



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



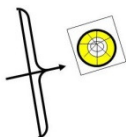
MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei

Activitatea nr. 3: ELEMENT CHIMIC ȘI IZOTOPI



Obiective:

- să utilizeze terminologia corectă și convențiile științifice în scopul denumirii elementelor chimice;
- să modeleze izotopii elementelor chimice și să explice asemănările/deosebirile dintre ei;
- să rezolve exerciții și probleme prin calcule stoechiometrice simple pe baza masei atomice, a numărului de moli de atomi și a numărului de atomi;
- să utilizeze surse bibliografice clasice și moderne în scopul evidențierii importanței aplicabilității practice a izotopilor.



Durata:

50 minute



Metode didactice:

- conversația euristică, explicația;
- modelarea;
- rezolvarea de exerciții și probleme;
- activități frontale și individuale.



Noțiuni cheie:

- element chimic
- simbol chimic
- izotopi
- izotopi radioactivi (radioizotopi)
- unitate atomică de masă (u. a. m.)
- masă atomică
- mol de atomi
- numărul lui Avogadro N_A

Definiția noțiunii de „ELEMENT CHIMIC”:

Elementul chimic reprezintă totalitatea atomilor din Univers care au același număr atomic Z .



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



OI POS DRU

MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei

Definiția noțiunii de „SIMBOL CHIMIC”:

Simbolul chimic reprezintă notația convențională a unui element chimic cu litere provenite din denumirea acestuia.

Definiția noțiunii de „IZOTOPI”:

Speciile de atomi cu același număr atomic Z , dar cu numere de masă A diferite se numesc **izotopi**.

Definiția noțiunii de „IZOTOPI RADIOACTIVI”:

Izotopii radioactivi sunt izotopi care nu au nuclee atomice stabile și se caracterizează prin capacitatea de a emite spontan radiații, cu eliberarea unei cantități mari de energie.

Definiția noțiunii de „UNITATE ATOMICĂ DE MASĂ”:

Unitatea atomică de masă (u. a. m.) reprezintă a 12-a parte din masa izotopului $^{12}_6\text{C}$.

Definiția noțiunii de „MASĂ ATOMICĂ”:

Masa atomică reprezintă numărul care arată de câte ori masa atomului unui element chimic este mai mare decât unitatea atomică de masă.

Definiția noțiunii de „MOL DE ATOMI”:

Molul de atomi reprezintă masa dintr-un element chimic care conține un număr de atomi egal cu numărul atomilor conținuți în 12 g de $^{12}_6\text{C}$.

Definiția noțiunii „NUMĂRUL LUI AVOGADRO”:

Numărul lui Avogadro N_A reprezintă numărul de particule (atomi sau alte tipuri de particule materiale) conținute într-un mol. $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ particule/mol



Materiale necesare:

- ✿ sistem periodic
- ✿ retroproiector și folii retroproiector (tabelele nr. 4 și 5)
- ✿ flipchart și fișe de lucru pentru activitățile frontale sau individuale (schema nr. 3, figurile nr. 10 și 11, anexele nr. 6 și 7)
- ✿ fișe individuale de lucru: schema nr. 4



Demers didactic:

Profesorul anunță tema și obiectivele lecției.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



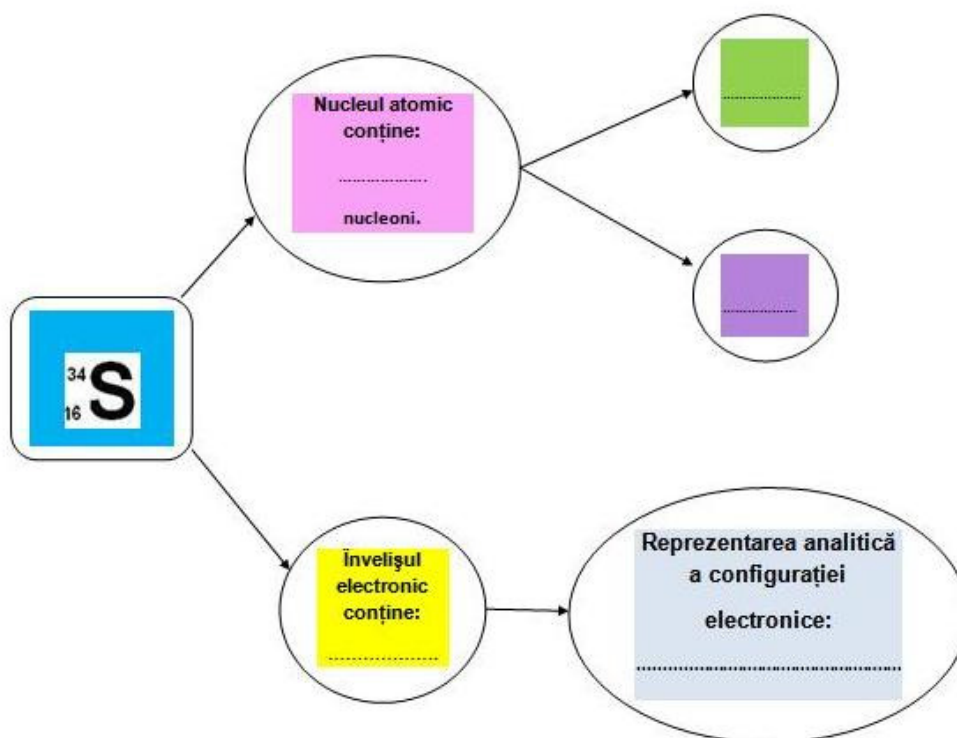
MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei

