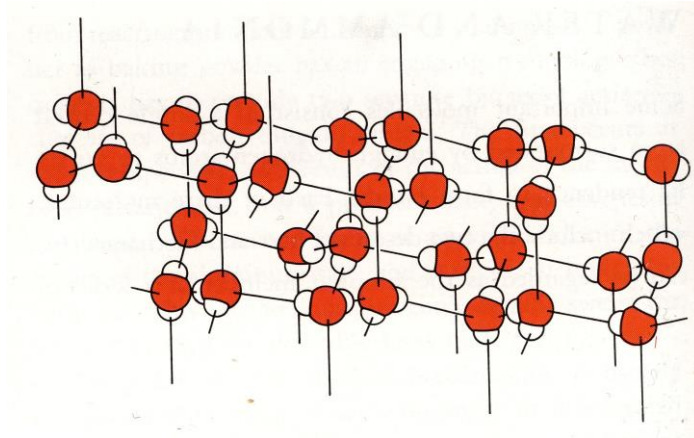


Molekyler och molekylmodeller



En modell av strukturen hos is, fruset vatten

Sammanställt av Franciska Sundholm 2007

Molekyler och molekylmodeller

En gren av kemin beskriver strukturen hos olika föreningar som består av grupper av molekyler. Allt vi andas, rör vid, äter, dricker och känner lukten av består av molekyler. Även vi själva består av molekyler. De följande sidorna beskriver några enkla och mycket allmänt förekommande molekyler. Med modeller av molekylerna, s.k. molekylmodeller, kan man åskådliggöra molekylernas form, och visa hur de påverkar varandra.

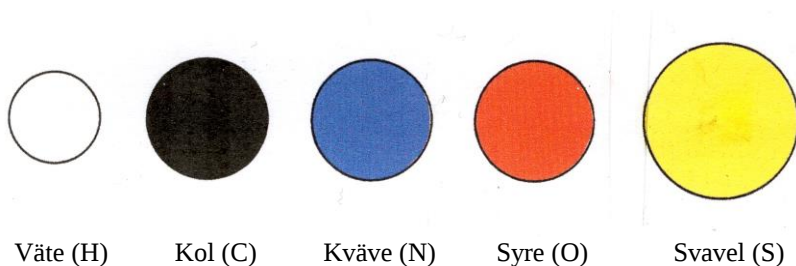
Hela vår omgivning består av molekyler sammansatta av endast omkring hundra grundämnen. Om grundämnena läser vi i det periodiska systemet. Till grundämnena räknas t.ex. väte, syre, kol, järn och koppar; de kallas grundämnena för att det är omöjligt att bryta ner dem till enklare ämnen genom upphettning, kokning, behandling med syra eller bas, eller med någon annan metod kemisten använder. Fysikerna känner metoder med vilka också grundämnena kan brytas ned till enklare beståndsdelar.

Vi känner till flera miljoner olika molekyler. Med molekylmodeller kan vi beskriva bara en liten del av de allra minsta och enklaste molekylerna, men också några av de allra viktigaste.

En molekyl kan bestå av bara ett grundämne. Syre, som förekommer i luft, är en molekyl, som består av två syreatomer. Molekyler, som består av flera grundämnena, d.v.s. kemiska föreningar, kan vara små. Vattenmolekylen är en liten molekyl, som består av två väteatomer och en syreatom. Molekyler kan vara mycket stora, och bestå av tusentals, eller miljoner atomer. Sådana jättemolekyler finns t. ex. i plaster och gummi, eller i proteiner (äggviteämnen). Modeller av jättemolekyler konstrueras numera med mycket komplicerade dataprogram.

Atomerna består av en positivt laddad kärna omgiven av ett negativt laddat moln av elektroner. Därför är det praktiskt att föreställa sig atomerna som sfärer, bollar. Atomerna av varje grundämne har en karaktäristisk radie. Radien hos en kolatom är $1,5 \times 10^{-10}$ m (0,000 000 000 15 m). Det betyder, att en 3 cm lång rad av kolatomer består av omkring hundra miljoner atomer.

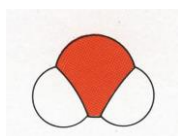
De molekyler, som beskrivs i detta häfte är föreningar av endast några få grundämnena. De olika grundämnena avbildas som sfärer i olika färger. Väteatomen (H) är vit, kolatomen (C) är svart som sot (sot består av kol), syreatomen (O) är röd, kväveatomen (N) är blå, och svavelatomen (S) är gul.



Färgen på sfären har inget att göra med atomens färg; atomer är färglösa i verkligheten. Atomer sammanbinds inte godtyckligt med varandra. Atomer av ett grundämne kan bindas bara enligt vissa regler till andra atomer. Väteatomen kan bindas till andra atomer med endast en bindning. Kolatomen bildar vanligen fyra bindningar, syre två och kväve tre bindningar. Svavel kan uppträda i olika föreningar med flera bindningar.

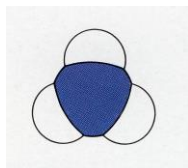
Vatten och ammoniak

Vatten H_2O



Vatten är en molekyl, som består av en syreatom och två väteatomer. Vatten förekommer i enorma mängder på jorden. Största delen av vattnet är samlat i oceanerna, som täcker 71 % av jordens yta till ett medeldjup av 6 km. Vatten förekommer, som ånga i atmosfären, och som droppar i molnen. De arktiska områdena är täckta av is. Vattnet är nödvändigt för allt liv på jorden.

