

00:12

Kemins grunder: Atomer

00:18

Allting som du ser och kan röra vid omkring dig, är skapat av **materia**.

00:25

Materia är något som har **massa** och tar upp plats. Men materia i sig består av flera små beståndsdelar.

00:37

Ta den här pajen. Precis som en äppelpaj är uppbyggd av olika ingredienser, är all *materia* uppbyggt av en samling olika *atomer*.

00:50

I pajen har vi bland annat haft i *strösocker*. Inuti sockerkornet finns massor av kolatomer, syreatomer och väteatomer! Det är de atomerna som *bildar* sockret.

01:08

Men vad *är* egentligen atomer? Vad finns *inuti* atomerna och *hur liten* är en atom egentligen?

01:18

Det ska vi ta reda på.

01:22

Kapitel: Subatomära partiklar

01:26

I tusentals år har människor försökt förstå vad materia består av. Under de senaste århundradena har många män och kvinnor bidragit till vår kunskap om materians byggstenar – atomer.

01:43

Det finns mycket vi *inte* förstår när det gäller atomer. Men vi har goda kunskaper om atomernas *allmänna egenskaper*.

01:54

Atomer brukar kunna ritas upp som cirklar, kulor. Men trots att atomer är *ytterst* små – så är *de* i sin tur uppbyggda av *ännu* mindre partiklar, som kallas **subatomära partiklar**.

02:13

Det finns tre huvudtyper av subatomära partiklar:
Protoner ... neutroner ... och elektroner.

02:24

Protoner och neutroner finns i atomens innersta, i dess **kärna**.

02:32

Protoner har en *positiv* laddning, medan **neutroner** har en *neutral* laddning.

02:41

Runt kärnan snurrar **elektronerna**, som är negativt laddade. Elektronerna finns på olika *energinivåer*, som kallas **elektronskal**.

Det utrymme som elektronerna upptar brukar kallas för **elektronmolnet**.

03:01

Elektronmolnet upptar större delen av atomens utrymme.

03:08

När vi tittar på atom-modeller så ser det ut som om kärnan och elektronerna är ganska nära varandra.

03:18

Men det stämmer inte. I verkligheten är kärnan och elektronerna *jättelångt* ifrån varandra!

03:27

Men för att kunna *rita upp* och *förstå* vad atomer består av, och hur de fungerar, så flyttar man ihop delarna när en atommodell ritas upp – så att vi kan se alla beståndsdelar i *en bild*.

03:46

Kapitel: Hur liten är en atom?

03:51

Atomerna är *jättesmå*! De kan vara lite olika små, beroende på vilken atom det är.

Men alla atomer är fortfarande så *otroligt* små, att det kan vara svårt att förstå hur *pytte-pytte små* de verkligen är.

04:09

Men vi ska nu, åtminstone *försöka*, förstå hur små atomerna är. Vi provar!

04:19

Ett vanligt papper. Vi tycker att papperet är väldigt, väldigt tunt. Men ett papper är ungefär **500 000 atomer** tjockt!

04:32

Fortfarande nästan *obegripligt* litet, eller hur?

04:37

Vi tar ett till exempel!

Här har vi en grapefrukt.

Hur många atomer finns det i en grapefrukt?

04:48

Vi låtsas att grapefrukten *endast* består av kväveatomer, bara så att alla atomer är *lika stora* i vårt exempel.

04:57

För att kunna visualisera hur många atomer som finns i grapefrukten, *förstorar* vi varje atom till storleken av ett *stort blåbär*.

05:09

Hur *stor* skulle då grapefrukten behöva vara, om varje atom *inuti* den var lika stor som ett blåbär?

05:18

Grapefrukten skulle behöva vara lika stor som *hela jorden*.
Är inte det *helt otroligt*?

05:28

Så om du fyllde *hela jorden* med blåbär, skulle planeten innehålla lika många blåbär som det finns atomer i en grapefrukt!

05:41

Och nu ska vi göra det hela ännu mer otroligt. Vi ska *titta in* i atomerna – eller in i *blåbäret*.

05:50

Längst inuti finns kärnan och längst ut kretsar elektronerna.

05:56

Om *atomen* är lika stor som ett *blåbär*, hur stor är då *atomkärnan*?

06:03

Om du skulle *ha sönder* blåbäret och *leta* efter atomkärnan skulle du inte hitta den, kärnan är fortfarande för liten.

06:12

För att kunna hitta kärnan, *förstorar* vi atomerna så den blir lika stor som en sportarena.
Och sen tar vi oss in igen, för att hitta kärnan.

06:25

Kärnan skulle då vara lika stor som en spelkula...
Och allra längst ut, ute vid kanterna i arenan, skulle elektronerna cirkulera omkring. Mellan kärnan och elektronerna finns ingen materia, det är tomrum, bara lite elektromagnetiska fält.

06:49

Så liten är en atom!

06:57

Kärnan

07:02

I kärnan finns **protoner** och **neutroner**.

07:06

På vilket sätt skiljer sig olika grundämnens atomer från varandra?