Se verifică și corectează tema pentru acasă, apoi se reactualizează cunoștințele referitoare la structura atomului, modele atomice. În acest scop se propune frontal elevilor rezolvarea cerințelor din schema nr. 3 (folie flipchart):



Schema nr. 3: Fișă de reactualizare a cunoștințelor

Se prezintă apoi definițiile noțiunilor de element chimic și simbol chimic.

Activitate individuală:

- întrucât cu noțiunea de simbol chimic s-a mai lucrat și la activitatea despre atom, se propune rezolvarea sarcinilor din fișa de exerciții aferentă schemei nr. 4 (fișă individuală de lucru);

- sarcini de lucru:

- scrieți simbolul chimic al elementelor menționate în coloana „A”;
- trasați săgeți realizând corespondența dintre denumirile/simbolurile elementelor chimice din coloana „A” și careurile 1, 2, 3, 4.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013

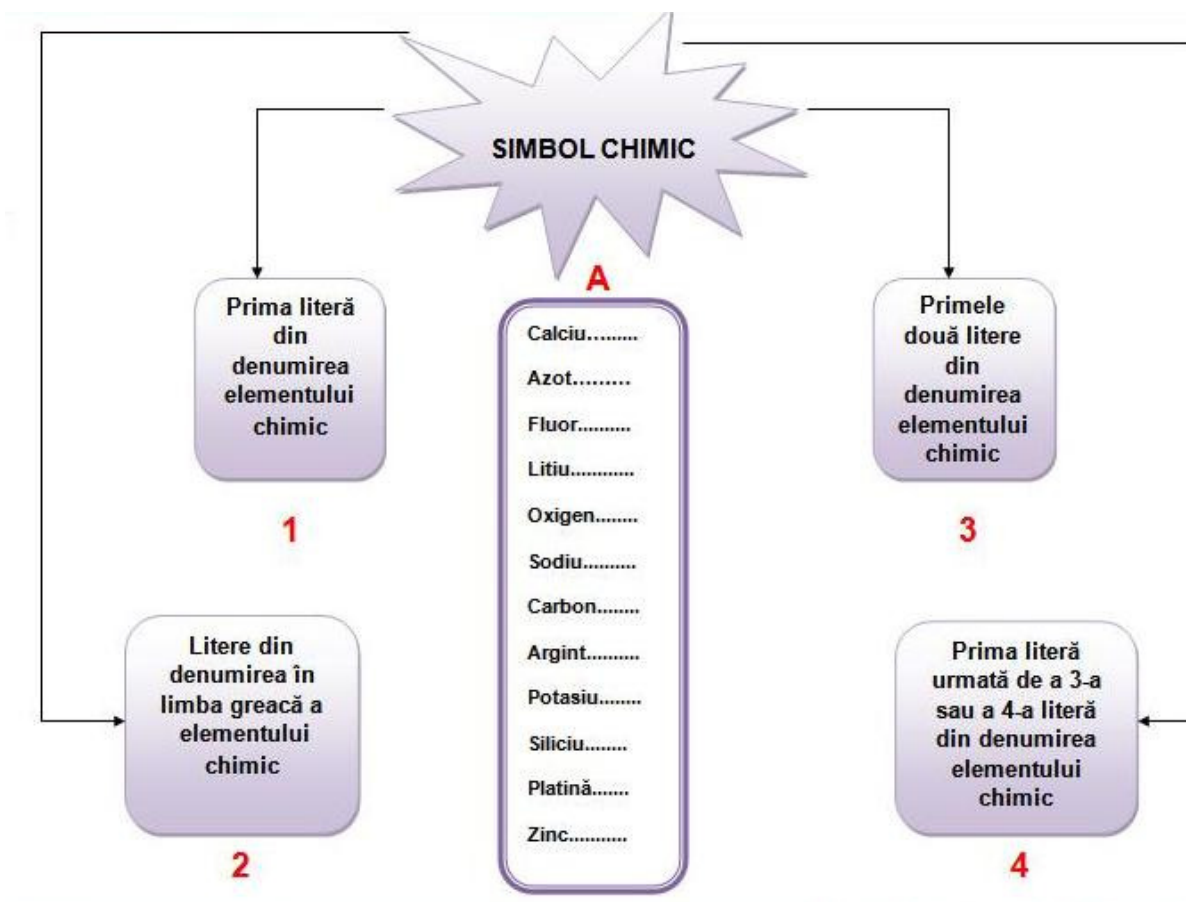


MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei



Schema nr. 4: Fișă individuală de lucru-simbolul chimic

Se discută frontal soluția activității individuale!

Simbolul chimic al elementelor chimice are dublă semnificație:

- ☐ calitativă: denumirea elementului chimic;
- ☐ cantitativă: la scară microscopică: un atom din elementul chimic
la scară macroscopică: un mol de atomi din elementul chimic.

Se arată la flipchart figura nr. 10;

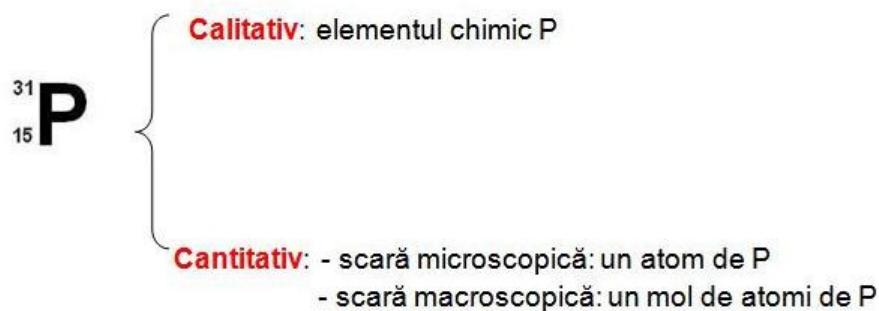


