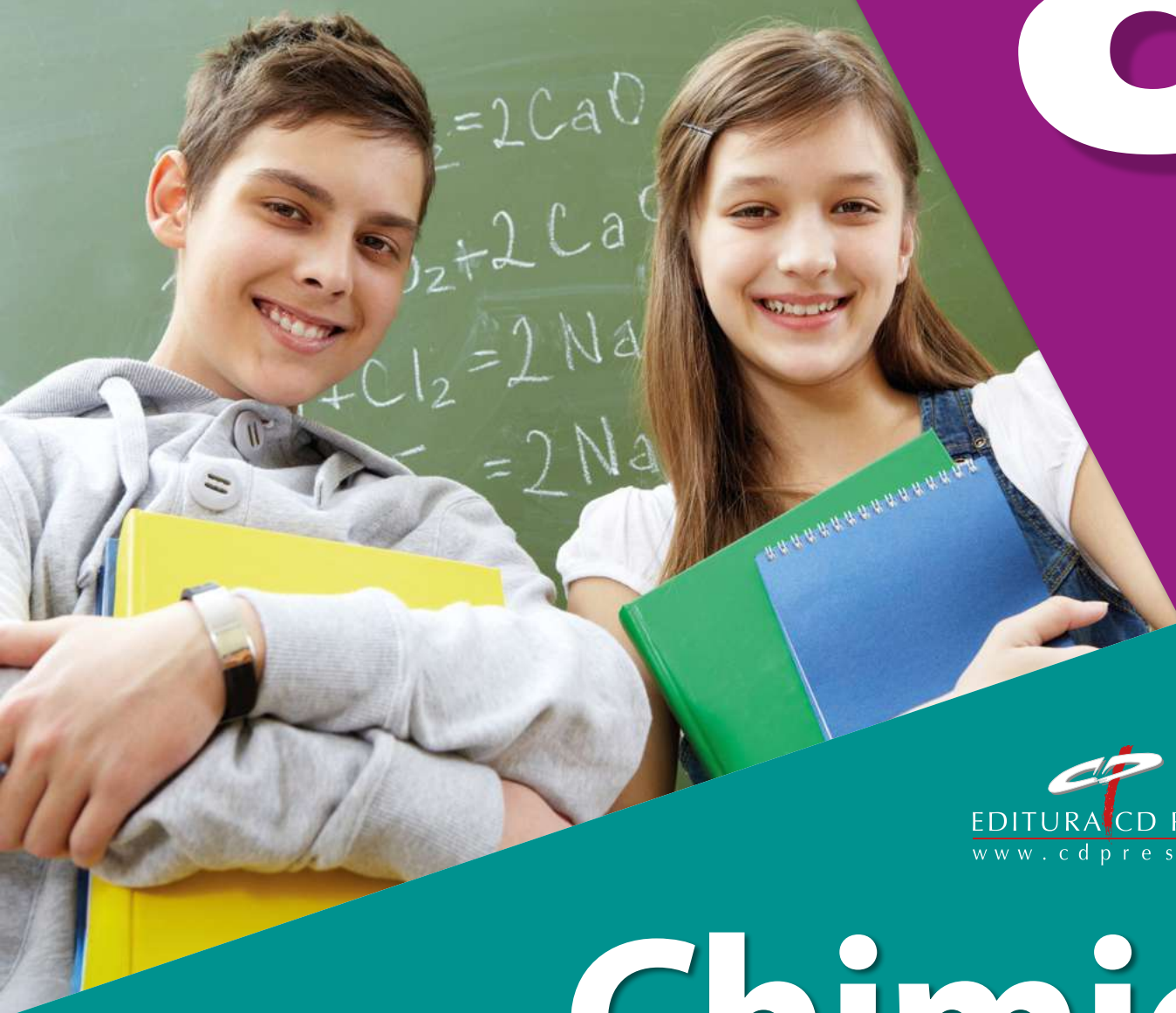


Fevronia Ion
Rădița Mincu

Teodora Miclea
Jeni Muntean

Ministerul Educației
și Cercetării

8



EDITURA CD PRESS
www.cdpress.ro

Chimie

Manual pentru clasa a VIII-a

Cuprins

Prezentarea manualului | 4

Chimia uimitoare. Competențe generale și specifice | 6

Recapitulare. Evaluare inițială (I) | 8

Recapitulare. Evaluare inițială (II) | 10

Recapitulare. Evaluare inițială (III) | 12

PARTEA I

Unitatea 1 | 14

Reacții chimice. Ecuatii chimice. Calcule chimice

Lecția 1. **Reacții chimice. Legea conservării masei substanțelor** | 16

- Reacția fierului cu sulf

Lecția 2. **Ecuatii chimice. Legea conservării numărului de atomi.**

Stabilirea coeficienților chimici | 18

Lecția 3. **Calcule chimice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice** | 20

- Probleme pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice
- Probleme cu substanțe de o anumită puritate
- Probleme cu soluții de anumite concentrații
- Probleme cu exces de reactant
- Probleme cu randament de reacție

Evaluare | 24

Unitatea 2 | 26

Reacția de combinare

Lecția 1. **Reacția de combinare. Noțiuni generale** | 28

- Reacția fierului cu sulf

Lecția 2. **Reacția de ardere a metalelor și a nemetalelor** | 30

- Reacția de ardere a metalelor
Arderea magneziului
Arderea fierului
Arderea aluminiului
- Reacția de ardere a nemetalelor
Reacția carbonului cu oxigenul
Reacția sulfului cu oxigenul

Lecția 3. **Reacția metalelor cu halogenii** | 32

- Reacțiile sodiului, fierului, cuprului, aluminiului și a magneziului cu clorul

Lecția 4. **Reacția nemetalelor cu hidrogenul** | 33

- Sinteza apei
- Reacția hidrogenului cu sulf
- Reacția hidrogenului cu halogenii
- Sinteza amoniacului

Lecția 5. **Reacția oxizilor cu apa** | 34

- Reacția unor oxizi acizi cu apa
Reacția dioxidului de sulf cu apa
- Reacția unor oxizi bazici cu apa
Reacția oxidului de magneziu cu apa

Evaluare | 36

Unitatea 3 | 38

Reacția de descompunere

Lecția 1. **Descompunerea unor carbonați, a unor hidroxizi și a clorurii de potasiu** | 40

- Descompunerea carbonaților și a hidroxizilor
Reacțiile de descompunere a carbonatului de cupru și a hidroxidului de cupru
- Descompunerea clorurii de potasiu

Lecția 2. **Descompunerea apei oxigenate** | 42

Evaluare | 44

Unitatea 4 | 46

Reacția de substituție

Lecția 1. **Seria de activitate chimică a metalelor** | 48

Lecția 2. **Reacția metalelor cu apa** | 50

- Reacția sodiului cu apa

Lecția 3. **Reacția metalelor cu acizi** | 51

- Reacțiile fierului, zincului și cuprului cu acidul clorhidric

Lecția 4. **Reacția metalelor cu săruri** | 52

- Reacția fierului cu sulfatul de cupru
- Reacția cuprului cu azotatul de argint

Lecția 5. **Aluminotermia – metodă de obținere a unor metale** | 54

- Reacția aluminiului cu oxidul de fier

Evaluare | 56

Unitatea 5 | 58

Reacția de schimb

Lecția 1. **Reacții de neutralizare** | 60

- Reacția dintre un acid și o bază
Reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu
- Reacția dintre un oxid bazic și un acid
Reacția dintre oxidul de cupru și acidul clorhidric
- Reacția dintre un oxid acid și o bază
Reacția dintre dioxidul de carbon și hidroxidul de calciu

Lecția 2. **Reacții cu formare de precipitat** | 64

- Reacția dintre un acid și sarea unui acid mai slab
Reacția dintre acidul clorhidric și azotatul de argint
Reacția dintre acidul sulfuric și clorura de bariu
- Reacția dintre o bază solubilă și săruri solubile cu obținerea bazelor greu solubile
Reacția dintre hidroxidul de sodiu și sulfatul de cupru
- Reacția dintre două săruri
Reacția dintre azotatul de plumb și iodura de potasiu („ploaia de aur”)

Evaluare | 68

PARTEA a II-a

Unitatea 6 | 70

Combustibili

Lecția 1. **Combustibili: cărbuni de pământ, petrol, gaze naturale, hidrogen** | 72

- Arderea cărbunilor

Lecția 2. **Arderea – proces exoterm** | 74

- Arderea carbonului
- Arderea hidrogenului
- Arderea metanului
- Arderea glucozei

Lecția 3. **Impactul produșilor de ardere asupra mediului și asupra organismului uman** | 76

Evaluare | 80

Unitatea 7 | 82

Materiale de construcții

Lecția 1. **Materiale de construcții. Descompunerea carbonatului de calciu – proces endoterm** | 84

Lecția 2. **Reciclarea deșeurilor** | 88

Evaluare | 90

Unitatea 8 | 92

Chimia și corpul uman

Lecția 1. **Importanța ionilor metalici în organism** | 94

Lecția 2. **Acțiunea toxică a unor ioni metalici** | 96

Lecția 3. **Aplicații ale reacției de neutralizare.**

Medicamente antiacide | 97

Evaluare | 98

Unitatea 9 | 100

Chimia și agricultura

Lecția 1. **Ameliorarea solurilor** | 102

Lecția 2. **Îngrășăminte chimice** | 103

Evaluare | 108

Evaluare finală | 110

Tabelul periodic al elementelor | 112



Prezentarea manualului

Manualul pe care îl citești acum conține informații **corecte** din punct de vedere științific (validate de comunitatea științifică internațională) și **actuale** la momentul aprobării sale. Lumea din jurul nostru este însă în continuă schimbare, de aceea te încurajăm să verifici informațiile foarte dinamice cu ajutorul profesorului tău de *Chimie*. Din același motiv, anumite clasificări pot varia ușor în funcție de sursă, pentru că sunt interpretări sociale ale unor fenomene naturale.

