deeltje, ( $\text{H}^+$ ) heeft opgenomen.



# Scheikunde van het leven

- Ionen opgelost in water bepalen de samenstelling van een vloeistof.
- Eén bepaalde samenstelling is uiterst belangrijk voor levende organismen: de **zuurgraad**





# Scheikunde van het leven

- Een **zuur** is een stof die waterstofionen ( $\text{H}^+$ ) geeft als je hem oplost in water.
  - Een voorbeeld is zoutzuur ( $\text{HCl}$ ), een gas dat in water uit elkaar valt tot waterstofionen en chloride-ionen ( $\text{Cl}^-$ ).
- Een **base** een stof die hydroxide-ionen ( $\text{OH}^-$ ) levert als je hem in water oplost.
- Preciezer:
- Een zuur = een stof die een proton ( $\text{H}^+$ ) kan overdragen aan een andere stof, een base.
- Een zuur is dus een protondonor en een base is een protonacceptor.

# Scheikunde van het leven

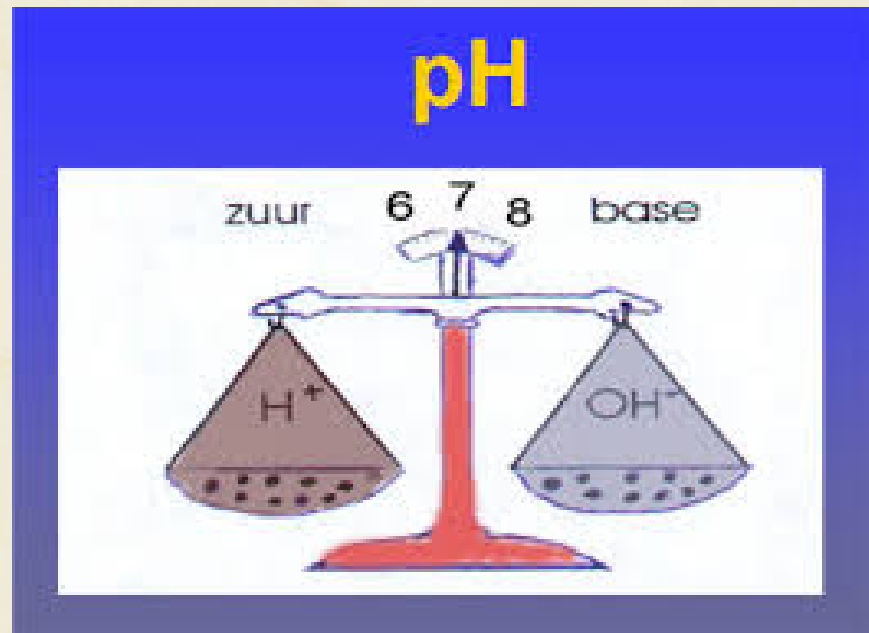
- Een reactie waarbij  $H^+$  wordt overgedragen
- $HCl + H_2O \rightleftharpoons Cl^- + H_3O^+$  zuur
- $NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$  base
- $HCl + NH_3 \rightleftharpoons Cl^- + NH_4^+$  zuur/base





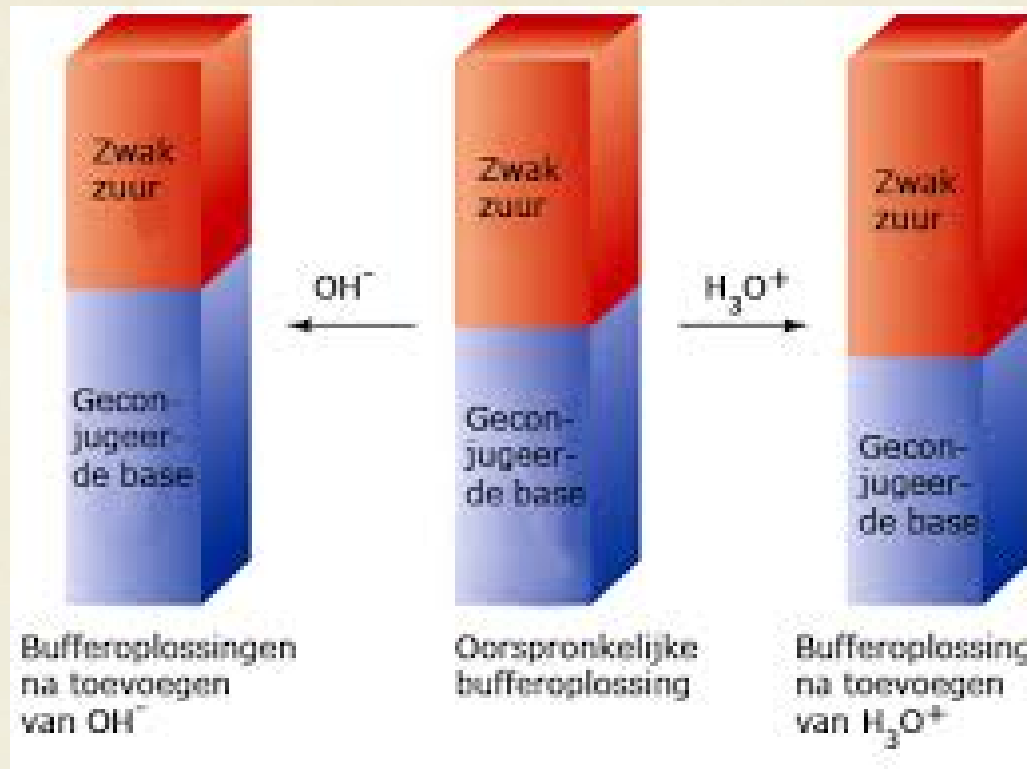
# Scheikunde van het leven

- Voor veel processen (in levende wezens) is het van belang dat waterige oplossingen een bepaalde pH hebben
- Door zuren en basen in bepaalde verhoudingen bij elkaar te voegen kan de pH GENEUTRALISEERD worden



# Scheikunde van het leven

- De meeste biologische vloeistoffen kunnen de pH constant houden = BUFFER
- In de vloeistof zitten stoffen die  $H^+$  ionen kunnen opnemen of afstaan terwijl de pH waarde niet verandert



# Bouwstenen van het leven

- Levende wezens bestaan voor het grootste deel uit het water (anorganisch) en de rest bestaat uit organische stoffen die opgebouwd zijn uit **organische** en **anorganische** moleculen.