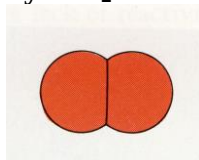
Ammoniak NH_3



Ammoniakmolekylen består av en kväveatom bunden till tre väteatomer. Ammoniak är en giftig, vattenlös, färglös gas med mycket genomträngande lukt. Ammoniak framställs i enorma mängder genom att förena atmosfärens kväve och väte. Ammoniak är en av de viktigaste industrikemikalierna i världen, eftersom den är grunden för produktion av mat. Ammoniak är huvudbeståndsdelen i all konstgödsel.

Enkla molekyler i atmosfären

Syre O_2



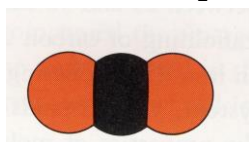
Atmosfärens syre förekommer som tvåatomiga molekyler. Omkring 20 % av atmosfären består av syre, nödvändigt för allt liv på jorden. Syre är det vanligaste grundämnet i jordskorpan. Ungefär halva jordskorpan massa består av syre, där syret förekommer bundet till andra grundämnen i form av vatten, sand, krita, kalksten och oxider. Fritt syre är en färglös, smak- och luktfri gas.

Kväve N₂



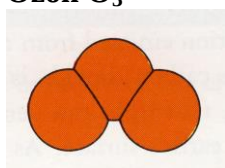
Luft består till största delen av kväve, 78 % av luften är kvävgas. Kväve är, liksom syre, en färglös, smak- och luktfri gas. Molekylerna i levande celler, särskilt proteinerna, innehåller kväve. Kväve är därför nödvändigt för växter och djur.

Koldioxid CO₂



Koldioxid uppkommer vid förbränning av organiska föreningar, som vid den långsamma förbränning vi kallar metabolism. Vi andas syre och utandas koldioxid. De gröna växterna har förmågan att omvandla koldioxid till syre. Stora mängder koldioxid förekommer upplöst i havsvatten. Kolsyra, H₂CO₃, bildas då koldioxid löses i vatten.

Ozon O₃



I ozonet är tre syreatomer bundna till varandra. Ozon förekommer i den yttre atmosfären och skyddar oss mot solens ultraviolettera strålning, därför att ozonmolekylerna absorberar ultraviolett strålning.

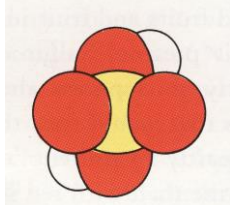
Molekyler i förorenad luft, luftföroreningar

Svaveldioxid SO₂ och svaveltrioxid SO₃



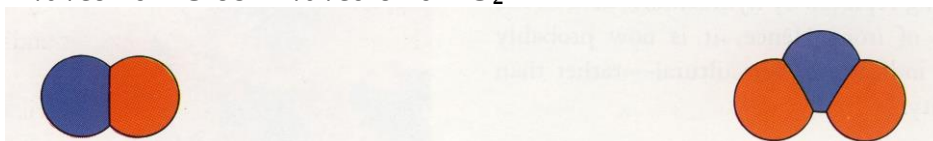
Svaveldioxid uppkommer vid förbränning av svavel. Svaveldioxiden kan reagera med syre och bilda svaveltrioxid. Både svaveldioxid och -trioxid är färglösa, giftiga gaser med en kvävande lukt. Industrianläggningar, särskilt inom bergsindustrin, ger upphov till stora mängder av dessa gaser i atmosfären. Också vid vulkanutbrott väller svaveloxider ut ur jorden. Svavlet finns i jordskorpan i viktiga järn- och kopparmalmer.

Svavelsyra H_2SO_4



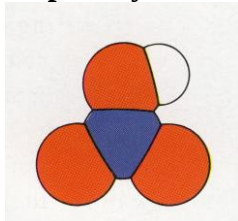
Svavelsyra uppkommer då svaveltrioxid reagerar med vatten. Svavelsyra är en viktig industriprodukt, som används i stora mängder i metallindustrin. Svavelsyra bildas då svaveltrioxid löses i vatten, och förekommer därför i surt regn.

Kväveoxid NO och kvävedioxid NO_2



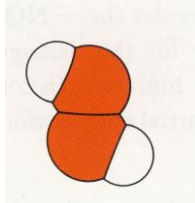
Kväveoxid och kvävedioxid bildas i förbränningskammaren och avgasrören i bilar och flygmaskiner. Båda är giftiga och frätande. Kväveoxid är en orangefärgad gas, som ger förorenad luft ("smog") dess gula färg. Kväveoxider används för framställning av salpetersyra.

Salpetersyra HNO_3



Salpetersyra bildas då kvävedioxid reagerar med vatten. Salpetersyra används för framställning av konstgödsel, ammoniumnitrat NH_4NO_3 . Chilesalpeter, guano, innehåller stora mängder ammoniumnitrat.

Väteperoxid H_2O_2



Väteperoxid reagerar häftigt med organiskt material. Materialet oxideras. Denna egenskap utnyttjas i industrin för blekning av bland annat papper. Väteperoxid bildas i atmosfären vid industriutsläpp, och är en av de reaktivaste beståndsdelarna i förorenad luft.