

Periodiska systemet

Atomens delar och kemiska
bindningar

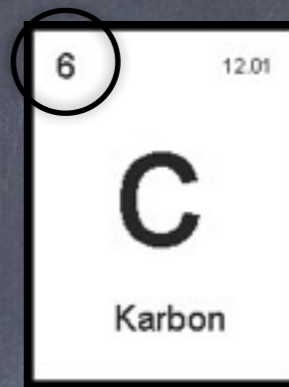
Atomens delar

- I mitten av atomen finns atomkärnan där protonerna finns. Protoner är positivt laddade partiklar
- Det är antalet protoner som avgör vilket atomslag det är.
Ex helium har alltid två protoner, väte har en proton, syre har 8 och järn har 26
- Runt kärnan kretsar små partiklar i hög hastighet. De kallas elektroner och är negativt laddade
- Elektronerna gör att det kan bli bindningar mellan atomer.

- Partiklar med olika laddningar dras till varandra.
- Laddningen i en atom tar ut varandra, dvs atomen är oladdad = neutral

Periodiska systemet

- Skapades av Dimitrij Mendelejev år 1869
- Atomerna är sorterade efter vikt och egenskaper
- Atomnumret anger antalet protoner
Ex kol har 6 protoner, silver har 47
- De vågräta raderna i systemet kallas perioder
- De lodräta kolumnerna kallas grupper
- Grupp 18 - ädelgaser där bl a helium ingår. Grundämnen i den gruppen vill inte bilda föreningar med andra atomer. Den egenskapen är gemensam för alla ädelgaserna i grupp 18



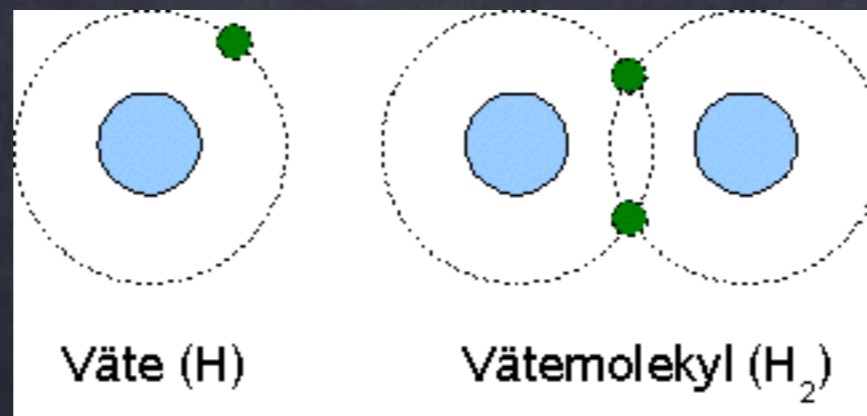
- Elektronerna som kretsar kring kärnan rör sig i bestämda nivåer, elektronskal
- I det innersta skalet (K) får det bara plats två elektroner
- I de andra skalen (L, M, N) får det plats 8 resp 18 och 18 elektroner
- Ädelgaserna har helt fulla elektronskal, vilket förklarar varför de ej vill reagera med andra atomer.

Ex helium har atomnummer 2, dvs det finns 2 protoner och 2 elektroner. K-skalet är alltså fyllt
 Neon har atomer 10. Både K- och L-skalet är fyllt

- Valenselektroner - de elektroner som finns i det yttersta skalet (valensskalet) i en atom
- Atomslagen i en grupp har lika många valenselektroner. Detta bidrar till att atomerna i samma grupp har liknande egenskaper.
- Grupp 17 - halogener
De reagerar väldigt lätt med många andra ämnen.
Som grundämnen är halogenerna giftiga
Ex fluor, klor, brom, jod och astat.
- Grupp 1 - alkalimetaller
De reagerar också väldigt lätt med andra ämnen.
När de reagerar med vatten blir det en explosion
Ex, litium, natrium, kalium (OBS! EJ väte!!)

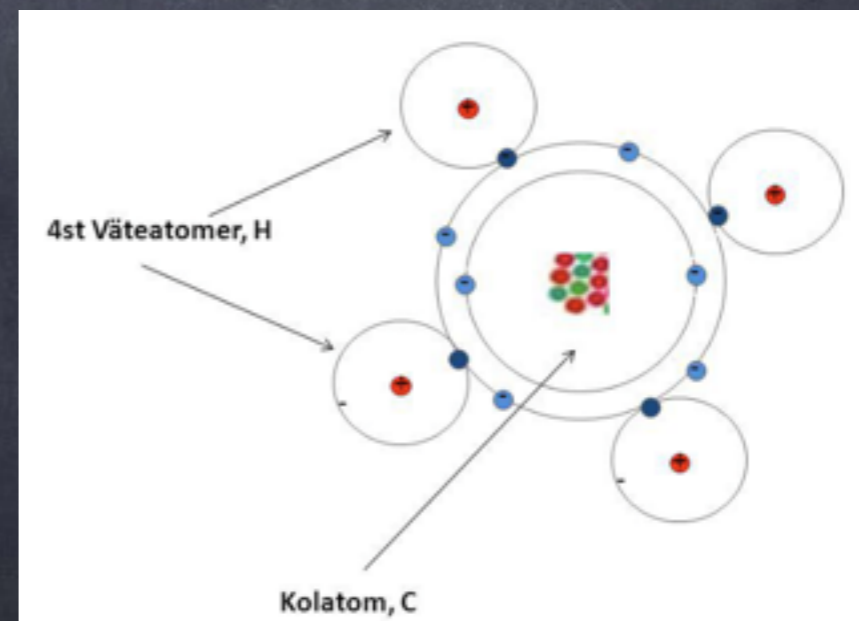
Molekylbindning

- Alla atomer vill att deras valensskal ska vara fullt. Atomer med fulla valensskal blir extra stabila.
- Ett sätt för atomerna att ordna det är att bilda molekyler med andra atomer.
- Väteatomen har bara en elektron i sitt valensskal. När den bildar molekyl med en annan väteatom så delar de valenselektronerna med varandra. Denna delning av elektronerna kallas molekylbindning.