Manualul tău respectă reglementările din **programa școlară** aprobată de Ministerul Educației pentru disciplina *Chimie*, clasa a VIII-a. Printre altele, parcurgerea sa te va ajuta să dobândești cunoștințe, abilități și valori similare cu cele ale altor elevi de aceeași vârstă cu tine din România și din întreaga lume.

Competențele-cheie ale viitorului sunt legate de **creativitate**, de **rezolvarea de situații-problemă**, de **gândire critică**, de **autonomie**, dar și de **abilitatea de a lucra în echipă**, iar acest manual este unul dintre instrumentele care te ajută să ți le formezi sau să ți le perfecționezi.



Unități de învățare/Domenii de conținut

În acest an școlar vei studia *Chimia* în cadrul a nouă unități de învățare:

Partea I

Unitatea 1. Reacții chimice. Ecuatii chimice.

Calcul chimic

Unitatea 2. Reacția de combinare

Unitatea 3. Reacția de descompunere

Unitatea 4. Reacția de substituție

Unitatea 5. Reacția de schimb

Partea a II-a

Unitatea 6. Combustibili

Unitatea 7. Materiale de construcții

Unitatea 8. Chimia și corpul uman

Unitatea 9. Chimia și agricultura



Unitatea 2
Reacția de combinare
Competențe specifice: 1, 12, 13, 21, 22, 23, 24, 31, 32

Competențe specifice

Planul unității de învățare

Lecții/Conținuturi

Conceptul acestui manual include gruparea și prezentarea conținuturilor (lecțiilor), pe coloane, sub forma unui **text ușor de parcurs** care se citește unitar. **Noțiunile-cheie** ale fiecărui text sunt evidențiate grafic.

Textul lecției este **introdus** de **întrebări-cheie**, atent selectate și evidențiate grafic, care te ajută să intri în atmosfera lecției, să **înțelegi mai bine** noțiunile prezentate, direcționează discuția asupra unui **subiect care merită investigat** mai în detaliu la fiecare etapă a lecției, reprezintă un **mod de autoevaluare** a înțelegerii textului și un mod de a crea legături între discipline, de a ierarhiza și a descoperi nuanțe ale unor aspecte importante ale lecției. Rubrica **INFO+** cuprinde informații care detaliază un conținut al lecției.

Conținuturile sunt abordate din perspectiva competențelor specifice.

Întrebări-cheie

Reține!

Rubrica prezintă noțiunile importante ale lecției.

Aplică!

Include aplicații variate. Răspunsurile corecte sunt prezentate în varianta digitală.



Experimentează

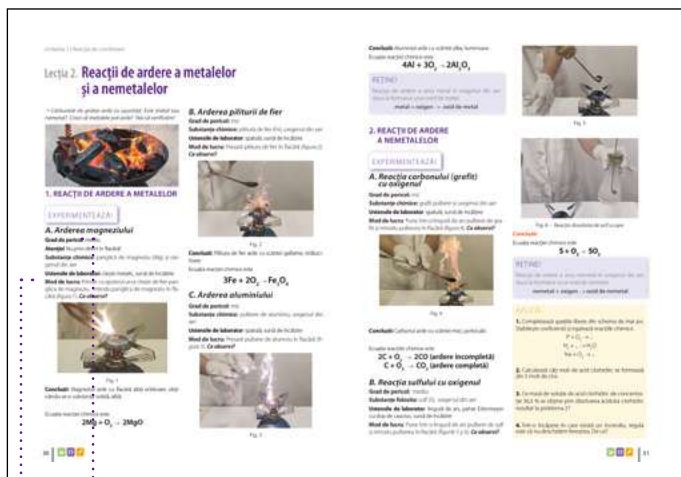
Rubrica prezintă etapele unui experiment reprezentativ pentru tema lecției.

Marcaj care indică prezența a cel puțin unui tip de **AMII** pe pagina dublă deschisă a manualului digital.

Experimente

Conceptul acestui manual include prezentarea unui set extins de experimente după un model unitar, ușor de parcurs. Varianta digitală a manualului include animația/filmarea experimentelor.

Reacția sulfului cu fierul • Arderea magneziului • Arderea fierului • Arderea aluminiului • Reacția carbonului (grafit) cu oxigenul • Reacția sulfului cu oxigenul • Reacțiile aluminiului, fierului și cuprului cu clorul • Sinteza apei • Reacția hidrogenului cu sulfură • Reacția hidrogenului cu halogenii • Sinteza amoniacului • Reacția dioxidului de sulf (SO_2) cu apă • Reacția oxidului de magneziu cu apă • Reacțiile de descompunere a carbonatului de cupru și a hidroxidului de cupru • Reacția sodiului cu apă • Reacțiile fierului, zincului și cuprului cu acidul clorhidric • Reacția fierului cu sulfatul de cupru • Reacția cuprului cu azotatul de argint • Reacția aluminiului cu oxidul de fier • Reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu • Reacția dintre oxidul de cupru și acidul clorhidric • Reacția dintre azotatul de argint și acidul clorhidric • Reacția clorurii de bariu cu acidul sulfuric • Reacția dintre sulfatul de cupru și hidroxidul de sodiu • Reacția dintre azotatul de plumb și iodura de potasiu („ploaia de aur”)



Grad de pericol:

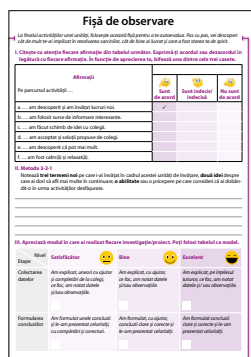
mic – poate fi realizat de elevi cu ajutorul profesorului;
mediu – poate fi realizat și prezentat exclusiv de profesor;
mare – experimentul poate fi realizat doar de cadrul didactic, într-un laborator dotat cu nișă.

Mod de lucru:

Describe succint etapele de realizare a experimentului

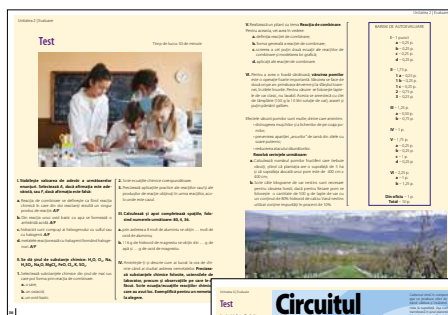
Evaluate

Testele standardizate verifică competențele formate. Conțin exerciții *gradate ca dificultate*, cu itemi *obiectivi, semiobiectivi* și *subiectivi*.

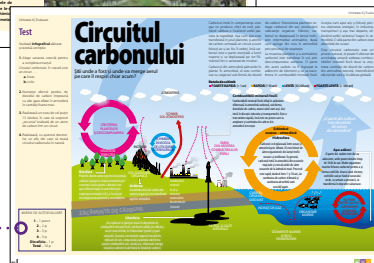


Manualul include și **metode complementare de evaluare**, de tipul: portofoliu, proiect, investigație, fișă de observare (descrise în manualul digital).

Descarcă fișa de observare din manualul digital de la finalul fiecărei unități.



