Jarduera-fitxa: Thomsonen eta Rutherforden eredu atomikoak

Izen-abizenak	Taldea	Data

Zer ikasiko duzu

Eredu atomikoen simulazioarekin Rutherfordek atomoaren nukleoa aurkitu zuen esperimentua errepikatuko duzu. α partikulak jaurtiko dituzu atomoen kontra, eta ikusiko duzu zergatik behar izan dezakeen esperimentu batek eredu zientifiko bat aldatzea.

Nola egiten da lan. Jarduera bakoitzak hiru urrats ditu:

1. **Iragarri.** Simulazioari begiratu aurretik, idatzi zer gertatuko dela uste duzun eta zergatik.
2. **Behatu.** Prestatu simulazioa, begiratu zer gertatzen den eta idatzi datuak.
3. **Azaldu.** Konparatu gertatu dena zure iragarpenarekin eta azaldu zergatik.

Zure iragarpena betetzen ez bada, ez ezabatu: oker ibiltzea eta zergatik ulertzea da ikasteko modurik onena.

Jarduera bakoitzak esteka bat du, simulazioa prestatuta irekitzen duena. Fitxa paperean baduzu, sartu **simulaciencia.es/eu/simulazioak/modelos** helbidean eta jarri «Prestatu simulazioa» atalean esaten dena.

α partikulek bi protoi eta bi neutroi dituzte: haien karga positiboa da. «Banan-banan (klik)» jaurtiketarekin, iturriaren ondoko zona urdinean egiten duzun klik bakoitzak α bat jaurtitzen du altuera horretan. «Angeluen grafikoa» partikula bakoitza zenbat desbideratzen den zenbatzen du, 0°-tik (zuzen jarraitzen du) 180°-ra (atzera itzultzen da).

Hasi aurretik

Zer uste duzu orain? Idatzi E (egia) edo G (gezurra). Amaieran taula honetara itzuliko zara.

Baieztapena	E edo G
a) Atomoa bola trinko bat da, materiaz betea.	
b) α partikula batek nukleoan errebotatzen du harekin talka egiten duelako, billar-bola batek bezala.	
c) Nukleoak atomoaren zati handi bat hartzen du.	
d) Zientzialariek eredua aldatzen badute, aurrekoa astakeria bat zelako da.	
e) α partikulak berdin desbideratzen dira, atomoa edozein dela ere.	

1. jarduera. Thomsonen eredua

Prestatu simulazioa: Thomson eredua, **Atomoa** ikuspegia, Z = 79 (urrea), banan-banako jaurtiketa. Ireki simulazioa prestatuta

Iragarri. Thomsonen ereduan, karga positiboa atomo osoan banatuta dago eta elektroiak hartan txertatuta daude. α partikulak atomo honen kontra jaurtitzen badituzu, zer gertatuko zaie?

Nire iragarpena

Behatu. Jaurti gutxienez zortzi partikula altuera desberdinetan.

Zenbatek zeharkatzen dute atomoa?	Gehienez zenbat desbideratzen dira?	Bat edo beste atzera itzultzen da?

Azaldu. Thomsonen ereduaren arabera, zergatik ez dira ia desbideratzen α partikulak?

Nire azalpena

2. jarduera. Urrezko xafla baten esperimentua

Prestatu simulazioa: Thomson eredua, **Xafla** ikuspegia, Z = 79, etengabeko jarioa, igorpena aktibatuta eta angeluen grafikoa irekita. Ireki simulazioa prestatuta

Iragarri. Orain Rutherforden eredura aldatuko zara: nukleo txiki bat, karga positibo guztia bertan bilduta duena. Zer alde espero duzu grafikoan?

Nire iragarpena

Behatu. Itxaron 500 partikula inguru arte (n = 500) eredu bakoitzarekin. Pasatu sagua barretatik haien ehunekoa irakurtzeko. Aldatu eredua «Eredua» zabalgarrian.

Eredua	% lehen barran (0–10°)	Ba al dago barra gorririk (90° baino gehiago)?	Gutxi gorabeherako % barra gorrietan
Thomson			
Rutherford			

Azaldu. Rutherfordek eta haren laguntzaileek ikusi zuten α partikularen batek errebotatzen zuela. Zergatik behartu zuen emaitza horrek Thomsonen eredua baztertzera?

Nire azalpena

3. jarduera. Nukleo ñimiño bat

Prestatu simulazioa: Rutherford eredua, **Atomoa** ikuspegia, Z = 79, banan-banako jaurtiketa. Ireki simulazioa prestatuta

Iragarri. Zer gertatuko dela uste duzu α bat nukleoaren altueran jaurtitzen baduzu? Eta nukleotik urrun jaurtitzen baduzu?

Nire iragarpena

Behatu. Jaurti partikulak nukleotik distantzia desberdinetara eta marraztu haien ibilbideak.

Jaurtiketaren altuera	Zer egiten du partikulak?
Nukleoaren altueran	
Nukleotik pixka bat gorago	
Nukleotik urrun	

Azaldu.

