

Kemiske komponenter af cellen

Atomer er inddelt i hovedgrupper, der fortæller hvor mange elektroner er der i den yderste skal.

En kovalent binding er når to atomer kommer tæt på hinanden og deler et par af elektroner. Der findes enkelte bindinger (de kan roteres og give forskellige konformationer) og dobbeltbindinger (de er kortere og kan ikke roteres mellem to atomer). Forskellen mellem kovalent binding og **nonkovalente bindinger**, de nonkovalente bindinger er svage bindinger, der let kan brydes. Ion bindinger (bindingen mellem kationer og anioner).

Hydrogen bindinger (bindinger med hydrogenmolekylet i vandet) er eksempel på nonkovalente bindinger. Nonkovalente bindinger er vigtige for makromolekyler. Hydrogen bindinger har 1/20 af styrke, kovalente bindinger har. De er polariseret. Mange enzymer bruger ion bindinger. Enzymer er i stand til at bryde de stærke kovalente bindinger.

En kovalent polær binding er to atomer deler et par af elektroner. Polære stoffer har et elektronegativt atom der tiltrækker elektroner mere end de andre atomer, hvilket medfører en elektronforskydning, og derved kan være vandopløseligt. Apolære stoffer har hverken polære grupper eller ladninger på molekylet og dermed uopløseligt i vandet. Nitrogen og oxygen er eksempler på det, hvor karbon er mere lige med hydrogen. Derfor Methyl CH_4 er upolær. Hvis et atom har en lavere elektronegativitet, kan det derfor udvikle til gas.

Hydrogen bindinger kan dannes mellem to atomer, hvor det ene er mere elektronegativt end det andet. Dog er hydrogen bindinger svage og kan brydes ved termisk bevægelse pga. varme. Begge hydrogen atomer i vandet kan danne to bindinger til to andre vandmolekyler. De bliver hele tiden dannet og brudt. Der er også hydrogen bindinger i store molekyler der binder mellem atomer, der giver molekylet en speciel form. Bindinger er dog kun muligt i hydrophile molekyler og ikke hydrophobe molekyler.

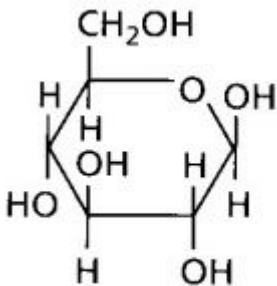
Van der waals attraktioner opstår når to atomer nærmer hinanden i en meget kort afstand, støder sammen og fjerner fra hinanden igen. Denne form for bindingen er også nonkovalente bindinger, dvs. svag binding. De to atomer kan tiltrække hinanden og viser en kort binding pga. deres fluktuerende elektriske ladninger. Frastødningen sker fordi summen af deres kerne er samme som summen er deres var der waals ratio. De er svagere end hydrogen bindinger.

Svage nonkovalente bindinger former bindinger mellem forskellige regioner i makromolekyler, så de kan folde i en bestemt 3-dimensional struktur. Der er mange nonkovalente bindinger mellem molekylerne.

Makromolekyler (polymere af subunits) er lavet af monomerer af kondensationens reaktion.

Molekyler i vandet afgiver hydrogen til det andet molekyle, f.eks. H_2O giver proton til andre vandmolekyler og danner H_3O^+ (hydronium ion) og er en syre. **En syre** kan være stærk eller svag alt afhængig af hvor hurtigt de afgiver deres protoner. Man siger også at syre er donor. Svage syrer afgiver hurtigt deres elektroner, hvis H_3O^+ er lav i opløsning og omvendt. Svage syrer er delvist dissocieret i vand. **En Base** er den modsatte af syre, f.eks. OH^- (hydroxid). Dvs. de er modtager (som på andre måder, de reducerer antallet af hydroniummolekyler). Syre har pH under 7, hvor base har pH over 7. I levende celler er der svage baser, som har tendens til at modtage elektroner. De vigtige er baser med aminosyregrupper.

Surhed i en opløsning er defineret af koncentration af H^+ . For at måle den, bruger man pH skala: $pH = -\log_{10}(H^+)$. For vandet er det $(H^+) = 10^{-7}$ mol/liter = $pH = 7.0$. Hvis pH falder, er det fordi protonkoncentrationen stiger.



Stoffer der indeholder karbon, kaldes for **organiske stoffer**. En celle indeholder organiske molekyler fra 4 store familier: sukker, fedtsyrer, aminosyrer og nukleotider.