Barem de evaluare



Rezolvări

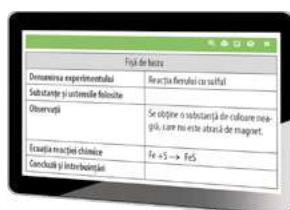
100100-177. *Acta mathematica* 177, 1996, 169-182. MR1391000 (97d:11057)
 100100-178. *Acta mathematica* 177, 1996, 183-192. MR1391001 (97d:11058)
 100100-179. *Acta mathematica* 177, 1996, 193-202. MR1391002 (97d:11059)
 100100-180. *Acta mathematica* 177, 1996, 203-212. MR1391003 (97d:11060)
 100100-181. *Acta mathematica* 177, 1996, 213-222. MR1391004 (97d:11061)
 100100-182. *Acta mathematica* 177, 1996, 223-232. MR1391005 (97d:11062)
 100100-183. *Acta mathematica* 177, 1996, 233-242. MR1391006 (97d:11063)
 100100-184. *Acta mathematica* 177, 1996, 243-252. MR1391007 (97d:11064)
 100100-185. *Acta mathematica* 177, 1996, 253-262. MR1391008 (97d:11065)
 100100-186. *Acta mathematica* 177, 1996, 263-272. MR1391009 (97d:11066)
 100100-187. *Acta mathematica* 177, 1996, 273-282. MR1391010 (97d:11067)
 100100-188. *Acta mathematica* 177, 1996, 283-292. MR1391011 (97d:11068)
 100100-189. *Acta mathematica* 177, 1996, 293-302. MR1391012 (97d:11069)
 100100-190. *Acta mathematica* 177, 1996, 303-312. MR1391013 (97d:11070)
 100100-191. *Acta mathematica* 177, 1996, 313-322. MR1391014 (97d:11071)
 100100-192. *Acta mathematica* 177, 1996, 323-332. MR1391015 (97d:11072)
 100100-193. *Acta mathematica* 177, 1996, 333-342. MR1391016 (97d:11073)
 100100-194. *Acta mathematica* 177, 1996, 343-352. MR1391017 (97d:11074)
 100100-195. *Acta mathematica* 177, 1996, 353-362. MR1391018 (97d:11075)
 100100-196. *Acta mathematica* 177, 1996, 363-372. MR1391019 (97d:11076)
 100100-197. *Acta mathematica* 177, 1996, 373-382. MR1391020 (97d:11077)
 100100-198. *Acta mathematica* 177, 1996, 383-392. MR1391021 (97d:11078)
 100100-199. *Acta mathematica* 177, 1996, 393-402. MR1391022 (97d:11079)
 100100-200. *Acta mathematica* 177, 1996, 403-412. MR1391023 (97d:11080)
 100100-201. *Acta mathematica* 177, 1996, 413-422. MR1391024 (97d:11081)
 100100-202. *Acta mathematica* 177, 1996, 423-432. MR1391025 (97d:11082)
 100100-203. *Acta mathematica* 177, 1996, 433-442. MR1391026 (97d:11083)
 100100-204. *Acta mathematica* 177, 1996, 443-452. MR1391027 (97d:11084)
 100100-205. *Acta mathematica* 177, 1996, 453-462. MR1391028 (97d:11085)
 100100-206. *Acta mathematica* 177, 1996, 463-472. MR1391029 (97d:11086)
 100100-207. *Acta mathematica* 177, 1996, 473-482. MR1391030 (97d:11087)
 100100-208. *Acta mathematica* 177, 1996, 483-492. MR1391031 (97d:11088)
 100100-209. *Acta mathematica* 177, 1996, 493-502. MR1391032 (97d:11089)
 100100-210. *Acta mathematica* 177, 1996, 503-512. MR1391033 (97d:11090)
 100100-211. *Acta mathematica* 177, 1996, 513-522. MR1391034 (97d:11091)
 100100-212. *Acta mathematica* 177, 1996, 523-532. MR1391035 (97d:11092)
 100100-213. *Acta mathematica* 177, 1996, 533-542. MR1391036 (97d:11093)
 100100-214. *Acta mathematica* 177, 1996, 543-552. MR1391037 (97d:11094)
 100100-215. *Acta mathematica* 177, 1996, 553-562. MR1391038 (97d:11095)
 100100-216. *Acta mathematica* 177, 1996, 563-572. MR1391039 (97d:11096)
 100100-217. *Acta mathematica* 177, 1996, 573-582. MR1391040 (97d:11097)
 100100-218. *Acta mathematica* 177, 1996, 583-592. MR1391041 (97d:11098)
 100100-219. *Acta mathematica* 177, 1996, 593-602. MR1391042 (97d:11099)
 100100-220. *Acta mathematica* 177, 1996, 603-612. MR1391043 (97d:11100)
 100100-221. *Acta mathematica* 177, 1996, 613-622. MR1391044 (97d:11101)
 100100-222. *Acta mathematica* 177, 1996, 623-632. MR1391045 (97d:11102)
 100100-223. *Acta mathematica* 177, 1996, 633-642. MR1391046 (97d:11103)
 100100-224. *Acta mathematica* 177, 1996, 643-652. MR1391047 (97d:11104)
 100100-225. *Acta mathematica* 177, 1996, 653-662. MR1391048 (97d:11105)
 100100-226. *Acta mathematica* 177, 1996, 663-672. MR1391049 (97d:11106)
 100100-227. *Acta mathematica* 177, 1996, 673-682. MR1391050 (97d:11107)
 100100-228. *Acta mathematica* 177, 1996, 683-692. MR1391051 (97d:11108)
 100100-229. *Acta mathematica* 177, 1996, 693-702. MR1391052 (97d:11109)
 100100-230. *Acta mathematica* 177, 1996, 703-712. MR1391053 (97d:11110)
 100100-231. *Acta mathematica* 177, 1996, 713-722. MR1391054 (97d:11111)
 100100-232. *Acta mathematica* 177, 1996, 723-732. MR1391055 (97d:11112)
 100100-233. *Acta mathematica* 177, 1996, 733-742. MR1391056 (97d:11113)
 100100-234. *Acta mathematica* 177, 1996, 743-752. MR1391057 (97d:11114)
 100100-235. *Acta mathematica* 177, 1996, 753-762. MR1391058 (97d:11115)
 100100-236. *Acta mathematica* 177, 1996, 763-772. MR1391059 (97d:11116)
 100100-237. *Acta mathematica* 177, 1996, 773-782. MR1391060 (97d:11117)
 100100-238. *Acta mathematica* 177, 1996, 783-792. MR1391061 (97d:11118)
 100100-239. *Acta mathematica* 177, 1996, 793-802. MR1391062 (97d:11119)

.....Verifică **rezolvările**
în varianta digitală
a manualului.

Manualul digital

Descoperă în **varianta digitală** a manualului activități multimedia interactive de învățare (AMII) legate de tema lecției. Acestea sunt evidențiate în varianta digitală și în cea tipărită prin simboluri distincte.

STATICE



- Fișe de lucru, ilustrații, planse didactice

ANIMATE

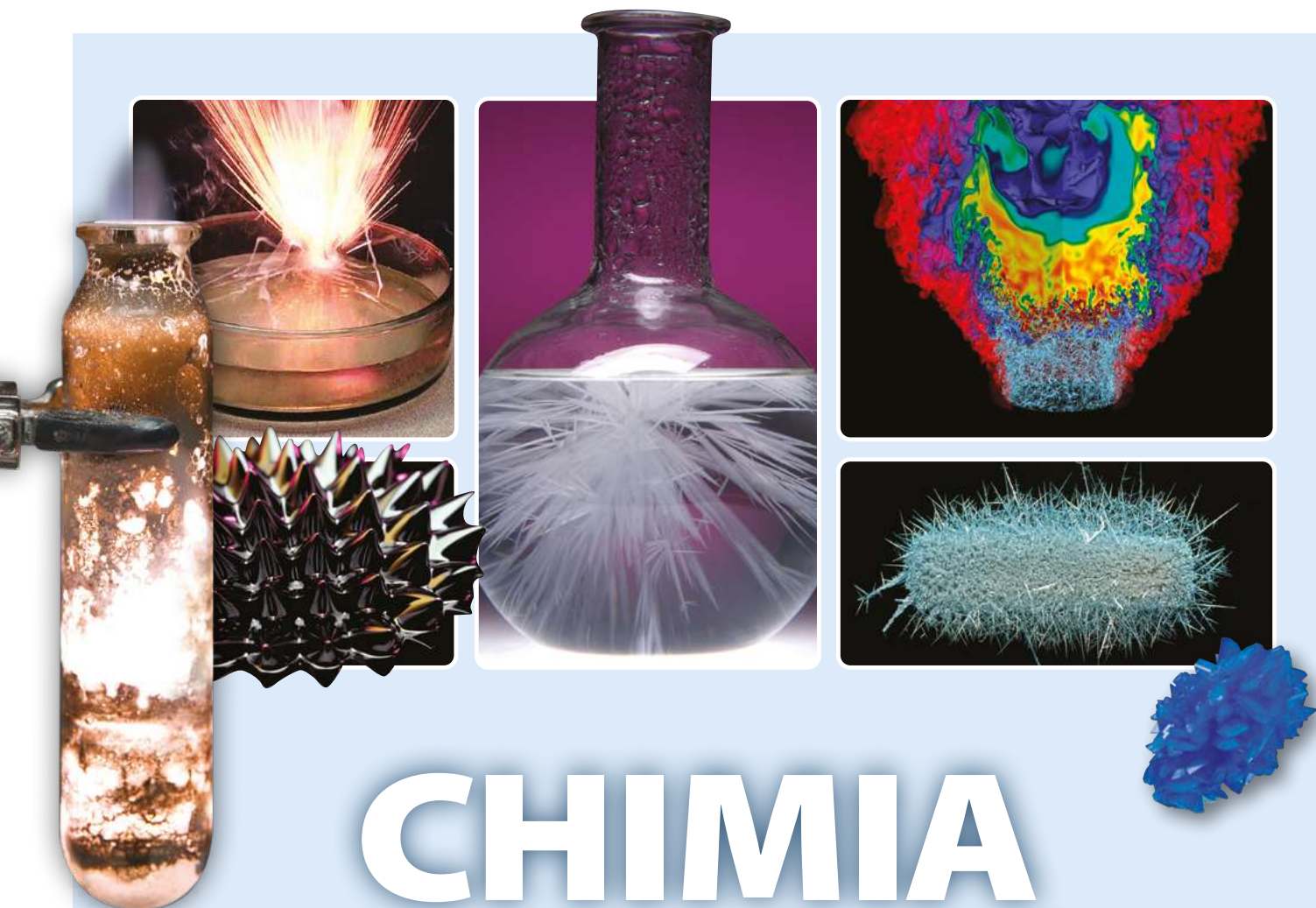


- Filme ilustrative
cu valoare explicativă, didactică

INTERACTIVE



● Jocuri
si exercitii



CHIMIA UIMITOARE

**Zeci de reacții chimice fascinante
vă așteaptă să le descoperiți!**



Chimia este o știință fascinantă. Felul în care se comportă atomii determină totul, de la mâncare și hainele pe care le îmbrăcăm până la moștenirea genetică sau felul în care ne simțim într-un anumit moment. Tabelul lui Mendeleev conține descrierea a 118 elemente chimice (98 dacă le numărăm doar pe cele care se găsesc în mod natural). Pare a fi un număr mic, dar aceste elemente se combină și reacționează între ele în milioane de feluri. Astfel, rezultă milioane de compuși chimici care formează toate substanțele și materialele din care este construită lumea noastră.

