

Ipoteze atomice

Nicolae Sfetcu

19.06.2020

Nicolae Sfetcu, "Ipoteze atomice", URL = <https://www.telework.ro/ro/e-books/ipoteze-atomice/>

Email: nicolae@sfetcu.com



Acest articol este licențiat Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International. Pentru a vedea o copie a acestei licențe, vizitați <http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>.

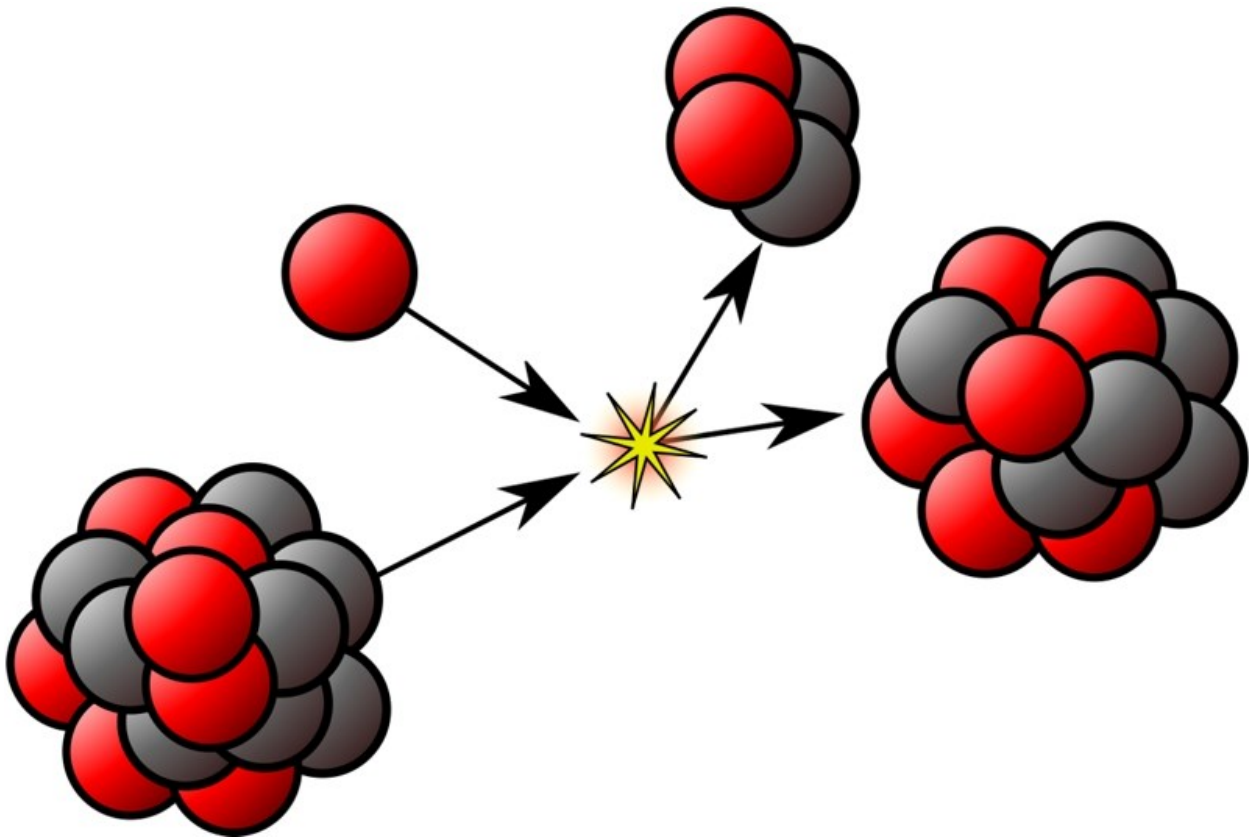
Text online: <https://www.telework.ro/ro/atomi/>

Extras din:

Sfetcu, Nicolae, "*Fizica atomică și nucleară fenomenologică*", pg 1-5, MultiMedia Publishing (2018), ISBN 978-606-9016-26-8, URL = <https://www.telework.ro/ro/e-books/fizica-atomica-si-nucleara-fenomenologica/>

Fizica atomică este domeniul fizicii care studiază atomii ca un sistem izolat format din electroni și un nucleu atomic. Este în primul rând preocupată de aranjarea electronilor în jurul nucleului și de procesele prin care aceste aranjamente se schimbă. Aceasta cuprinde ioni, și atomi neutri. Dacă nu se specifică altfel, se poate presupune că termenul *atom* include ionii.

