



minelabs

Opbouw van Atomen

in samenwerking met

KLA

pito
STABROEK



Universiteit
Antwerpen

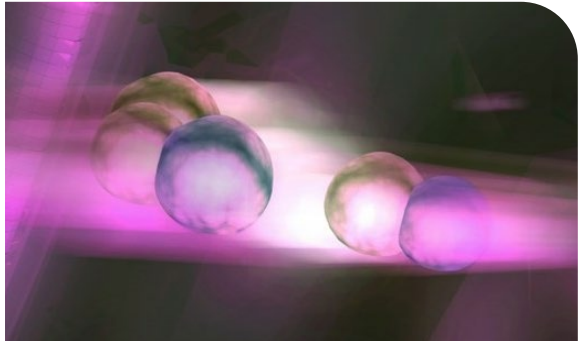
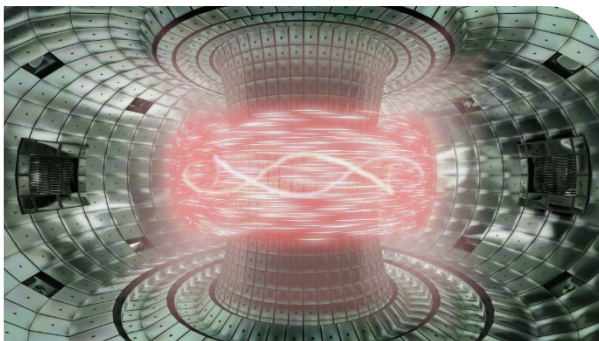
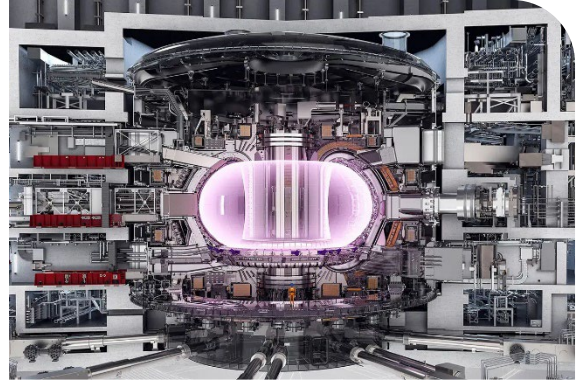
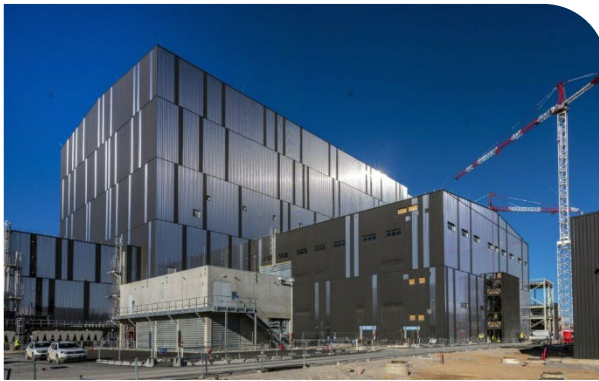
umec

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

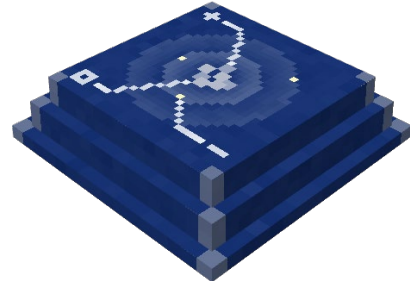
Welkom bij ITER. Hier bouwt men 's werelds grootste fusiereactor. Men zal daarin atoomkernen op elkaar laten botsen zodat zij versmelten tot een grotere atoomkern. Daarbij komt zeer veel energie vrij. Wetenschappers werken hard aan het verbeteren van deze technologie, omdat het een veilige en duurzame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

Je kan dit laboratorium vinden door het [blauwe pad](#) te volgen vanuit het station.



A. Maken van een atoom

1. Wanneer je ITER betreedt, kom je in een galerij waar je enkele atomen kan bewonderen. Loop door naar het achterste gedeelte. Neem uit de kist **protonen, neutronen en elektronen** en ga naar een Bohr bouwplaat.



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

Atoomsoort	Symbool	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. 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 Bohr bouwplaat, 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 Bohr bouwplaat. Neem het atoom uit de Bohr bouwplaat en schets hoe deze er nu uitziet.

Atoom	2D schets op Bohr bouwplaat	2D schets van item
Beryllium		
Zuurstof		
Natrium		

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

Extra weetje

De Bohr bouwplaat 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 een 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.

E. De nuclidentabel

1. Ga een verdiep lager. In de verte zie je de uitgang. Tot ziens!
Geraak je niet bij de uitgang? Er is één stabiele route naar de uitgang.
2. Met behulp van de Bohr bouwplaat 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 uitgang te bereiken.
3. Als overzicht kan je het rooster op de volgende pagina gebruiken. 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 overeenkomstige 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...
4. In het Minelabs laboratorium vormen de blokken van de vloer ook zo'n rooster. Heb je de stabiele atomen gevonden? Dan zou je ongeschonden over de **lavastroom** geraken!

Besluiten:

- De nuclidentabel toont de mogelijke combinaties van protonen en neutronen.
- Slecht sommige combinaties van protonen en neutronen leveren stabiele atoomkernen op.
- Grote atoomkernen bevatten meer protonen / 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.