

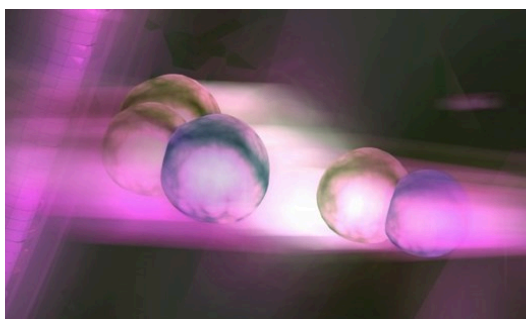
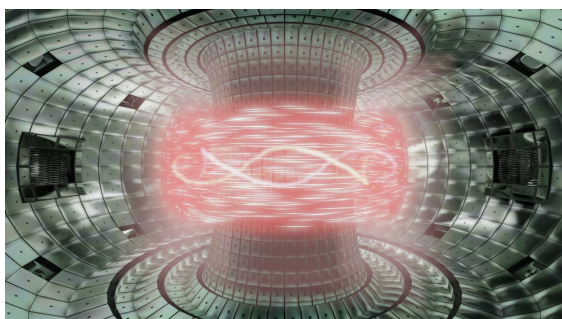
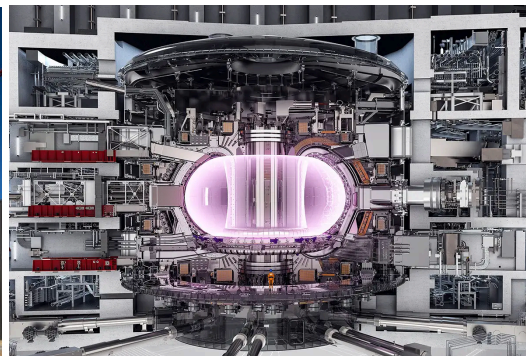


Minelabs: opbouw van atomen

Atomen zijn de bouwstenen van alles wat je om je heen ziet. Of het nu je schoolboek is, de lucht die je inademt, of zelfs jijzelf - alles is opgebouwd uit atomen. Elk atoom bestaat uit drie soorten kleinere deeltjes: protonen, neutronen en elektronen. De manier waarop atomen zich schikken, bepaalt wat voor soort stof of materiaal ze vormen. Atomen kunnen zich ook met elkaar verbinden, waardoor er nieuwe, soms complexe materialen ontstaan.

Het Minelabs laboratorium: ITER

Welkom bij ITER. Hier bouwt men 's werelds grootste fusiereactor. Men zal daarin atoomkernen op elkaar laten botsen zodat zij versmelten tot een grotere atoomkern. Daarbij komt zeer veel energie vrij. Wetenschappers werken hard aan het verbeteren van deze technologie, omdat het een veilige en duurzame manier kan zijn om in de toekomst energie op te wekken.



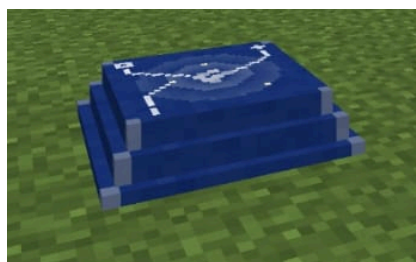
Specifieke besturing van de Bohrplaat

- Voeg een proton, neutron of elektron toe: rechtermuisknop klikken met bewuste item op sterretje of kern boven Bohrplaat
- Laatst toegevoegde deeltje verwijderen: linkermuisknop klikken
- Verwijder een proton, neutron of elektron: rechtermuisknop klikken met bewuste anti-item op kern boven Bohrplaat
- Atoom in Bohrplaat plaatsen of uit Bohrplaat nemen: rechtermuisknop klikken op de Bohrplaat)

A. Maken van een atoom



1. Wanneer je ITER betreedt, kom je in een galerij waar je enkele atomen kan bewonderen. Aan de rechterkant zie je een koperatoom (Cu), een goudatoom (Au) en een koolstofatoom (C). Een blok puur koper bestaat enkel uit koperatomen. Daarom is de achterwand van koper. Een blok puur goud bestaat uit heel veel goudatomen en diamant bestaat uit koolstofatomen. Links zie je dan weer een waterstofatoom, dat is het kleinst mogelijke atoom, een siliciumatoom en een fosforatoom. Aan de achterwand herken je dat hout onder andere waterstofatomen bevat en dat zand onder andere siliciumatomen bevat.
2. Loop door de galerij naar het achterste gedeelte. Neem uit de kist **protonen, neutronen en elektronen** en ga naar een Bohrplaat.