Termenul *fizică atomică* poate fi asociat cu energia nucleară și cu armele nucleare, datorită utilizării sinonime a *atomilor* și a *nucleelor*. Fizicienii fac distincția între fizica atomică - care se ocupă de atom ca un sistem alcătuit dintr-un nucleu și electroni - și fizica nucleară, care ia în considerare numai nucleele atomice.



O parte din diagrama ciclului CNO, pentru ilustrarea reacțiilor nucleare. Sursa: Kjerish, <https://en.wikipedia.org/wiki/File:NuclearReaction.svg>, CC Attribution-Share Alike 4.0 International license

Ca și în multe domenii științifice, delimitarea strictă poate fi extrem de controversată, iar fizica atomică este adesea luată în considerare în contextul mai larg al fizicii atomice, moleculare și optice. Grupurile de cercetare în domeniul fizicii sunt de obicei clasificate astfel.

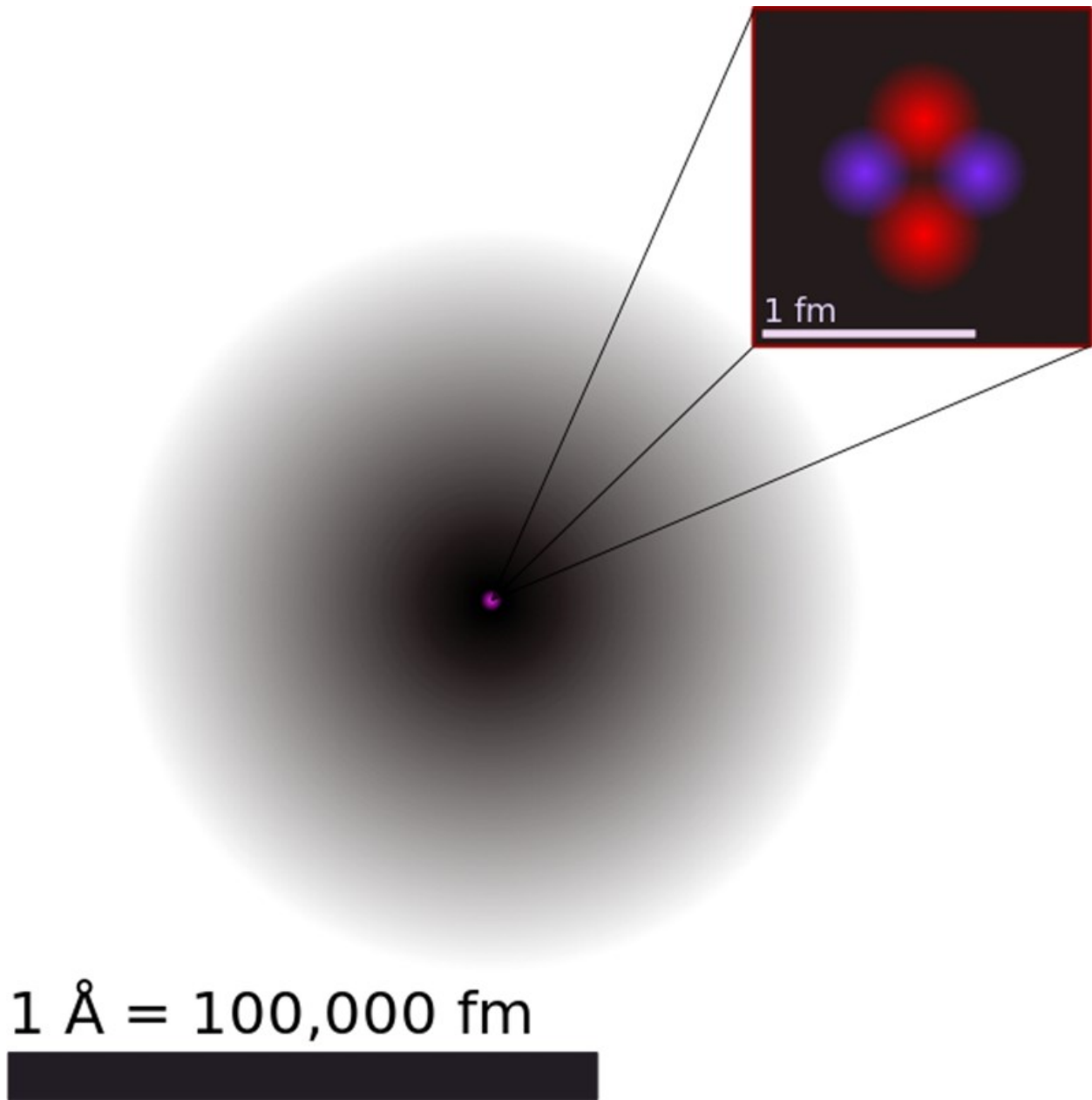
Fizica nucleară este domeniul fizicii care studiază nucleele atomice și constituenții și interacțiunile lor. Sunt studiate și alte forme de materii nucleare.