Figura nr. 10: Semnificațiile simbolului chimic



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei

Informație nouă: majoritatea elementelor chimice din Univers sunt alcătuite din izotopi; se definește această noțiune. Proporțiile izotopilor care intră în alcătuirea unui element chimic se numesc abundențe izotopice (de fapt, acestea sunt procentele masice corespunzătoare fiecărui izotop).

Elementul chimic Hidrogen este alcătuit din trei izotopi; se prezintă frontal la retroproiector tabelul nr. 4:

Tabelul nr. 4: Izotopii elementului chimic Hidrogen

Nr. crt	Izotopi	Număr atomic Z	Număr de masă A	Abundență izotopică (%)
1	Hidrogen ușor (protiu)	1	1	99,985
2	Hidrogen greu (deuteriu)	1	2	0,015
3	Hidrogen supergreu (tritiu)	1	3	foarte rar $\approx 0\%$

Sarcină de lucru frontală, la tablă sau pe folie flipchart:

- pe baza informațiilor din tabelul nr. 4, stabiliți numărul particulelor elementare pentru fiecare izotop;
- realizați comparativ modelul Bohr pentru cei trei izotopi;
- pe baza modelelor, stabiliți deosebiriile dintre izotopi.

După rezolvarea sarcinilor de lucru, elevii constată că izotopii diferă între ei prin numărul de neutroni din nucleu (figura nr. 11):

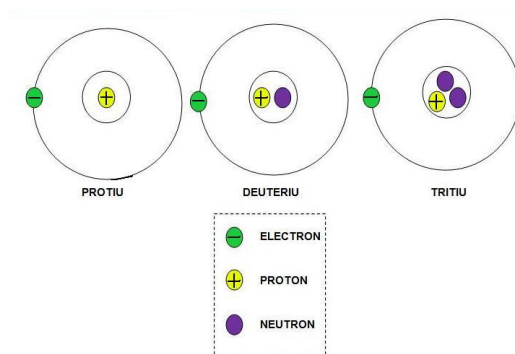


Figura nr. 11: Modelul Bohr pentru izotopii elementului chimic Hidrogen

Se definește noțiunea de izotopi radioactivi; se dau exemple de elemente chimice care au astfel de izotopi: U, Po, Fr etc.