Unele interacțiuni între elementele chimice sunt exclusiv de natură fizică, nu și chimică. Diferența ține de faptul că interacțiunile fizice nu modifică structura substanțelor respective. Un exemplu: topirea gheții este un proces fizic pentru că formula chimică a apei rămâne aceeași, indiferent dacă apa e la temperatura camerei sau sub forma unui cub de gheață. Când ardem cărbuni, în schimb, are loc o reacție chimică prin care carbonul din cărbune și oxigenul din aer se combină și formează dioxidul de carbon, o substanță chimică diferită de substanțele inițiale.



Reacțiile chimice se produc atunci când una sau mai multe substanțe chimice se transformă în alte substanțe cu proprietăți noi, diferite de cele inițiale. În astfel de reacții se observă o schimbare de culoare, rezultă căldură, lumină sau sunet.

Știința modernă se bazează pe teoriile tradiționale ale chimiei, fizicii, biologiei și ale altor științe. Fiecare dintre aceste domenii este îndeajuns de dezvoltat încât să ajute la organizarea naturii minunate și diverse din lumea în care trăim. Ele contribuie la accesul tuturor la cunoștințele științifice, informații pe care le putem folosi pentru a înțelege pe deplin legile care ne guvernează pe noi, planeta Pământ, și Universul cel vast și care ne aduc beneficii în viața de zi cu zi. Datorită oamenilor de știință care forțează limitele cunoașterii, știința avansează continuu, prin descoperiri noi și palpitate la care n-ar fi visat nimeni acum 100 de ani.

Din fericire, aceste descoperiri sunt accesibile nu doar unui cerc restrâns de cercetători și oameni de știință, ci tuturor, datorită procesului fascinant numit *experimentare*, prin care putem, pur și simplu, să ne imaginăm un scenariu sau o teorie, iar apoi să le testăm noi înșine.

Într-adevăr, unele dintre cele mai impresionante unelte și aparaturi complexe, de la masivele rachete care l-au dus pe om pe Lună până la simplul bec sau led care luminează o cameră, au fost inventate grație celor care s-au lăsat călăuziți de intuiție și imaginație.

Avertisment!

Deși, cu siguranță, experimentele din acest manual te vor surprinde și te vor uimi, ele trebuie să fie făcute cu foarte mare grijă.

Membrii echipei de experimente trebuie să fie supravegheați de un adult pe durata întregului experiment.

Pe lângă aceasta, asigurați-vă că poartă îmbrăcăminte de protecție – inclusiv ochelari de protecție – și că nicio substanță nu este folosită greșit sau ingerată!

Cunoștințe. Abilități. Valori.

Competențe generale și specifice

Activitățile prezentate la fiecare lecție te vor ajuta să dobândești cunoștințe, să îți formezi abilități și, în final, un set de valori care să te ghideze în viață. Într-un cuvânt, vei dobândi următoarele competențe generale și specifice:

1. Explorarea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în activitatea cotidiană

- 1.1. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute*
- 1.2. Interpretarea caracteristicilor specifice diferitelor fenomene/procese în contexte diverse*
- 1.3. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice*

2. Interpretarea unor date și informații obținute în cadrul unui demers investigativ

- 2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre acestea*
- 2.2. Elaborarea unui plan pentru testarea ipotezelor formulate*
- 2.3. Aplicarea planului propus pentru efectuarea unei investigații*
- 2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii*

3. Rezolvarea de probleme în situații concrete, utilizând algoritmi și instrumente specifice chimiei

- 3.1. Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice*
- 3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ*

4. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii substanțelor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului înconjurător

- 4.1. Identificarea avantajelor utilizării unor substanțe/procese chimice studiate sau/și a factorilor de risc asociați utilizării unora dintre acestea*
- 4.2. Evaluarea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător*

Recapitulare. Evaluare inițială (I)

În clasa a VII-a ai învățat
la Chimie despre:

- Laboratorul de chimie
- Aparatură și ustensile utilizate în laboratorul de chimie
- Protecția propriei persoane și a mediului înconjurător în timpul efectuării experimentelor în laborator.

În laboratorul de chimie se află afișate posterele alăturate. Ele sunt disponibile și în varianta digitală a manualului și pot fi descărcate. Citește-le cu atenție și rezolvă sarcinile de mai jos.

1. Motivează de ce trebuie respectate, în laboratorul de chimie, regulile de protecție prezentate în posterul **Norme de protecția muncii în laboratorul de chimie**.
2. Adaugă denumirea fiecărei ustensile de laborator din posterul **Ustensile de laborator**.

Model: a – eprubetă

3. Etichetele simbolurilor de atenționare de pe posterul **Simboluri de atenționare** s-au amestecat. Alege eticheta corectă pentru a identifica fiecare simbol de atenționare.

Model: 1 – f

BAREM DE AUTOEVALUARE

1 – 3 puncte

2 – 3 p.

3 – 3 p.

Din oficiu – 1 p.

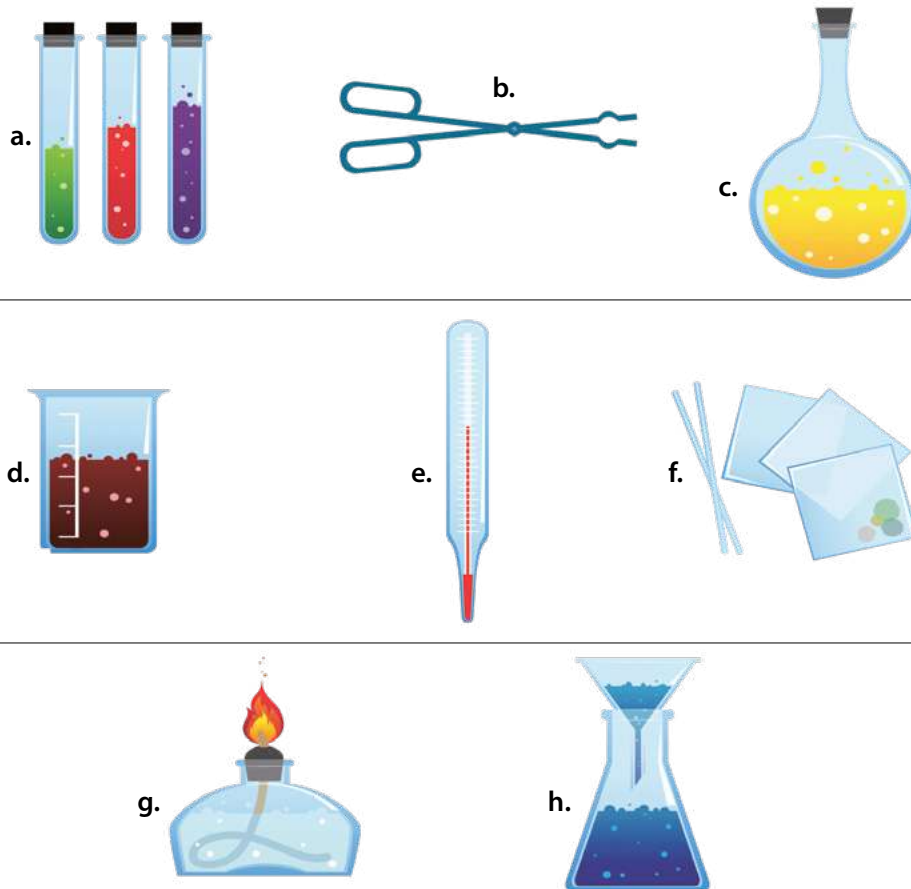
Total – 10 p.

Norme de protecție a muncii în laboratorul de chimie

1. În laboratorul de chimie se intră doar însoțit de profesor și se poartă halat alb.
2. Reacțiile chimice se fac folosindu-se cantități mici de substanțe.
3. Substanțele chimice se păstrează în sticle închise și etichetate; nu schimbăm dopurile sticlelor între ele.
4. Substanțele chimice solide nu se iau cu mâna, ci cu ajutorul spatulei.
5. Substanțele chimice nu se gustă, deoarece pot fi otrăvitoare.
6. Substanțele chimice nu se miros direct, ci de la distanță, direcționând ușor aerul cu mâna către nas.
7. Experimentele chimice nu se fac la întâmplare, ci respectând indicațiile din manual și pe cele ale profesorului.
8. Încălzirea substanțelor chimice se face cu ajutorul becului de gaz sau al spirtierei, care se aprinde cu un băț de chibrit și se stinge cu ajutorul capacului.
9. Vasele fierbinți nu se pun direct pe masă, ci pe o sită de azbest.
10. Eprubetele cu substanțe chimice se încălzesc prin rotire deasupra flăcării, ținute cu un clește de lemn.
11. Resturile de substanțe chimice nu se aruncă la canal, ci se pun în sticle speciale pentru resturi.
12. În laboratorul de chimie nu se consumă alimente și băuturi.
13. După terminarea lucrului, vasele folosite se spală și se pun la uscat, iar mâinile se spală bine cu apă și săpun.