Descoperirile în fizica nucleară au dus la aplicații în multe domenii. Acestea includ energia nucleară, armele nucleare, medicina nucleară și imagistica prin rezonanță magnetică, izotopii industriali și agricoli, implantarea ionilor în ingineria materialelor și datarea cu radiocarbon din geologie și arheologie. Astfel de aplicații sunt studiate în domeniul ingineriei nucleare.

Fizica particulelor a evoluat din fizica nucleară, iar cele două domenii sunt de obicei predate în asociere strânsă. Astrofizica nucleară, aplicarea fizicii nucleare la astrofizică, este crucială în explicarea funcționării interioare a stelelor și a originii elementelor chimice.

Natura atomică a materiei

Atomul este cel mai mic constitutiv ireductibil al unui sistem chimic. Cuvântul este derivat din limba greacă, *atomos*, indivizibil, format din particula *a-*, nu, și *tomos*, divizare. Acesta reprezintă de obicei atomi chimici, componentele de bază ale moleculelor și materia obișnuită. Acești atomi nu sunt divizibili prin reacții chimice, dar sunt acum cunoscuți a fi compuși din particule subatomice chiar mai mici. Dimensiunile acestor atomi sunt în general în intervalul de la 22 până la 100 pm.



Structura atomului de heliu, Sursa: Yzmo, https://en.wikipedia.org/wiki/File:Helium_atom_QM.svg, CC Attribution-Share Alike 3.0 Unported license

Ipoteze atomice

Marea varietate de materie cu care ne confruntăm în experiența de zi cu zi este formată din atomi. Existența unor astfel de particule a fost propusă pentru prima dată de către filosofii greci, precum Democrit, Leucip, și epicurienii, dar fără niciun argument real, astfel încât conceptul a dispărut. Aristotel argumenta împotriva indivizibililor lui Democrit (care diferă considerabil de

utilizarea istorică și modernă a termenului "atom"). Conceptul atomic a fost reînviat de Rudjer Bosovich în secolul XVIII, și apoi aplicat în chimie de John Dalton.

Rudjer Bosovich și-a bazat teoria pe mecanica newtoniană și a publicat-o în 1758 în lucrarea sa *Theoria philosophiae naturalis redacta ad unicum legem virium in natura existentium*. Conform lui Bosovich, atomii sunt puncte fără structură internă, care prezintă forțe de respingere și atracție între ele, în funcție de distanță. John Dalton a folosit teoria atomică pentru a explica de ce gazele se combina întotdeauna în raporturi simple. Abia odată cu studiile lui Amedeo Avogadro, în secolul XIX, oamenii de știință au început să se facă distincția între atomi și molecule. În timpurile moderne atomii au fost observați și experimental.