# Anorganische moleculen

- zijn kleine moleculen;
- zijn energiearme moleculen;
- komen voor zowel in levenloze als in levende dingen;
- elk element uit het periodiek systeem kan een bestanddeel zijn van een anorganisch molecuul;
- belangrijke voorbeelden: koolstofdioxide ( $\text{CO}_2$ ), zuurstof ( $\text{O}_2$ ), water ( $\text{H}_2\text{O}$ ), nitraat ( $\text{NO}_3$ ), ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), stikstofgas ( $\text{N}_2$ ), natriumchloride ( $\text{NaCl}$ ).



water



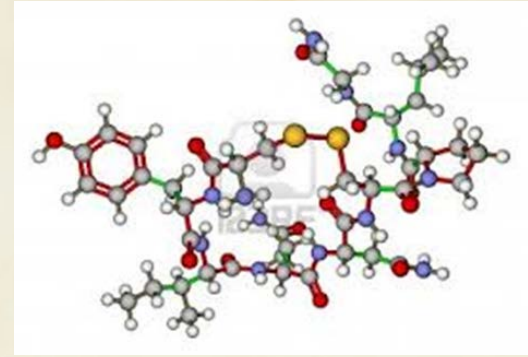
ammoniak



koolstofdioxide

# Organische moleculen

- zijn meestal grote moleculen;
- zijn energierijke moleculen;
- komen niet voor in levenloze dingen, alleen in levende organismen en dode (resten van) organismen;
- bevatten altijd de volgende elementen: C, H en O en vaak ook N, S en P (uitzondering zijn de koolwaterstoffen);
- belangrijke voorbeelden: koolhydraten (C, H en O), vetten (C, H en O), aminozuren (C, H, O, N en soms S), eiwitten (C, H, O, N en soms S), nucleïnezuren zoals DNA en RNA (C, H, O, N en P), ATP en vitamines.



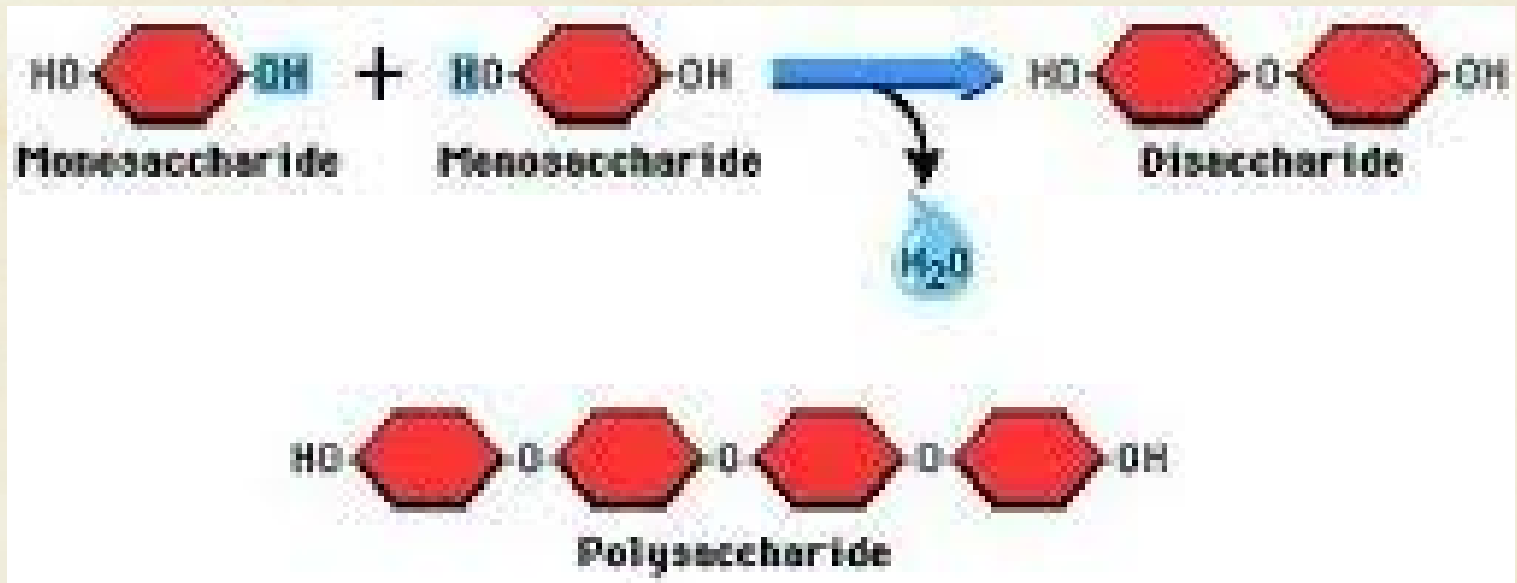
Oxytocine





# Organische moleculen

- Kleine organische stoffen (**monomeren**)
- Grote organische stoffen (**polymeren**)





# Oefenen

- Het verschil tussen anorganische en organische stoffen oefenen:

<http://biologiepagina.nl/Oefeningen/Organisch/organisch.htm>