

eigen frequentie

HAVO / VWO
MODULERA

HAVO/VWO Radioactiviteit

Naam:








Samengewerkt met:



Hoe werkt eigenfrequentie?

Deze module gebruik je samen met een hoofdstuk uit je gebruikelijke lesmethode. Het bevat verbredende en verdiepende opdrachten. Vaak moet je puzzelen en ga je iets onderzoeken, maken of opzoeken.

In de module worden verschillende symbolen gebruikt:

-  Je moet overleggen met je docent
-  Je kunt een device gebruiken
-  Je hebt je lesboek nodig
-  Je hebt materialen nodig
-  Opdracht speciaal voor HAVO
-  Opdracht speciaal voor VWO
-  De docent legt iets klassikaal uit

Titel: BB-HV-module RA radioactiviteit

Samenstelling: Simon de Groot

Datum: 27 november 2024

Deze module is mede mogelijk gemaakt door Peellandcollege Deurne, leraar ontwikkelfonds. De module is onderdeel van een serie lesmodules natuurkunde voor onderbouw en bovenbouw VMBO, HAVO en VWO. Voor het didactisch concept, andere versies van deze module, materialen, bronvermelding en andere modules uit dezelfde serie:



www.eigenfrequentie.nl



www.peelland-college.nl

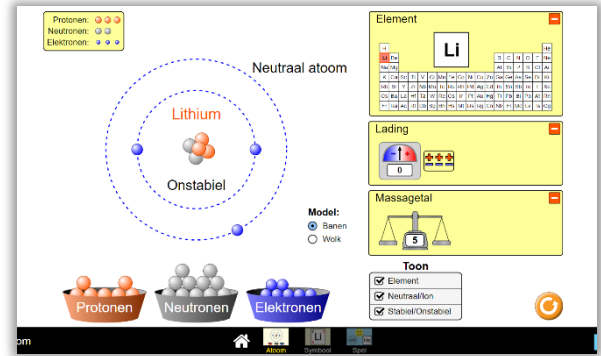
Atoommodel



- Van je docent krijg je uitleg over
 - Bouw van atomen*
 - Notatie van isotopen en BINAS tabel 25*
 - Speciale namen: deuterium en tritium*

Tijdens de uitleg is deze applet gebruikt:

bit.ly/EFatoom.



- Speel het spel in de applet om te oefenen met atoombouw.

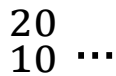
Er zijn verschillende manieren om duidelijk te maken over welke isotoop je het hebt. Hieronder staan 4 manieren.

- Vul de rest van de tabel in.



Boor-11

5p+6n



Helium-4



86p + 138n

- Leg uit of de isotopen in tabel 25A netjes in oplopende massa staan gerangschikt.

.....

.....

.....



- Overleg met de docent over de antwoorden tot nu toe.

Atomaire massa eenheid u

In BINAS tabel 25A staat de relatieve atoommassa. Dit is de massa van een atoom van deze isotoop in de eenheid u. Op hele cijfers afgerond is de atoommassa gelijk aan het massagetal. De eenheid u is te vinden in tabel 7B.

6. Kies een willekeurige isotoop (maar niet koolstof-12) uit tabel 25. En noteer hieronder de relatieve atoommassa in u.

Isotoop: atoommassa:

7. Reken de massa van het atoom om naar kg.
-

De constante van Avogadro staat in BINAS tabel 7A. Het geeft aan uit hoeveel atomen 1 mol van een stof bestaat.

- V 8. Bereken met het getal van Avogadro de massa van 1 mol van de door jou gekozen isotoop.
-

Vergelijk je antwoord met de atoommassa van de gekozen isotoop. De atoommassa kun je gebruiken voor de massa van een atoom in de eenheid u, maar ook voor de massa van een mol van deze isotoop.

- V 9. Welke eenheid voor massa moet je dan gebruiken?
-

De atomaire massa in tabel 25 is inclusief elektronen. Vaak zijn we alleen geïnteresseerd in de kern.


- V 10. Bereken de massa van de kern in de eenheid u en de eenheid kg.
-

- V 11. Uit hoeveel protonen en neutronen bestaat de kern van de door jullie gekozen isotoop?

Protonen: neutronen:

- V 12. Bereken de gezamenlijke massa van de protonen en neutronen van de kern in de eenheid u.
-

- V 13. Welke conclusie kun je trekken uit de berekeningen hierboven?
-
-

-  14. Overleg met de docent over de antwoorden tot nu toe.


Radioactief verval



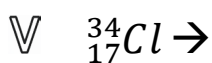
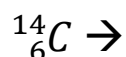
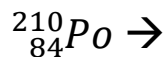
15. Van je docent krijg je uitleg over

Alfa en beta verval

Gamma straling

Woorden	symbool	wat het is	vervalvergelijking	grafisch
Alfa	α	heliumkern	${}^4_2\text{He}$ of ${}^4_2\alpha$	
beta+	β^+	positron	0_1e	.
beta-	β^-	elektron	${}^0_{-1}e$.
Gamma	γ	gammafoton	${}^0_0\gamma$	

Gebruik onderstaande voorbeelden tijdens de uitleg



Alfaverval komt alleen voor bij grote kernen. Uitzondering is het verval van Be-8.

