

GHIDUL PROFESORULUI

clasele 9-12

ATOMII: Elementele fundamentale ale materiei

Descrierea materialului video

Examinarea elementelor fundamentale despre materie și analizarea modului în care cunoștințele noastre în privința atomului au modificat perspectiva asupra universului. Elevii vor examina structura atomilor și compoziția a diverse elemente, izotopi și ioni.

Elevii vor observa modul în care sunt dezvoltate teoriile științifice, apoi vor lucra în grupuri mici pentru a se documenta în privința oamenilor de știință care au pus bazele mecanicii cuantice.

Obiective generale

Examinarea modului în care sunt dezvoltate teoriile științifice

Explorarea teoriilor oamenilor de știință care au contribuit la dezvoltarea mecanicii cuantice

Trasarea unei cronologii a principalilor oameni de știință, pentru a arăta modul în care munca lor se bazează pe munca celor dinaintea lor

Materiale didactice

- Material video “Atomii: Elementele fundamentale ale materiei”
- Materiale tipărite despre istoria cercetărilor asupra atomului
- Coli mari de hârtie albă
- Creioane și carioci colorate
- Computer cu acces la internet

Întrebări pentru clasă

Cum vă afectează chimia viața de zi cu zi?

Unde pot avea loc reacțiile nucleare?

Ce știți despre atomi?

Ce știți despre energia nucleară?

Cum devine un ion pozitiv sau negativ?

Desfășurarea lecției

1. Începeți lecția cerând elevilor să se gândească la următoarele întrebări: Cum se dezvoltă ideile științifice? Credeți că un singur cercetător vine cu o idee, sau e vorba de o colaborare între mai mulți oameni de știință? Cereți elevilor să își scrie răspunsurile pe o foaie de hârtie, apoi să pună deoparte hârtia până la sfârșitul lecției.

2. Spuneți elevilor că în lecția de astăzi va fi vorba despre modul în care oamenii de știință au ajuns să înțeleagă structura atomului. Ideile lor au culminat în mecanica cuantică, o serie de descoperiri care se numără printre cele mai importante realizări ale secolului XX. Faceți referire la episodul "Comportamentul electronilor" din materialul video "Atomii: Elementele fundamentale ale materiei".

3. Explicați clasei că va trebui să reconstituie o cronologie care să redea cine, cum și când a contribuit la înțelegerea structurii atomului. Cereți unui voluntar să deseneze pe o coală mare de hârtie o linie lungă care să reprezinte axa timpului, de la 1900 la 1930. Apoi împărțiți elevii în grupuri de trei sau patru. Fiecare grup se va concentra asupra unui om de știință și contribuției sale la înțelegerea mecanicii cuantice.

4. Atribuiți fiecărui grup unul dintre oamenii de știință enumerați mai jos; lista include o scurtă explicație a contribuției fiecăruia la acest subiect.

Max Planck – În 1900, el a dezvoltat teoria conform căreia radiațiile sunt emise în cantități specifice pe care el le-a numit cuante.

Albert Einstein – Pornind de la teoriile lui Planck, în 1905 Einstein a publicat teoria conform căreia "cuanta" reprezintă un fascicul de lumină care se comportă asemeni unei particule.

Ernest Rutherford – Împreună cu colegii săi Hans Geiger și Ernest Marsden, în 1911, Rutherford a fost primul cercetător care a emis teoria că centrul atomului, pe care el l-a numit nucleu, e mic, dens și are sarcină pozitivă.

Niels Bohr – În 1913, Bohr a propus un model al atomului în care electronii orbitează în jurul nucleului, la fel cum planetele orbitează în jurul Soarelui. Orbitalele electronilor depind de energia lor, iar electronii pot "sări" de la un nivel de energie la altul; iar energia se transferă în cantități specifice.

James Chadwick și E.S. Bieler – În 1921 au propus o teorie conform căreia o forță puternică menține nucleul întreg.

Louis de Broglie – În 1924, el a susținut că electronii se pot comporta asemeni unor unde în anumite condiții. Descoperirea a ajutat oamenii de știință să înțeleagă de ce atomul nu se comporta asemeni sistemului solar; electronii nu se mișcă pe orbite regulate.

Erwin Schrodinger – Pornind de la ideea lui de Broglie conform căreia electronii se comportă asemeni unor unde în anumite situații, el a dezvoltat ecuația fundamentală a mecanicii cuantice în 1926.

Werner Heisenberg – În 1927, el a emis ipoteza că este imposibil să știm în același timp și poziția, și viteza de deplasare a unui electron. Acesta se numește "principiul incertitudinii".

Max Born – În 1927, în colaborare cu Heisenberg, Born a modificat ecuația mecanicii cuantice a lui Schrodinger. Teoria lui a permis cercetătorilor să dezvolte modelul unui atom al cărui nucleu e înconjurat de electroni în diverse poziții atunci când se află în diverse stări de energie.

5. Acordați elevilor suficient timp pentru a se documenta în privința oamenilor de știință. Următoarea adresă web conține informații utile.

http://www.chemistry.mcmaster.ca/esam/Chapter_1/section_1.html

6. După ce elevii au încheiat documentarea, cereți-le să completeze axa timpului cu informațiile relevante. Odată ce cronologia a fost completată, solicitați fiecărui grup o prezentare despre omul de știință de care s-au ocupat, în care să identifice contribuția sa și măsura în care realizările sale se bazează pe realizările altor oameni de știință.

7. Încheiați lecția cerând elevilor să se uite la hârtiile pe care răspuseseră la început. Întrebați-i ce au învățat despre acest proces. Cum și-ar modifica acum ideile de la care au pornit?

Vocabular

atom

Definiție: Unitatea fundamentală a materiei, constituită din protoni, neutroni și electroni

Context: Democrit, un om de știință din Grecia antică, a fost primul care a sugerat că materia este alcătuită din mici particule numite atomi.

electron

Definiție: O particulă cu sarcină negativă din structura atomului, care orbitează în jurul nucleului

Context: Werner Heisenberg a emis principiul incertitudinii, care spune că este imposibil să aflăm în același timp poziția și viteza de deplasare a unui electron.

nucleu

Definiție: Centrul unui atom, care include protoni cu sarcină pozitivă și neutroni neutri

Context: Pe baza unor experimente conduse de colegii săi Hans Geiger și Ernest Marsden, Ernest Rutherford a tras concluzia că centrul unui atom este o zonă mică, densă, denumită nucleu.

cuantă

Definiție: Numele dat cantității determinate de energie radiantă, sau radiație

Context: În 1900, fizicianul german Max Planck a sugerat că energia radiantă este emisă sau absorbită în cantități numite cuante.

unde

Definiție: Modul în care electronii se comportă în anumite circumstanțe condiții

Context: Louis de Broglie a descoperit că electronii se comportă uneori ca niște particule, iar alteleori ca niște unde.