După cum s-a constatat ulterior, atomii sunt făcuți din particule mai mici. De fapt, aproape tot atomul este spațiu gol. În centru este un nucleu pozitiv mic compus din nucleoni (protoni și neutroni), iar restul atomului conține numai norii de electroni destul de flexibili. De obicei atomii sunt neutri electric, cu un număr egal de electroni și protoni. Atomii sunt clasificați în general prin numărul atomic, care corespunde numărului de protoni din atom. De exemplu, atomii de carbon sunt acei atomi care conțin 6 protoni. Toți atomii care au același număr atomic partajează o varietate largă de proprietăți fizice și prezintă același comportament chimic. Diferitele tipuri de atomi sunt prezentate în tabelul periodic. Atomi având același număr atomic, dar diferite mase atomice (datorită numărului lor diferit de neutroni), se numesc izotopi.

În 1827, botanistul Robert Brown a folosit un microscop pentru a privi praful care plutea în apă printr-o mișcare la întâmplare ("browniană") concluzionând că aceasta se datorează moleculelor de apă. În 1905, Albert Einstein a demonstrat realitatea acestor molecule și a mișcărilor lor prin producerea primei analize fizice statistice a mișcării browniene. Fizicianul

francez Jean Perrin a folosit lucrarea lui Einstein pentru a determina experimental masa și dimensiunile atomilor, confirmând astfel în mod concludent teoria atomică a lui Dalton.

Cel mai simplu atom este atomul de hidrogen, având numărul atomic 1, și constând dintr-un proton și un electron. Acesta a fost subiect de mare interes în domeniul științei, în special în dezvoltarea timpurie a teoriei cuantice.

Comportamentul chimic al atomilor se datorează interacțiunilor dintre electroni. În special electronii din orbitele exterioare, numiți electroni de valență, au cea mai mare influență asupra comportamentului chimic. Electronii nucleului (cele care nu aparțin de mantaua exterioară) joacă și ei un rol, dar de obicei în funcție de un efect secundar datorat screening-ului sarcinii pozitive din nucleul atomic.

Există o tendință puternică la atomi de a umple complet (sau goli complet) învelișul de electroni exterior în care, în hidrogen și heliu, există loc pentru doi electroni, iar în toți ceilalți atomi există loc pentru opt electroni. Acest lucru este realizat fie prin schimbul de electroni cu atomii vecini, fie prin îndepărtarea completă a electronilor de la alți atomi. Când electronii sunt partajați se formează o legătură covalentă între cei doi atomi. Legăturile covalente sunt cel mai puternic tip de legături atomice.

Când unul sau mai mulți electroni sunt complet eliminați dintr-un atom de către alt atom, se formează ioni. Ionii sunt atomi care posedă o sarcină diferită de zero, ca urmare a unui dezechilibru în numărul de protoni și electroni. Ionul care a luat electronul se numește *anion*, și este încărcat negativ. Atomul care a pierdut electronul este numit *cation*, și este încărcat pozitiv. Cationii și anionii sunt atrași unul de celălalt datorită forțelor coulombiene între sarcinile pozitive și negative. Această atracție este numită legături ionice, și este mai slabă decât legăturile covalente.

După cum s-a menționat mai sus, legătura covalentă implică o stare în care electronii sunt împărțiți în mod egal între atomi, în timp ce legătura ionică presupune că electronii sunt complet îndepărtați de anion. Cu excepția unui număr limitat de cazuri extreme, niciuna dintre aceste imagini nu este complet corectă. În cele mai multe cazuri de legături covalente, electronul este comun în mod inegal, petrece mai mult timp în jurul atomului mai electronegativ, rezultând că legătura covalentă are un oarecare caracter ionic. În mod similar, în legătura ionică electronii petrec adesea o mică parte din timp în jurul atomului mai electropozitiv, rezultând un oarecare caracter de covalență pentru legătura ionică.

Modele istorice de atomi:

- Modelul lui Democrit
- Modelul budincă de prune
- Modelul Bohr
- Modelul mecanicii cuantice