Svaret ligger i *antalet* **protoner**. Olika atomer har olika antal protoner.

07:21

En heliumatom har till exempel 2 protoner.

Medan en aluminiumatom har 13.

07:31

Antalet protoner i kärnan kallas för **atomnummer**.

07:36

Så helium har atomnummer 2 ...

och aluminium har atomnummer 13.

07:46

Det är bra att komma ihåg, om du tittar på det **periodiska systemet**. Siffran uppe till vänster visar ämnets *atomnummer*. Alltså *antalet protoner* som atomerna har.

08:04

Isotoper

08:10

Atomnumret hos ett *grundämne* kan inte ändras. Antalet *protoner* är alltså oföränderligt.

08:19

Men antalet *neutroner* i ett grundämne *kan* ändras.

08:26

Atomerna av *samma grundämne* kan ha *olika antal neutroner* – de kallas **isotoper**.

08:34

En isotop är en atom som har samma antal **protoner** som en annan atom av samma grundämne, men *inte* samma antal **neutroner**.

08:47

Grundämnet **kol** till exempel. Kol har alltid atomnummer 6, eftersom det alltid finns 6 stycken **protoner** i kolatomens kärna. Men kol kan ha antingen 6 eller 8 **neutroner** i kärnan.

Därför kan en kolatom vara en **isotop**.

Olika isotoper av ett ämne har olika *kemiska* egenskaper.

09:14

Atommassa

09:18

Protoner har en positiv laddning, och de har dessutom *massa*. Man använder en speciell enhet; **atommassenhet** eller **u**, för att mäta protoners massa.

09:33

Massan av **1 proton** ligger mycket nära **1 u**.

09:40

Neutronen saknar laddning och har en massa som är aningens *större* än protonens. Även neutronens massa ligger mycket nära **1 u**.

09:54

Summan av antalet protoner och neutroner i en atom kallas **masstal**.

10:02

Grundämnet **svavel**, som finns i den här gula stenen, har 16 protoner och 16 neutroner.
Vad har svavel då för **masstal**?

10:15

Masstalet för svavel får vi genom att addera **16 protoner** och **16 neutroner**. Alltså är svavels masstal **32 u**.

10:28

Men ett grundämne kan ju finnas som **isotoper**, alltså ha atomer som innehåller *olika* antal neutroner.

10:38

Kol kan till exempel finnas som **kol 12** med **6** neutroner – och **kol 14**, med **8** neutroner.

10:53

När man räknar ut ett grundämnets atommassa, tar man hänsyn till hur *vanliga* de olika isotoperna är i **naturen**.

11:03

För kol är den allra *vanligaste* isotopen **kol 12**. Kol 14 är ovanlig, och kol har därför **atommassan 12,011 u** och det är alltså den *genomsnittliga* massan av grundämnets existerande isotoper.

11:26

Det kan vi också se i det periodiska systemet. Här uppe till höger, står grundämnets **atommassa**.

11:38

Kapitel: Elektroner

11:44

Neutronerna och protonerna i atomens kärna är små. Men **elektronerna**, som virvlar runt kärnan, är *ännu* mindre. Elektroner har faktiskt ungefär en *tvåtusendel* av en protons eller neutrons massa.

12:04

Trots att elektroner är extremt små, så har de en *laddning*. De är **negativt** laddade.

12:13

Atomer har totalt sett en **neutral laddning**, för antalet *negativa elektroner* är det *samma* som antalet *positiva protoner*. De tar därmed *ut* varandra.

12:27

Elektronerna kretsar kring kärnan i *extremt hög* hastighet. De kan faktiskt röra sig *en miljard varv* runt kärnan på en sekund, i det utrymme som kallas **elektronmolnet**.

12:44

Man kan likna elektronmolnet vid det utrymme där bin svävar runt en bikupa.

12:55

Elektronerna är *låsta* i vissa områden inom elektronmolnet. De områdena kallas **elektronskal**.

13:05

Uppdelningen av elektroner i energinivåer är väldigt *viktig*, när man ska förstå hur en atom kommer att agera tillsammans med *andra* atomer.

13:19

Sammanfattning

13:22

I det här programmet har vi undersökt atomer. Vi fick veta att atomer består av ännu mindre partiklar, som kallas för *subatomära* partiklar.

13:36

Och att det finns tre huvudtyper av subatomära partiklar; **protoner, neutroner, och elektroner**.

13:46

Vi försökte titta på hur *liten* en atom egentligen är.

13:52

Vi lärde oss att atomens kärna består av protoner och neutroner. Mängden **protoner** i en kärna bestämmer **atomnumret**.

14:04

Medan **atommassan** berättar den genomsnittliga *massan* per atom.

14:12

Vi gick också igenom att **isotoper** är atomer av *samma* grundämne men som har *olika* antal *neutroner*.

14:21

Slutligen diskuterade vi hur virvlande, negativt laddade **elektroner**, bildar ett **elektronmoln** runt kärnan.

SLUT