Ustensile de laborator



Simboluri de atenționare



a. Substanță inflamabilă; b. Risc de electrocutare; c. Risc biologic; d. Substanță toxică;
e. Substanță radioactivă; f. Substanță corozivă; g. Pericol de explozie; h. Substanță poluantă.

Recapitulare. Evaluare inițială (II)

În clasa a VII-a ai învățat
la Chimie despre:

- **Atom.** Structura atomului.
Număr atomic. Număr de masă.
Element chimic. Simbol chimic.
Masă atomică. Învelișul de elec-
troni. Repartizarea electronilor
pe straturi pentru primele 20 de
elemente din Tabelul periodic.

- **Ioni**

- **Molecule**

Citește articolul alăturat și rezolvă
următoarele sarcini:

1. Realizează un afiș în care să
prezinți succint informațiile pe
care le conține;
2. Modelează, în scris, structura
atomului de oxigen cu numă-
rul atomic $Z = 8$ și numărul de
masă $A = 16$;
3. Modelează molecula de dioxid
de carbon cu ajutorul bilelor
din trusa de chimie sau al plas-
tilinei.

BAREM DE AUTOEVALUARE

1 – 3 puncte

2 – 3 p.

3 – 3 p.

Din oficiu – 1 p.

Total – 10 p.



**Atomii sunt „cărămizile”
fundamentale. Cu o colecție suficient
de mare, poți construi orice, de la
Venus din Milo la... planeta Venus.**

Total în Univers e alcătuit din nenumărați atomi minusculi, uniți în
configurații diferite, precum piesele de Lego.

În centrul fiecărui atom se află nucleul – un miez de particule pozitive
numite **protoni** și particule neutre numite **neutroni**. Nucleul minuscul e
înconjurat de particule cu sarcină negativă, și mai mici, numite **electroni**.
Numărul electronilor este egal cu cel al protonilor. Din cauza sarcinii
opuse, protonii și electronii se atrag reciproc și asta ține împreună atomul.
Prin acest echilibru, atomul e neutru din punct de vedere electric.

Acești electroni însă, fiind fluctuanți, sunt atrași nu doar de nucleul
atomului propriu, ci uneori și de nucleele altor atomi. În condițiile
potrivite, această atracție inter-atomică poate crea un nor de electroni
care combină mai mulți atomi.



Posibilitatea de combinare depinde de numărul de protoni și de electroni și de configurația lor, care e unică pentru fiecare element din **tabelul periodic**. Electronii se găsesc în spațiul din jurul nucleului, în **straturi** cu niveluri de energie specifice. Stratul cel mai apropiat de nucleu reprezintă nivelul de energie cel mai scăzut, iar cel mai îndepărtat, nivelul cel mai ridicat. Fiecare strat conține un număr limitat de electroni. De exemplu, stratul inferior conține maximum doi electroni, iar următorul – maximum opt electroni. Stabilitatea maximă se atinge prin ocuparea cu electroni a nivelurilor de energie joasă.

Factorul esențial în formarea de legături chimice este numărul de locuri libere din stratul exterior al unui atom, numit **stratul de valență**. Când apare combinația potrivită de locuri libere, electronii se pot transfera de la un atom la altul, doi atomi pot pune în comun unu sau mai mulți electroni sau mai mulți atomi pot împărți un nor de electroni.

Atomii sunt mai stabili când straturile lor de valență sunt complete, așa că electronii vor migra pentru a forma straturi de valență pline.

Când se combină mai mulți atomi, se formează **molecule**. Moleculele pot fi alcătuite din mai mulți atomi identici (de exemplu, molecula de oxigen O_2 , formată din doi atomi de oxigen) sau din atomi ai unor elemente diferite (de exemplu, molecula de dioxid de carbon CO_2 , formată din doi atomi de oxigen și unul de carbon).

Molecula formată din mai multe elemente chimice se numește **compus**. Împreună, toate aceste molecule diferite formează marea varietate de materiale pe care le cunoaștem. Structura moleculelor individuale, precum și felul în care acestea se îmbină determină, în fond, caracteristicile unui material.

În cazul gazelor, moleculele se mișcă liber. În substanțele lichide, moleculele converg fluid, alunecând unele peste altele, precum niște bile aflate într-un bol. La solide, în schimb, moleculele sunt ordonate în structuri mai rigide și nu se mișcă la fel de liber.

Combinațiile și configurațiile diferite ale atomilor creează o gamă largă de proprietăți.

Sursa: revistă de popularizare a științelor

Structura unui atom

Care sunt componentele fundamentale ale unui atom?

Straturile

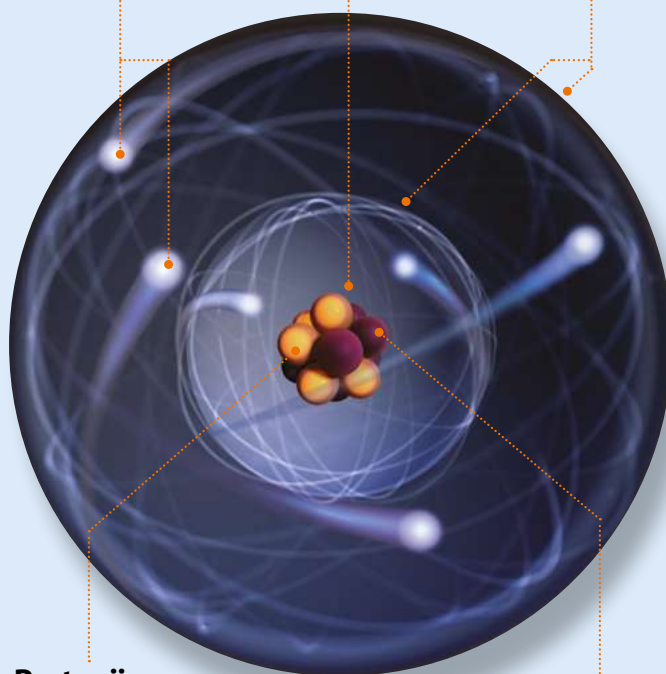
Electronii pot ocupa doar niveluri de energie prestabilite, numite **straturi**. Fiecare strat poate conține un număr limitat de electroni.

Electronii

sunt particule minuscule cu sarcină negativă care gravitează în jurul nucleului cu viteze foarte mari.

Nucleul

reprezintă centrul atomului și aproape toată masa lui. Acesta e compus din nucleoni (protoni și neutroni).



Protonii

sunt particulele cu sarcină pozitivă din nucleu. Elementele chimice diferă între ele prin numărul de protoni și numărul de electroni.

Neutronii

(particule fără sarcină) contribuie la masa atomului. Sunt puțin mai mari decât protonii.

Recapitulare. Evaluare inițială (III)

În clasa a VII-a ai învățat

la Chimie despre: Tabelul periodic al elementelor • Structura tabelului periodic (grupe și perioade) • Relația dintre structura învelișului de electroni și poziția ocupată de element în tabelul periodic • Metale și nemetale (proprietăți fizice – comparație) • Substanțe simple: clasificare în metale și nemetale; proprietăți fizice ale acestora (comparativ); simboluri chimice • Substanțe compuse: oxizi, baze, acizi, săruri. Consultă „Recapitulare. Evaluare inițială (IV)” din manualul digital.

Citește articolul atașat și rezolvă următoarele sarcini:

1. Completează spațiile libere cu termenii potriviți, după model.
Totalitatea atomilor de același fel formează un „element chimic” . În tabelul periodic al elementelor se găsesc ... elemente. Numărul atomic reprezintă Rândurile se numesc ..., iar coloanele se numesc
2. Numește trei elemente chimice ale căror denumiri prescurtate sunt identice cu numele unor note muzicale.
3. Sulfur este un element chimic cunoscut încă din Antichitate, având denumirea populară de *pucioasă*. Folosind Tabelul periodic al elementelor, determină:
a. numărul electronilor;
b. numărul protonilor;
c. numărul neutronilor.

BAREM DE AUTOEVALUARE

1 – 3 puncte; **2** – 3 p.; **3** – 3 p.
Din oficiu – 1 p. **Total** – 10 p.

Tabelul lui Mendeleev

Un ghid practic al tuturor elementelor chimice

Tabelul periodic, așa cum mai este cunoscut, ușurează activitatea oamenilor de știință, fiind un ghid vizual pentru proprietățile fiecărui element chimic. *Un element chimic* este format dintr-un singur tip de atomi. De exemplu, *carbonul*. La nașterea Universului, Big Bangul a produs câteva elemente ușoare (majoritar, *hidrogen* și *heliu*), care apoi au fuzionat în miezul stelelor, producând elemente mai grele, precum *fierul*. Dacă adăugăm la acestea cele 14 alte elemente produse prin dezintegrare radioactivă, obținem toate cele 98 de elemente „naturale”.

Povestea elementelor chimice nu se termină aici. Prin bombardarea nucleelor unor atomi cu neutroni sau nuclee mai mici, cercetătorii au reușit să sintetizeze 20 de elemente noi. Acestea sunt produse în reactoare nucleare și în acceleratoare de particule și sunt cele mai grele elemente din tabel, având *numere atomice* de la 99 la 118. Fiind puternic radioactive, aproape toate se dezintegrează imediat, în câteva milisecunde. Prea puțin pentru ca oamenii de știință să le studieze proprietățile!