16. Geef de vervalvergelijking van Be-8



17. Overleg met de docent over de antwoorden tot nu toe.

Halveringstijd

We gaan radioactief verval simuleren met dobbelstenen. Iedere dobbelsteen stelt een atoom voor. Iedere worp staat voor een bepaalde tijd. Je gooit bijvoorbeeld iedere 20 seconde. Omdat het een simulatie is kun je ook een virtuele tijd gebruiken. Bijvoorbeeld bij iedere keer gooien is een jaar verstreken.



Afhankelijk van het resultaat van de worp kan een atoom vervallen zijn. We spreken nu af dat een atoom vervallen is als er een 6 gegooid wordt.



18. Pak een doosje met 50 dobbelstenen.

Doel van het experiment is om de halveringstijd te vinden. Je gaat deze proef verder verwerken op labjournaalpapier.

19. Voer de proef uit. Begin met een tabel zoals deze of voer in op een gezamenlijk excelbestand.

Worp	verstreken tijd ()	isotoop A
0	0	50
1		
2		
.		

20. Maak een grafiek van aantal atomen van isotoop A als functie van de tijd.

21. Teken een vloeiende lijn door de meetpunten en bepaal de halveringstijd.

22. Geef hieronder de samenvatting van het experiment in de vorm van een grafiek met uitleg.

We gaan nog een simulatie met de dobbelstenen uitvoeren. Nu voer je de gegevens in op een gezamenlijk excelbestand

We bekijken isotoop A. Deze isotoop heeft een korte halveringstijd en vervalt naar isotoop B. Isotoop B heeft een langere halveringstijd en vervalt naar isotoop C.

Het vervalcriterium in de simulatie wordt:

- isotoop A vervalt als 5 of 6 gegooid wordt.
- isotoop B vervalt als 6 gegooid wordt.

Doel van het experiment is om het verband te vinden tussen het aantal atomen van isotoop A, B en C als functie van de tijd.

23. Voer alles in op het gezamenlijk excelbestand.



24. Overleg met de docent over de antwoorden tot nu toe.

25. Plak hieronder de grafieken van de twee experimenten.

Activiteit



26. Van je docent krijg je uitleg over

- activiteit
- demonstratie GM teller

Tijdens de uitleg werd de activiteit gemeten van een steentje en werd de activiteit gemeten van de isotoop in een rookmelder. Ook is de achtergrondstraling gemeten.

27. Noteer hieronder de meetgegevens.

.....

.....

.....

28. Bereken de gemiddelde activiteit van het steentje en van de rookmelder. Noteer je antwoorden in 2 significante cijfers

.....

.....

.....

Je hebt zelf eerder radioactief verval gesimuleerd met dobbelstenen.

29. Bepaal uit de grafiek voor het 1^e dobbelsteenexperiment de activiteit op tijdstip 0

.....

.....

.....

30. Bepaal uit de grafiek ook de activiteit op tijdstip $t_{1/2}$ en op tijdstip $2t_{1/2}$.

.....

.....

.....



31. Ga na of het dobbelsteenexperiment voldoet aan de formule

$$A = \frac{\ln 2}{t_{\frac{1}{2}}} N$$

.....

.....

.....



32. Overleg met de docent over de antwoorden tot nu toe.

Doordringend vermogen en dracht

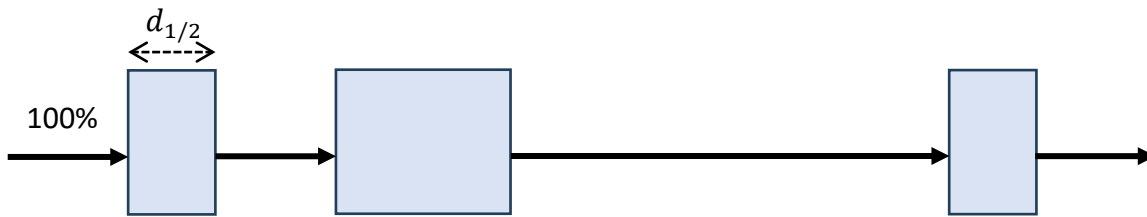


33. Van je docent krijg je uitleg over

- doordringend vermogen en dracht
- halveringsdikte
- demonstratie GM teller

Hieronder zie je bundel gammastraling die achtereenvolgens door 3 stukken materiaal gaat. Er is aangegeven hoe groot de halveringsdikte van dit soort materiaal is.

34. Noteer bij iedere pijl steeds wat de intensiteit van de gammastraling is.



35. Pak 5 semitransparante kunststof plaatjes

Je gaat van dit kunststof de halveringsdikte voor zichtbaar licht bepalen. De metingen voer je uit met de app phyphox op je telefoon. Je gebruikt de lichtmeter. Je werkt in een labjournaal waarin je de gebruikte opstelling tekent. Ook noteer je hierin de meetgegevens. Je maakt een grafiek en voert de bepaling van de halveringsdikte uit.

36. Voer het experiment uit

37. Geef hieronder een samenvatting van je experiment.



38. Overleg met de docent over de antwoorden tot nu toe.