Monosaccharider er den simpleste form for glukose. To af dem kaldes for disaccharider, f.eks. sukrose. Oligosaccharider består af 3 til 50 monomere, hvor polysaccharider består af 100 til 1000 subunits. Selvom bruttoformel er det samme, kan forskellige konformationer give forskellige sukkerarter ved at placere OH anderledes. Oligosaccharider findes også på plasmamembranen som

glycolipider og glycoproteiner, der kan blive genkendt af andre celler, og de giver også basis for forskellige blodtyper.

To molekyler binder sig til hinanden f.eks. mellem to monosaccharider, sker det ved at et vandmolekyle er fjernet. Man kaldes processen for **kondensation reaktion**. **Hydrolyse** er det modsatte af kondensation, hvor vandmolekylet er optaget.

Glukosemolekylet kan eksistere i to former, i D-form og i L-form, der er spejlbilleder. Molekyler der har samme bruttoformel, men forskellige struktur, kaldes **isomere**, og spejlbilleder af molekyler med samme bruttoformel kaldes for **optical isomere**.

En fedtsyre består både af en hydrophob del og en hydrophil del, dvs. de er amphipatisk. En enkelt hydrocarbon er palmitic syre, dvs. den har en hydrophil del og en hydrophob del. Hydrocarbons hale kan enten være saturated, består af enkelte bindinger (fast form) eller unsaturated, består af dobbeltbindinger (flydende form). Fedtsyrer indeholder ca. 6 gange så meget energi som i glukose. Den vigtigste funktion af fedtsyre i cellerne er opbygning af membraner som **phosphorlipider**. Phosphorlipider som triacylglycerols består af glycerol og fedtsyrer, men phosphorlipid har 2 fedtsyre kæder i modsætning til triacylglycerols 3 kæder. Den 3 er erstattet af et fosfat molekyle, som er bundet til en lille hydrophilisk komponent choline. Pga. den hydrophobe del er lipidlag i cellen består af to lipid lag, hvor de hydrophobe er vendt mod hinanden, og de hydrophile er vendt mod cytosol og ekstracellulær side. Micelle er når det enkelte lag danner en rund bold for at undgå at komme kontakt med vandet ved at lade de hydrophile sider vendt mod vandet, hvilken er mest energi favorabel. Det er en detergent og har kun en hale.

Aminosyre består af carboxylsyre og aminogruppe lænket til den samme karbon, kaldes alfa-carbon. Celler bruger aminosyrer til at opbygge proteiner ved at binde til hinanden fra hoved til hale til en lang kæde, hvorefter de folder sig op i 3-dimensionale struktur til et protein. En polypeptid i en proteinkæde har altid en N-terminus, dvs. der sidder en aminogruppe, og en C-terminus hvor der sidder en carboxylgruppe. Den giver proteinet en retning. Der er 20 forskellige aminosyrer, der igen er sammensat på forskellige vis og danner

forskellige proteiner. Som sukker er der både L-form aminosyrer og D-form aminosyrer, men i proteiner er der kun fundet L-form, hvor D-form findes i bakteriernes cellevæg og i nogle antibiotika.

Nukleotider er subunits af DNA og RNA: det er et molekyle bestående af nitrogen i 6 carbon-holdige ring med enten ribose og deoxyribose lænket. Der er forskellige baser i nukleotider: cytosine, thymine, uracil, kaldes pyrimidine (en 6-ring), og guanine, adenine er purine, hvor der også sidder en ekstra 5-ring på den 6-ring. Cytosine sidder altid over for guanine i DNA. Adenine sidder altid over for thymine i DNA og i RNA over for Uracil. RNA er en enkel kæde, og DNA er dobbelt. De begge er koder for genetisk information. Der er 4 forskellige typer **lipider**: triacylglycerol, phosphorlipid, glycolipid og kolesterol. Triacylglycerol er opbygget af glycerol og 3 fedtsyrer, der er bundet til glycerol med esterbindinger. Phosphorlipider er ampifatiske lipider. Phosphatidylcholin er et eksempel på et phosphorlipid og det består af glycerol, hvor to af hydroxygrupperne er esterificeret med to fedtsyrer. Den 3 hydroxygruppe i glycerol er bundet til en phosphatgruppe, der igen er bundet til cholin. Glycolipider er også ampifatiske molekyler, men phosphatgruppen er udskiftet med et kulhydrat. Kolesterol's struktur består af tre sammensatte 6-leddede ringe og en 5-leddet ring, dette er grundstrukturen i steroider.