Tabelul periodic așază toate cele 118 elemente în ordinea crescătoare a numărului atomic. Lunga listă astfel obținută se împarte apoi în mai multe rânduri (șiruri orizontale), denumite *perioade*. Fiecare astfel de perioadă corespunde unui nou strat de electroni. Multe dintre proprietățile fiecărui element sunt date de felul cum se așază electronii săi în straturi. De exemplu, elementele cu un singur electron pe ultimul strat

(denumit și *strat de valență*) reacționează foarte ușor cu alte elemente. Toate elementele de pe aceeași coloană, denumită *grupă*, au configurații electronice identice pe ultimul strat. De exemplu, ele au același număr de electroni pe ultimul strat și, prin urmare, au proprietăți chimice asemănătoare.

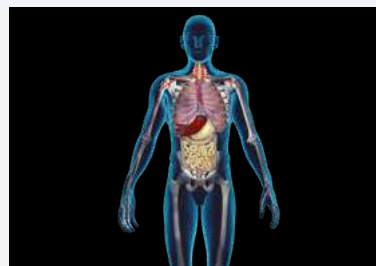
Tabelul periodic ascunde și alte reguli interesante. De exemplu, proprietățile metalice se diminuează și dispar treptat dinspre colțul din stânga jos către colțul din dreapta sus.

Tabelul periodic conține elemente cu caracter diferit: metale și nemetale.

STRANIU, DAR ADEVĂRAT BIOLOGIE ELEMENTARĂ

Care este cel mai abundent element în corpul uman, în procente de masă?

- A. Hidrogenul B. Carbonul**
C. Oxigenul



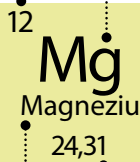
Răspuns:

Corpul unei persoane de 70 kg conține aproximativ $7 \cdot 10^{27}$ atomi. Dintre aceștia, aproape 2/3 sunt hidrogen, 1/4 sunt oxigen și aproximativ 1/10 carbon. În procente de masă, cel mai abundent element este însă oxigenul.



Caracteristicile atomului

Numărul atomic (Z)
Numărul de electroni (sau de protoni) ai elementului respectiv



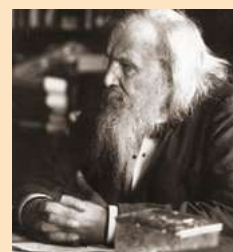
Simbolul chimic
Una sau două litere, o prescurtare a numelui

Denumirea
Numele complet al elementului

Masa atomică (A)
Masa unui atom din elementul respectiv, exprimată în unități atomice

Tabelul lui Mendeleev

Chimistul rus Dmitri Mendeleev a publicat prima versiune a tabelului în 1869, punând bazele reprezentării pe care o cunoaștem azi. Așezând cele 60 de elemente cunoscute la acea vreme în ordinea crescătoare a masei, el a observat că elementele cu proprietăți chimice asemănătoare apar la intervale regulate sau, cu alte cuvinte, periodic. După ce a aranjat elementele într-un tabel conform cu proprietățile lor chimice, i-au rămas trei spații goale. Mendeleev a concluzionat că acele elemente există, dar încă nu au fost descoperite. El a postulat și proprietățile lor chimice, după poziția ocupată în tabel. Descoperirea ulterioară a *galiului*, a *scandului* și a *germanului* a confirmat teoria lui Mendeleev. Ca urmare, oamenii de știință din toată lumea au adoptat tabelul propus de Mendeleev.



<

Metalele alcaline

Având doar un electron în stratul de valență, sunt printre cele mai active elemente.

Metalele alcalino-pământoase

Au doi electroni pe care îi pun la dispoziție pentru o posibilă combinație cu alte elemente.

Metalele tranzitionale

Substanțe dure, cu punct de topire ridicat

Metalele

Maleabile și conductive, ele au puncte de topire destul de scăzute.

Metaloizii

Deși arată ca metalele, aceștia sunt sfărâmișorii și nu au proprietățile metalelor.

Nemetalele

Câștigă sau împart electroni atunci când reacționează cu alte elemente și compuși chimici.

Halogenii

Le lipsește un electron ca să-și completeze stratul de valență. De aceea sunt foarte reactivi.

Gazele rare

Cu stratul de valență complet, acestea nu reacționează cu alte elemente.

Lantanidele

Substanțe metalice moi și reactive, cunoscute și ca pământuri rare

Actinidele

Elemente radioactive naturale și sintetice



Unitatea 1

Reacții chimice. Ecuatii chimice. Calcul chimic

Competențe specifice: 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1; 3.2



Lecția 1. **Reacții chimice. Legea conservării masei substanțelor**

Reacția fierului cu sulfurul

Lecția 2. **Ecuații chimice. Legea conservării numărului de atomi. Stabilirea coeficienților chimici**

Lecția 3. **Calcul chimic pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice**

A. Probleme pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice

B. Probleme cu substanțe de o anumită puritate

C. Probleme cu soluții de anumite concentrații

D. Probleme cu exces de reactant

E. Probleme cu randament de reacție

Evaluare

Lecția 1. Reacții chimice.

Legea conservării masei substanțelor

- Ce fel de fenomene sunt ruginirea fierului, coclirea cuprului sau arderea hârtiei?
- Ce se întâmplă în urma acestor fenomene?

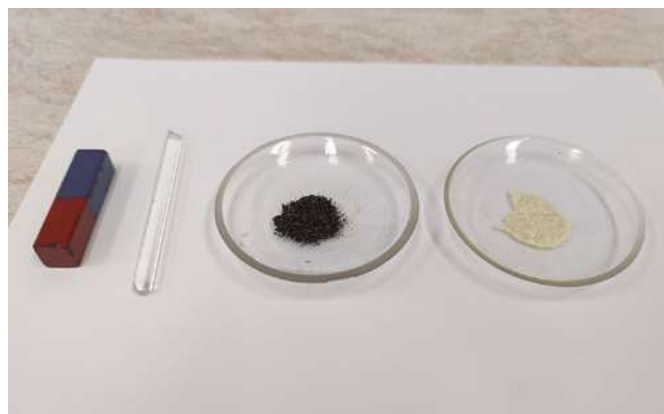


Figura 1



Figura 2

EXPERIMENTEAZĂ!

Reacția fierului cu sulf

Grad de pericol: mic

Substanțe chimice: pilitură de fier, sulf (figura 1)

Ustensile de laborator: magnet, eprubetă, clește de lemn, sursă de încălzire

Mod de lucru: într-o eprubetă se pune un amestec de pilitură de fier și sulf, apoi se încălzește în flacără (figura 2).

Ce observi?

- Pilitura de fier este o substanță solidă, gri-cenușie, cu proprietăți magnetice.
- Sulful este o substanță solidă galbenă, fără proprietăți magnetice.

În urma încălzirii amestecului de fier și sulf, are loc o reacție chimică exotermă, obținându-se o altă substanță, diferită de cele inițiale: solidă, neagră, fără proprietăți magnetice (care nu poate fi atrasă de magnet).

Concluzii. Cele două substanțe chimice inițiale (fierul și sulful) s-au transformat într-o altă substanță (sulfura de fier), cu proprietăți fizice și chimice diferite față de cele inițiale. Spunem că a avut loc o **reacție chimică**.

REȚINE!

Fenomenele chimice prin care unele substanțe chimice se transformă în alte substanțe chimice, diferite de cele inițiale, se numesc **reacții chimice**.

Substanțele care intră în reacție se numesc **reactanți**, iar substanțele care se obțin din reacție se numesc **produsi de reacție**.

REACTANȚI → PRODUSI DE REACȚIE

Reacțiile chimice pot avea loc între:

- două substanțe simple (de exemplu, un metal și un nemetal);
- o substanță simplă și una compusă (de exemplu, un metal și un acid);
- două substanțe compuse (de exemplu, un acid și o bază);
- o substanță compusă se poate transforma, în prezența unei forme de energie (energie termică, energie electrică, energie luminoasă).

Reacțiile chimice nu au loc la întâmplare, ci pe baza unei legi fundamentale a chimiei, descoperită în anul 1756 de chimistul rus **Mihail Lomonosov** și demonstrată experimental în anul 1774 de chimistul francez **Antoine Lavoisier**.

REȚINE!

Această lege este cunoscută ca **legea conservării masei substanțelor în reacțiile chimice** și se poate enunța astfel: Într-o reacție chimică, masa totală a reactanților este egală cu masa totală a produșilor de reacție.

Astfel, în cazul reacției fierului cu sulf, dacă reacționează 56 g de fier cu 32 g de sulf, se vor forma 88 g de sulfură de fier.



APLICĂ!

1. Alege cuvântul potrivit:

- Substanțele chimice care intră în reacție se numesc **reactanți/produsi de reacție**.
- Substanțele chimice care rezultă în urma unei reacții chimice se numesc **reactanți/produsi de reacție**.

2. Completează propoziția.

Dacă reacționează 48 g de magneziu cu 142 g de clor, se obțin g de clorură de magneziu.