- I alla ämnen som består av molekyler är det molekylbindningar som håller ihop atomerna
Strecken vi ritat mellan atomerna betyder att de delar på två valenselektroner, alltså ett elektronpar.
Molekylbindningar kallas också elektronparbindningar
- I dubbel- eller trippelbindningar delar de båda atomerna på två eller tre elektronpar

- Metanmolekylen innehåller en kolatom och fyra väteatomer
 CH_4
- Kolatomen har atomnr 6 och har 6 elektroner, 2 i första (K) skalet och 4 i valensskalet (L)
- För att fylla valensskalet behövs alltså ytterligare 4 elektroner \rightarrow kolet kan alltså dela elektroner med 4 andra atomer = fyra bindningar
- När C & H delar elektroner så får kolet sitt valensskal fyllt och samma gäller för vätet.
- Molekylen har då uppnått ädelgasstruktur, dvs valensskalet är fullt för alla ingående atomslag.



Jonbindning

- Grundämnen i grupp 1 har en enda valenselektron. De uppnår ädelgasstruktur genom att ge bort sin valenselektron till någon annan atom.

Då försvinner valensskalet och skalet innanför (som är fullt) blir kvar

- Litium har tre elektroner. När den ger bort sin valenselektron så har den två kvar. Kvar finns en positivt laddad Litiumjon, Li^+

- I grupp 17 finns tex kloratomen som har 7 valenselektroner.

För att fylla sitt valensskal tar kloratomen gärna emot en elektron, t ex från en litiumatom.

Kloratomen blir då en negativt laddad kloridjon, Cl^-

- Metaller och väte bildar positiva joner, då de inte har många valenselektroner, dvs de har lättast att ge bort elektroner och bilda positiva joner
- Icke-metaller har många valenselektroner. De har lättare att få fullt valensskal genom att dra till sig elektroner och bilda negativa joner.

- När två atomer möts beror typen av bindning som skapas på hur bra de är på att dra till sig elektroner
- Om båda är ungefär lika bra, delar de valenselektroner med varandra och de bildar en molekylbindning
- Om ena atomslaget är mycket bättre på att dra till sig elektroner förvandlas atomerna till joner.
Ex natrium och klor, där klorelet helt enkelt stjälar en elektron från natriumatomen $\rightarrow \text{Na}^+$ och Cl^- = båda har ädelgasstruktur
Eftersom jonerna har olika laddning dras de till varandra, natriumklorid (NaCl) har bildats.

- Bindningen mellan en positiv och en negativ jon kallas jonbindning.
Kemiska föreningar som är uppbyggda av joner kallas jonföreningar
- Jonföreningar skiljer sig från molekylföreningar
Jämförelse mellan koksalt (jonförening) och vatten (molekylförening)
Vattnet består av två atomer väte och en atom syre. De består alltid av precis tre atomer. Vattenmolekylen ser alltid ut på precis samma sätt.
- I koksaltet finns inte några molekyler, istället sitter miljontals joner ihop i ett jättelikt nätverk, en kristall. Varje jonförening är neutral men har en positiv och en negativ ände, som drar till sig flera klorid (negativt laddade)- resp natriumjoner (positivt laddade)
Kristallen växer åt olika håll och hålls ihop av jonbindningar.

Metallbindningar

- Metallatomer delar alla elektroner med varandra, vilket kallas metallbinding
- I ett metallföremål släpper varje metallatom ifrån sig alla sina valenselektroner i ett gemensamt "hav av elektroner"
Elektronerna hör inte till någon bestämd atom, utan håller ihop hela metallbiten i en enda stor bindning.
- Det är de utspridda elektronerna som gör att metaller reflekterar ljus, får metallglans och leder ström

Neutroner & isotoper

- De flesta atomkärnor innehåller inte bara protoner utan också oladdade partiklar som kallas neutroner.
- Neutronerna har ingen betydelse för bindningar och kemiska reaktioner. De behövs för att inte de positiva protonerna stöter bort varandra. De är det som håller ihop atomkärnan

- Alla atomer av ett visst atomslag har lika många protoner. MEN de kan ha olika många neutroner. Ex väteatomen som bara har en proton, ingen neutron.

Det finns dock andra, mer ovanliga väteatomer som har en eller två neutroner i kärnan

- Väteatomer med en neutron kallas deuterium
- Väteatomer med två neutroner kallas tritium
- De tre olika typer av väteatomer är olika isotoper av väte. Isotop kommer från grekiskan och betyder "samma plats"
Då alla isotoper av väte har en proton så har de samma plats i periodiska systemet

- För att en atomkärna ska vara stabil och hålla ihop måste den innehålla lagom många neutroner.
- Om en isotop av ett ämne har "fel" antal neutroner är atomkärnan inte stabil utan kan falla sönder
- En isotop som faller sönder av sig själv kallas radioaktiv. När den faller sönder sänder den ut olika sorters strålning. Denna strålning från radioaktiva ämnen är skadlig
- Strålningen kan leda till cancer då den sliter sönder DNA molekyler
- Den kan även användas för att behandla cancer då man använder specialiserade proteiner som fastnar på en specifik cancer. Proteinet kopplas sen ihop med atomer av en radioaktiv isotop.
Läkemedlet injiceras i patientens blod och proteinet fastnar på cancercellerna, de radioaktiva isotoperna faller sönder och avger mycket strålning → cancercellerna dör.