3. Voeg protonen, neutronen en elektronen toe aan de Bohrplaat om enkele **stabiele atomen** te vormen. Noteer de details van de atomen hieronder.

Atoomsoort	Symbol	Aantal protonen	Aantal Neutronen	Aantal elektronen

Besluiten:

- In het centrum van het atoom zitten en Zij vormen de **atoomkern of nucleus**. We noemen deze dan ook **kerndeeltjes of nucleonen**.
- Rond de atoomkern bewegen de De trajecten waarlangs deze deeltjes bewegen noemen we **banen**.

Extra weetje:

Een beetje verstopt in het laboratorium, kan je een kist met anti-deeltjes vinden. Anti-deeltjes komen niet zo vaak voor, want als een deeltje en een anti-deeltje elkaar



raken, verdwijnen ze met een lichtflits. Zij **annihileren** elkaar. In Minelabs kan je deze eigenschap handig gebruiken. Een anti-proton is het anti-deeltje van een proton. Als je een anti-proton toevoegt aan de Bohrplaat, dan vermindert het aantal protonen omdat het anti-proton een proton annihileert.

Gelijkaardig kan je de anti-neutronen en de positronen gebruiken om respectievelijk het aantal neutronen en het aantal elektronen te verminderen.

B. De atoomkern

1. Kan je een stabiele atoomkern vormen door enkel protonen bijeen te voegen?

.....

Kan je bedenken hoe dat komt? (protonen hebben een positieve elektrische lading)

.....

2. Kan je een atoomkern vormen door enkel neutronen bijeen te voegen?

.....

3. Voor de meeste stabiele atoomkernen die bestaan uit een klein aantal nucleonen (< 19) is het aantal protonen het aantal neutronen.

4. Kies een atoom uit de tabel bij deel A.3 en maak de atoomkern opnieuw. Varieer het aantal protonen door er enkele toe te voegen of enkele te verwijderen.

Blijft de atoomsoort hetzelfde?

5. Varieer het aantal neutronen door er enkele toe te voegen of enkele te verwijderen.

Blijft de atoomsoort hetzelfde?

Besluiten:

- Een atoomkern met meerdere nucleonen is enkel stabiel wanneer die bestaat uit.....
- De atoomsoort wordt bepaald door het aantal

Extra weetje:



Heb je al eens door het observatieraam gekeken? Je ziet het binnenste van een heel speciale machine, een fusiereactor. Hier probeert men kernfusie te krijgen. Kernfusie is het proces waarbij twee lichte atoomkernen samensmelten tot één zwaardere kern. Dit is hetzelfde proces dat ervoor zorgt dat de zon en andere sterren licht en warmte geven!

Bij kernfusie komt enorm veel energie vrij, veel meer dan bij de verbranding van fossiele brandstoffen zoals olie en kolen. En het mooie is, kernfusie is veel schoner. Het produceert geen luchtvervuiling of langlevend radioactief afval.

In de fusiereactor zie je een roze gloed. Dit is het plasma, een superheet gas, waarin de kernfusie plaatsvindt. Het plasma wordt verhit tot wel miljoenen graden heet!

C. De elektronenwolk

1. Maak onderstaande atomen en schets hoe deze eruit zien op de Bohrplaat. Neem het atoom uit de Bohrplaat en schets hoe deze er nu uitziet.

Atoom	Schets op Bohrplaat	Schets van item
Beryllium		
Zuurstof		



Natrium		

2. Het aantal elektronen is altijd gelijk aan het aantal protonen/neutronen (schrap foute).

Kan je bedenken hoe dat komt? (elektronen hebben een negatieve elektrische lading)

.....

3. Op de binnenste baan zijn er maximaal elektronen.

4. Op de tweede baan zijn er maximaal elektronen.

5. Het item van het atoom toont enkel de elektronen van de baan.

Deze elektronen zijn belangrijk en krijgen dan ook een speciale naam. We noemen ze **valentie-elektronen**.