INFO+



Mihail Lomonosov (1711 – 1765) a fost un chimist, fizician, poet și filolog, dar și om politic rus. El a intuit legea conservării masei substanțelor și a afirmat că toate corpurile sunt compuse din particule minuscule, numite atomi și molecule. A susținut originea organică a solului și a combustibililor (cărbune, petrol, gaze naturale), a proiectat și a construit un telescop pentru observarea stelelor și a planetelor, concluzionând în urma studiilor sale că Universul este infinit.



Antoine Laurent de Lavoisier (1743 – 1794) a fost un chimist, filozof și economist francez. El a clasificat substanțele chimice compuse în oxizi, baze, acizi și săruri, a elaborat o listă a tuturor elementelor chimice cunoscute atunci și a enunțat *legea conservării masei substanțelor*. A introdus noțiunea de element chimic și a demonstrat că tot ce ne înconjoară este compus din elemente chimice. De asemenea, a dovedit că arderile care se produc în aer au loc deoarece acesta conține oxigen. Lavoisier a avut însă și unele erori. De exemplu, a greșit când a spus că toți acizii conțin oxigen. În timpul Revoluției franceze, a fost considerat contrarevoluționar și condamnat la moarte.

Lecția 2. Ecuații chimice.

Legea conservării numărului de atomi.

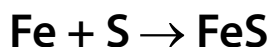
Stabilirea coeficienților chimici

- Știi ce este o reacție chimică? Dar o **ecuație chimică**?
- Oare există o legătură între ecuațiile chimice și ecuațiile pe care le știi de la matematică?



Dacă **reacția chimică** reprezintă ceea ce se întâmplă practic, în laborator, **ecuația chimică** reprezintă forma scrisă a acesteia, adică modul în care noi scriem o reacție chimică cu ajutorul formulelor chimice.

Reacția chimică dintre fier și sulf, realizată anterior, în care se obține sulfură de fier, poate fi reprezentată în scris astfel:



Fe și S – reactanți

FeS – produs de reacție

REȚINE!

Ecuația chimică reprezintă notarea convențională a unei reacții chimice cu ajutorul simbolurilor și al formulelor chimice.

Scrierea ecuațiilor chimice se face pe baza **legii conservării masei substanțelor** și a **legii conservării numărului de atomi**, lege pe care o putem enunța astfel:

REȚINE!

Legea conservării numărului de atomi: într-o reacție chimică, numărul de atomi care intră în reacție trebuie să fie egal cu numărul de atomi de același fel care rezultă din reacție.

Cu ajutorul acestei legi, putem scrie corect ecuațiile reacțiilor chimice.

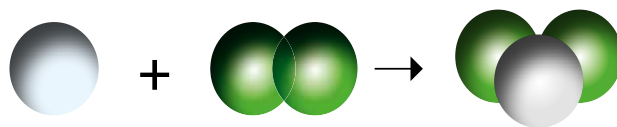
Exemplul 1



- ✓ intră în reacție un atom de fier (Fe) și rezultă tot un atom de fier (Fe) în sulfura de fier;
- ✓ intră în reacție un atom de sulf (S) și rezultă tot un atom de sulf (S) în sulfura de fier.

În această reacție, legea conservării numărului de atomi este respectată.

Exemplul 2



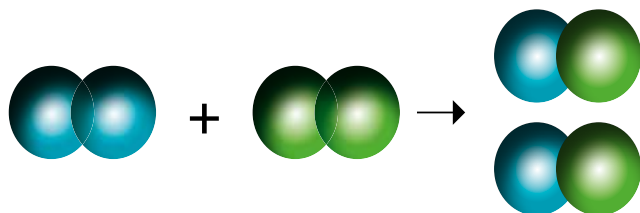
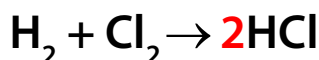
- ✓ intră în reacție un atom de magneziu (Mg) și rezultă tot un atom de magneziu (Mg) în clorura de magneziu;
- ✓ intră în reacție 2 atomi de clor (Cl) și rezultă tot 2 atomi de clor (Cl) în clorura de magneziu.

În această reacție, legea conservării numărului de atomi este respectată.

Exemplul 3

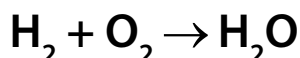


- ✓ intră în reacție 2 atomi de hidrogen (H), dar rezultă din reacție un atom de hidrogen (H); nu este egalitate!
- ✓ pentru a realiza egalitatea atomilor de hidrogen (H), adăugăm în fața moleculei acidului clorhidric (HCl) coeficientul 2:

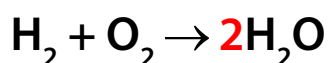


- ✓ acum, intră în reacție 2 atomi de hidrogen și rezultă tot 2 atomi de hidrogen;
- ✓ intră în reacție 2 atomi de clor și rezultă tot 2 atomi de clor.

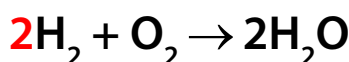
Exemplul 4



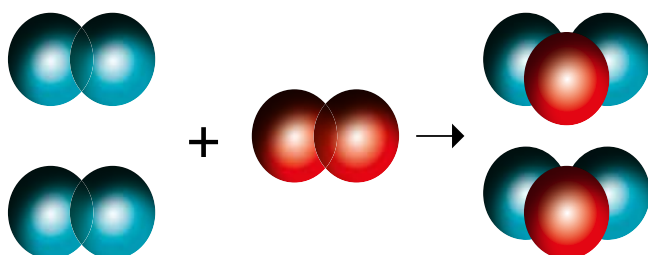
- ✓ intră în reacție 2 atomi de hidrogen și rezultă tot 2 atomi de hidrogen;
- ✓ intră în reacție 2 atomi de oxigen și rezultă un atom de oxigen;
- ✓ adăugăm coeficientul 2 în fața moleculei apei:



- ✓ observăm că acum intră în reacție 2 atomi de hidrogen, dar rezultă 4 atomi de hidrogen;
- ✓ adăugăm coeficientul 2 în fața moleculei de hidrogen:



- ✓ intră în reacție 4 atomi de hidrogen și rezultă tot 4 atomi de hidrogen;
- ✓ intră în reacție 2 atomi de oxigen și rezultă tot 2 atomi de oxigen.



Atenție!

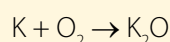
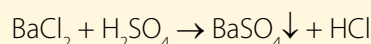
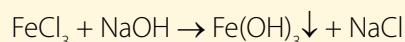
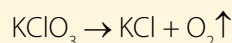
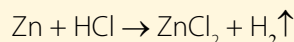
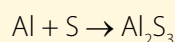
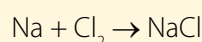
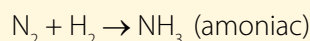
- ✓ Coeficienții adăugați în fața formulei ne arată câți moli de substanță participă la reacție. Ei se numesc **coeficienți stoichiometrici**.
- ✓ Coeficientul 1 **nu** se notează.
- ✓ Numărul de atomi dintr-un element se calculează înmulțind coeficientul cu indicele din formulă.

Pentru scrierea corectă a ecuațiilor reacțiilor chimice, respectăm următoarele etape:

1. se notează, pe baza valențelor, formulele reactanților și ale produșilor de reacție;
2. se stabilesc coeficienții, pe baza **legii conservării numărului de atomi**, și se adaugă în fața formulei;
3. se verifică egalitatea dintre numărul de atomi de același fel care participă la reacție.

APLICĂ!

1. Stabilește coeficienții chimici în ecuațiile reacțiilor chimice următoare:



↑ - un gaz care se degajă

↓ - un precipitat (o substanță care se depune)

2. Scrie următoarele ecuații ale reacțiilor chimice și apoi stabilește coeficienții:

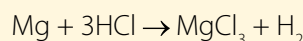
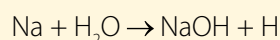
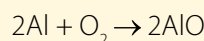
magneziu + oxigen → oxid de magneziu

calciu + apă → hidroxid de calciu + hidrogen

sodiu + clor → clorură de sodiu

apă → hidrogen + oxigen

3. Identifică și corectează greșelile din următoarele ecuații ale reacțiilor chimice:



Lecția 3. Calcule chimice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice

- Cum aflăm câte grame de substanță X se pot combina cu o anumită cantitate de substanță Y?
- Dar ce cantitate de produși de reacție se obțin din reacție?



Pentru a stabili cantitățile de substanțe care participă la o reacție chimică sau care se obțin în urma reacției chimice, trebuie să facem calcule, pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc.

Legea conservării masei substanțelor este cea care stă la baza acestor calcule.

Pentru a rezolva corect probleme de calcule chimice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, trebuie să știi:

- ✓ să notezi corect formulele chimice ale reactanților și produșilor de reacție, pe baza valențelor
- ✓ să scrii și să egalezi ecuațiile reacțiilor chimice
- ✓ să calculezi **masa moleculară (M)** a substanțelor implicate în reacție (exprimată în g/mol sau u.a.m.)
- ✓ să calculezi **numărul de moli de substanță**, pe baza formulei:

$$v = \frac{m}{M}$$

- ✓ să calculezi concentrația procentuală a unei soluții, masa soluției (m_s) sau masa de substanță dizolvată (m_d), pe baza formulei:

$$c = \frac{m_d}{m_s} \cdot 100$$

- ✓ să calculezi puritatea unei substanțe, cu ajutorul formulei:

$$p = \frac{m_{\text{subst. pură}}}{m_{\text{subst. impură}}} \cdot 100$$

- ✓ să calculezi randamentul* unei reacții chimice, cu ajutorul formulei:

$$\eta = \frac{m_{\text{practică}}}{m_{\text{teoretică}}} \cdot 100$$

* În chimie, termenul de *randament* reprezintă raportul dintre cantitatea de substanță obținută practic într-o reacție chimică și cantitatea de substanță calculată teoretic, exprimat procentual.