1. Partikulak nukleoa ukitzen du desbideratu aurretik? Zer indarrek desbideratzen du?
2. Zergatik zeharkatzen dute partikula gehienek atomoa desbideratu gabe? Zer esaten digu horrek atomoari buruz?

Nire erantzunak

4. jarduera. Karga gehiago nukleoan

Prestatu simulazioa: Rutherford eredua, **Atomoa** ikuspegia, Z = 1 (hidrogenoa). Ireki simulazioa prestatuta

Iragarri. α partikula bat gehiago desbideratuko da hidrogeno-nukleo baten ondotik pasatzean ala urre-nukleo baten ondotik? Zergatik?

Nire iragarpena

Behatu. Jaurti beti nukleoaren altueran eta aldatu zenbaki atomikoa graduatzailearekin.

Z zenbaki atomikoa	Elementua	Zer egiten du partikulak?
1	Hidrogenoa	
14	Silizioa	
79	Urrea	

Azaldu. Zer erlazio dago nukleoko protoi kopuruaren eta α partikularen desbideratzearen artean?

Nire azalpena

5. jarduera. Azkarrago, gutxiago desbideratuta

Prestatu simulazioa: Rutherford eredua, **Atomoa** ikuspegia, Z = 79 eta 4ko abiadura. Ireki simulazioa prestatuta

Iragarri. α partikula azkarrago badoa, gehiago ala gutxiago desbideratuko da nukleoaren ondotik pasatzean?

Nire iragarpena

Behatu. Jaurti beti altuera berean, nukleotik pixka bat gorago, hiru abiadura desberdinekin.

Abiadura («Energia»)	Gutxi gorabeherako desbideratzea (handia, ertaina, txikia)
4	
10	
16	

Azaldu. Zergatik desbideratzen da gutxiago partikula azkarrago bat?

Nire azalpena

6. jarduera. Erronka: zer falta zaio Rutherforden ereduari?

Prestatu simulazioa: Rutherford eredua, **Atomoa** ikuspegia, Z = 14. Ireki simulazioa prestatuta

Behatu. Deskribatu silizio-atomoa: zer partikula dauden nukleoan, zenbat dauden eta nola kokatzen diren elektroiak.

Nukleoa	Azala

Azaldu. Simulazioak elektroiak 2, 8, 18... elektroiko geruzetan marrazten ditu. Rutherfordek ez zekien hori. Zer zientzialarik proposatu zuen gero elektroiak energia-mailetan daudela? Rutherforden ereduaren zer arazo konpontzen zuen?

Nire azalpena

Aplikatu ikasitakoa

Erantzun simulaziorik gabe.

1. Marraztu atomo bat Thomsonen ereduaren arabera eta beste bat Rutherforden ereduaren arabera. Adierazi non dagoen karga positiboa eta non dauden elektroiak.
2. Atomo baten erradioa bere nukleoarena baino 100 000 aldiz handiagoa da, gutxi gorabehera. Nukleoa 1 cm-ko kanika bat balitz, zer tamaina izango luke atomoak? Konparatu ezagutzen duzun zerbaitekin.
3. Ikaskide batek dio: «Rutherfordek frogatu zuen Thomson tontoa zela». Azaldu zer duen okerra esaldi horrek.
4. Zer gertatuko zatekeen esperimentuan α partikulek karga negatiboa izan balute?

Galdera	Erantzuna
1	
2	
3	
4	

Berrikusi zure ideiak

Itzuli «Hasi aurretik» ataleko taulara. Erantzunen bat aldatuko zenuke? Idatzi zein eta azaldu zergatik, simulazioan ikusi duzun zerbait erabiliz.

Nire ideietan aldatu dena

Gehiago jakiteko (Batxilergoko 2. mailako Fisika)

1. Aurrez aurreko talka batean, α nukleotik distantzia minimo batera gelditzen da: $r_{min} = k \cdot q \cdot Q / E_c$. Partikularen energia laukoizten bada, zer gertatzen zaio r_{min}-ri? Egiaztatu simulazioan 8 eta 16ko abiadurekin.
2. Kalkulatu 5 MeV-ko α batek urre-nukleo batera (Z = 79) duen hurbiltze maximoko distantzia. Datua: $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C², $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

Nire erantzunak

Autoebaluazioa

Markatu X batez nola ikusten duzun zeure burua amaitzean.

Badakit...	Bai	Ia	Oraindik ez
Thomsonen eta Rutherforden eredu atomikoak deskribatzen			
Urrezko xaflaren esperimentua eta haren emaitza azaltzen			
Atomoa zergatik dagoen ia hutsik eta nukleoa zergatik den ñimiño azaltzen			
Esperimentu batek eredu bat zergatik alda dezakeen azaltzen			
Iragarpen bat eta behaketa bat erabiltzen nuen ideia bat aldatzeko			

Juan Ramón Grijota · SimulaCiencia. CC BY-SA 4.0 lizentziapean argitaratutako fitxa: egokitu eta partekatu dezakezu, egilea aipatuz eta lizentzia bera erabiliz. Simulazioa: simulaciencia.es/eu/simulazioak/modelos/.