Besluiten:

- De elektronen bewegen op banen rond de atoomkern.
- Op de buitenste baan bevinden zich de
(Zij bepalen welke bindingen het atoom aangaat met andere atomen. Zie daarvoor het werkblad over Covalente Bindingen en de Lewis crafting table.)

Extra weetje:

De Bohrplaat is vernoemd naar **de Deense fysicus Niels Bohr**. De plaat toont het atoom namelijk in de voorstelling van Bohr, waarbij elektronen op banen rond de atoomkern bewegen.



In werkelijkheid volgen de elektronen de regels van de kwantummechanica. Je kan de elektronen eigenlijk niet zomaar voorstellen als bolletjes die bepaalde trajecten afleggen. Volgens de kwantummechanica weten we enkel dat als we het elektron zouden meten, het elektron waarschijnlijk in een bepaald gebied zal opduiken. Zo'n gebied noemen we een **orbitaal**.

D. Ionen

1. Varieer het aantal elektronen van een stabiel atoom door er enkele toe te voegen of enkele te verwijderen. Zo maak je **ionen**.
2. Als in het atoom het aantal elektronen *groter* is dan het aantal protonen, dan heeft het atoom een negatieve / positieve lading. Men spreekt van een negatief / positief ion.
3. Als in het atoom het aantal elektronen *kleiner* is dan het aantal protonen, dan heeft het atoom een negatieve / positieve lading. Men spreekt van een negatief / positief ion.
4. Van een atoom kunnen verschillende ionen bestaan.
 S^{-2} heeft elektronen meer / minder dan S.
 S^{+4} heeft elektronen meer / minder dan S.

Besluiten:

- Een ion is een atoom met een positieve of negatieve elektrische lading, doordat het aantal protonen verschilt van het aantal elektronen.
- Van ieder atoom kan je verschillende ionen maken, afhankelijk van de lading.



Met behulp van de Bohrplaat, kan je in het rooster hieronder aanduiden welke combinaties van protonen en neutronen een stabiel atoom opleveren. Begin links onder in het rooster bij 0 protonen en 0 neutronen. Voeg een proton toe. Als dit een stabiel atoom oplevert, kleur je het vakje. Voeg een neutron toe. Stabiel? Kleur het overeenkomstig vakje! Instabiel? Voeg dan nog een proton of een neutron toe, of verwijder er met een anti-proton of anti-neutron...

Aantal protonen $\Rightarrow$



Heb je de stabiele atomen gevonden? Dan zou je ongeschonden over de **lavastroom** moeten geraken!

In Minelabs bevindt zich een lavastroom die is overdekt door een laag blokken. De blokken zijn echter niet allemaal stabiel... Met de tabel hierboven kan je het stabiele pad over de lavastroom achterhalen. Enkel de blokken die overeenkomen met de stabiele reeks van de nuclidentabel blijven stevig. Daar kan je over lopen om de lavastroom over te steken.

1. Bevatten grote atoomkernen in verhouding meer protonen of meer neutronen?

.....

Blik vooruit

Atomen zijn de bouwstenen van alles om ons heen, van de banaalste banaan tot het schitterendste sterrenstelsel. Alles is opgebouwd uit atomen, alsof het de legoblokjes van het Universum zijn.

Atomen zijn opgebouwd uit protonen, neutronen en elektronen. Dat is simpel. Maar het precieze aantal van protonen, neutronen en elektronen heeft verregaande gevolgen. De samenstelling van atomen ligt aan de basis van heel wat verschijnselen die je dagdagelijks tegenkomt.

Een ander aantal protonen?

Dan krijg je gelijk een heel ander atoom met totaal andere eigenschappen! Hier ligt de oorsprong van de verscheidenheid aan stoffen die je in de natuur aantreft.

Een ander aantal neutronen?

Let op! Zo wordt het atoom instabiel, wat leidt tot radioactiviteit!

Een ander aantal elektronen?

Hoor je het al knetteren? Hier vind je de oorzaak van elektriciteit.

Reden genoeg om die atomen en hun schijnbaar subtiele verschillen onder de loep te nemen.