Există și elemente chimice monoizotopice (care prezintă un singur izotop stabil): F, Al, Au etc.

Foarte important! Izotopii unui element chimic ocupă același loc în sistemul periodic.

Se definesc noțiunile de unitate atomică de masă și masă atomică A.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei

Observație importantă: numărul de masă și masa atomică au aceeași notație A, dar semnificații diferite!

Există două situații:

- elementele chimice monoizotopice au masa atomică egală cu numărul de masă;
- pentru elementele chimice cu mai mulți izotopi stabili, masa atomică se calculează cu formula:

$$A = \frac{p_1}{100} A_1 + \frac{p_2}{100} A_2 + \dots + \frac{p_i}{100} A_i$$

În care:

- ➡ $p_1, p_2, \dots, p_i$ sunt abundențele izotopice ale izotopilor; suma abundențelor izotopice corespunzătoare tuturor izotopilor stabili ai unui element chimic este 100;
- ➡ $A_1, A_2, \dots, A_i$ sunt numerele de masă ale izotopilor;
- ➡ „i” este numărul de izotopi stabili.

Sarcină de lucru frontală: se propune rezolvarea la tablă a următorului exercițiu:

Calculați masa atomică a elementului chimic Clor, știind că este alcătuit din doi izotopi stabili, cu numerele de masă 35 și 37, în proporție de 75 % și respectiv 25 %.

Rezolvare: $A = \frac{75}{100} \cdot 35 + \frac{25}{100} \cdot 37 = 35,5$

Important! În căsuțele din sistemul periodic corespunzătoare elementelor chimice sunt inserate și masele atomice ale acestora; în problemele de calcul stoechiometric, se folosesc valori rotunjite. Se supune atenției sistemul periodic și se discută câteva situații.

Se definesc noțiunile de mol și numărul lui Avogadro.

Se introduce noțiunea de cantitate (sau număr de moli): un mol de atomi dintr-un element chimic are masa (exprimată în grame) numeric egală cu masa atomică a elementului chimic și conține un număr de atomi egal cu N_A .

De exemplu:

1 mol Na.....23 g $6,022 \times 10^{23}$ atomi de Na

Sarcină de lucru frontală: se solicită elevilor rezolvarea la tablă a exercițiului următor:

Într-un creuzet există 48 g Sulf. Calculați numărul de moli și numărul de atomi de S! Consultați sistemul periodic pentru a afla masa atomică a elementului chimic.

Rezolvare:

- elevii caută elementul chimic Sulf în sistemul periodic și notează masa atomică $A_S = 32$
- necunoscutele din exercițiu se calculează cu regula de trei simplă:



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII,
FAMILIEI ȘI PROTECȚIEI
SOCIALE
AMPOS DRU



Fondul Social European
POS DRU
2007-2013



Instrumente Structurale
2007 - 2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI

OI POS DRU



Institutul National
pentru Fizica
Laserilor, Plasmei
si Radiatiei

1 mol S32 g S $6,022 \times 10^{23}$ atomi de S
x moli.....48 g y atomi
 $x = 1,5$ moli S
 $y = 1,5 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,5 N_A$ atomi de sulf

Observație:

Numărul de moli (cantitatea) de atomi dintr-un element chimic se poate calcula și cu formula:

$n = \frac{m}{A}$; semnificația mărimilor fizice care intervin precum și unitățile de măsură sunt redată în tabelul nr. 5:

Tabelul nr. 5: Unitățile de măsură ale mărimilor fizice care intervin în relația matematică de calcul a numărului de moli

Mărimea fizică	Notăția	Unități de măsură		
Numărul de moli / cantitatea	n	kmol	mol	mmol
Masa	m	kg	g	mg
Masa atomică	A	-		



Evaluarea activității: se realizează frontal cu ajutorul flipchart-ului, folosind fișa problematizată din anexa nr. 6. Soluțiile se găsesc în anexa nr. 7.

Tema pentru acasă:

Elevii vor fi organizați în 6 grupe, anticipând activitatea nr. 4; ei se vor informa și vor întocmi eseuri despre izotopii următoarelor elemente chimice: O, S, C, Mg, B, K.

Întocmiți un eseu de maxim 300 cuvinte cu tema: „Izotopii elementului chimic ... și aplicațiile lor în viața cotidiană!”.

Indicație: folosiți ca surse de documentare reviste de știință precum „Arborele lumii”, „Știință și tehnică”, „Science et vie” etc, precum și pagini web (accesați www.google.com introduceți noțiunea cheie „izotopi ai ...” și apoi click pe căutare).
Eseurile vor fi evaluate în clasă în ora următoare.