REȚINE!

Etapele în rezolvarea problemelor de calcule chimice:

1. Citești cu atenție enunțul problemei și notezi datele problemei (ce știi) și necunoscutele.
2. Scrii și egalezi ecuația reacției chimice la care se referă problema.
3. Subliniezi substanțele din ecuație care te interesează (se cunosc sau se cer în problemă).
4. Calculezi masele moleculare (M) ale substanțelor la care face referire problema.
5. Treci datele problemei pe ecuația reacției chimice astfel: datele furnizate de ecuație (masele moleculare), în aceeași unitate de măsură ca și cele ale datelor problemei, deasupra ecuației chimice, iar cantitățile de substanțe date în problemă, sub ecuația chimică;
6. Stabilești proporția – regula de trei simplă (dacă la **a** ... corespunde **b**, atunci la **c** ... corespunde **x**).
7. Calculezi necunoscuta.



A. PROBLEME PE BAZA ECUAȚIILOR REACȚIILOR CHIMICE

SĂ REZOLVĂM ÎMPREUNĂ!

1. Câte grame de apă se obțin din reacția a 8 g de hidrogen cu oxigenul?



Rezolvare:

$$\begin{array}{lcl}
 m \text{ H}_2 = 8 \text{ g} & 2 \cdot 2 \text{ g} & 2 \cdot 18 \text{ g} \\
 m \text{ H}_2\text{O} = ? \text{ g} & 2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} & \\
 & 8 \text{ g} & x \\
 M_{\text{H}_2} = 2A_{\text{H}} = 2 \cdot 1 = 2 & & \\
 M_{\text{H}_2\text{O}} = 2A_{\text{H}} + A_{\text{O}} = & & \\
 & 2 \cdot 1 + 16 = 18 & \\
 2 \cdot 2 \text{ g} \dots\dots\dots 2 \cdot 18 \text{ g} & & \\
 8 \text{ g} \dots\dots\dots x & & \\
 x = \frac{8 \cdot 36}{4} = \mathbf{72 \text{ g H}_2\text{O}} & &
 \end{array}$$

2. Calculează masa de clorură de sodiu care se obține în urma reacției a 9,2 g de sodiu cu clorul.

Rezolvare

$$\begin{array}{lcl}
 m \text{ Na} = 9,2 \text{ g} & 2 \cdot 23 \text{ g} & 2 \cdot 58,5 \text{ g} \\
 m \text{ NaCl} = ? \text{ g} & 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} & \\
 & 9,2 \text{ g} & x \\
 M_{\text{Na}} = A_{\text{Na}} = 23 & & \\
 M_{\text{NaCl}} = A_{\text{Na}} + A_{\text{Cl}} = & & \\
 & 23 + 35,5 = 58,5 & \\
 2 \cdot 23 \text{ g} \dots\dots\dots 2 \cdot 58,5 \text{ g} & & \\
 9,2 \text{ g} \dots\dots\dots x & & \\
 x = \frac{9,2 \cdot 117}{46} = \mathbf{23,4 \text{ g NaCl}} & &
 \end{array}$$

APLICĂ!

1. Carbonatul de calciu se descompune în oxid de calciu și dioxid de carbon. Câte grame de oxid de calciu se obțin prin descompunerea a 25 g de carbonat de calciu?
2. Câte grame de zinc vor reacționa cu 73 g de acid clorhidric, pentru a forma clorură de zinc și hidrogen?

B. PROBLEME CU SUBSTANȚE DE O ANUMITĂ PURITATE

SĂ REZOLVĂM ÎMPREUNĂ!

120 g de cărbune de puritate 75% arde în oxigenul din aer. Calculează masa de dioxid de carbon care se obține.

Rezolvare

$$\begin{array}{lcl}
 m \text{ cărbune} = 120 \text{ g} & 12 \text{ g} & 44 \text{ g} \\
 \text{puritate} = 75\% & \text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 & \\
 m \text{ CO}_2 = ? \text{ g} & 90 \text{ g} & x \\
 p = \frac{m_{\text{subst. pură}}}{m_{\text{subst. impură}}} \cdot 100 & & \\
 75 = \frac{m_{\text{C}}}{120} \cdot 100 & & \\
 m_{\text{C}} = \frac{75 \cdot 120}{100} = \mathbf{90 \text{ g}} & & \\
 M_{\text{C}} = A_{\text{C}} = 12 & & \\
 M_{\text{CO}_2} = A_{\text{C}} + 2A_{\text{O}} & & \\
 & = 12 + 2 \cdot 16 = 44 & \\
 12 \text{ g} \dots\dots\dots 44 \text{ g} & & \\
 90 \text{ g} \dots\dots\dots x & & \\
 x = \frac{90 \cdot 44}{12} = \mathbf{330 \text{ g CO}_2} & &
 \end{array}$$

Atenție!

În locul formulei purității, poate fi folosit calculul matematic al procentului:

$$75\% \text{ din } 120 \text{ g} = \frac{75}{100} \cdot 120 = \mathbf{90 \text{ g}}$$

APLICĂ!

1. 40 g de oxid de cupru (II) de puritate 90% reacționează cu hidrogenul pentru a forma cupru și apă. Calculează masa de cupru care se depune.
2. 15 g de sulf cu 5% impurități se ard în oxigenul din aer, formând dioxid de sulf. Calculează masa de dioxid de sulf care se obține.





C. PROBLEME CU SOLUȚII DE ANUMITE CONCENTRAȚII

SĂ REZOLVĂM ÎMPREUNĂ!

1. Calculează masa de soluție de acid clorhidric de concentrație 20% necesară pentru a reacționa cu 5,6 g fier și a forma clorură de fier (II) și hidrogen.

Rezolvare

$$\begin{aligned}
 m_{\text{Fe}} &= 5,6 \text{ g} & 56 \text{ g} & \quad 2 \cdot 36,5 \text{ g} \\
 c &= 20\% & \text{Fe} + 2\text{HCl} & \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \\
 m_{\text{sol. HCl}} &=? & 5,6 \text{ g} & \quad x \\
 M_{\text{Fe}} &= A_{\text{Fe}} = 56 \\
 M_{\text{HCl}} &= A_{\text{H}} + A_{\text{Cl}} = \\
 &= 1 + 35,5 = 36,5 \\
 56 \text{ g} & \dots\dots\dots 2 \cdot 36,5 \text{ g} \\
 5,6 \text{ g} & \dots\dots\dots x \\
 x &= \frac{5,6 \cdot 73}{56} = 7,3 \text{ g HCl} \\
 m_s &= \frac{m_d}{c} \cdot 100 = \frac{7,3}{20} \cdot 100 = 36,5 \text{ g soluție}
 \end{aligned}$$

2. 490 g de soluție de acid sulfuric de concentrație 20% reacționează cu magneziu și formează sulfat de magneziu și hidrogen. Ce cantitate de produși de reacție se obțin? (Exprimă rezultatul în grame și în moli.)

Rezolvare

$$\begin{aligned}
 m_s &= 490 \text{ g} & 98 \text{ g} & \quad 120 \text{ g} & \quad 2 \text{ g} \\
 c &= 20\% & \text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 & \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \\
 m_{\text{MgSO}_4} &=? & 98 \text{ g} & \quad x & \quad y \\
 m_{\text{H}_2} &=? & m_d &= \frac{c \cdot m_s}{100} = \frac{20 \cdot 490}{100} = 98 \text{ g} \\
 M_{\text{H}_2\text{SO}_4} &= 2A_{\text{H}} + A_{\text{S}} + 4A_{\text{O}} = \\
 &= 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \\
 M_{\text{MgSO}_4} &= A_{\text{Mg}} + A_{\text{S}} + 4A_{\text{O}} = \\
 &= 24 + 32 + 4 \cdot 16 = 120 \\
 M_{\text{H}_2} &= 2A_{\text{H}} = 2 \cdot 1 = 2 \\
 98 & \dots\dots\dots 120 & \dots\dots\dots 2 \\
 98 & \dots\dots\dots x & \dots\dots\dots y \\
 x &= 120 \text{ g MgSO}_4 \\
 y &= 2 \text{ g H}_2 \\
 v &= \frac{m}{M} \\
 v_{\text{MgSO}_4} &= \frac{120}{120} = 1 \text{ mol MgSO}_4 \\
 v_{\text{H}_2} &= \frac{2}{2} = 1 \text{ mol H}_2
 \end{aligned}$$

APLICĂ!

1. Calculează masa soluției de hidroxid de sodiu de concentrație 10% care se formează din reacția apei cu 12,4 g de oxid de sodiu.
2. Oxidul de calciu reacționează cu 73 g de soluție de acid clorhidric de concentrație 20% și formează clorură de calciu și apă. Calculează masa de oxid de calciu necesară.

D. PROBLEME CU EXCES DE REACTANT*

* exces de reactant – cantitate în plus față de cea necesară

SĂ REZOLVĂM ÎMPREUNĂ!

72 g de magneziu reacționează cu 146 g de acid clorhidric. Ce substanță și în ce cantitate este în exces?

Rezolvare

$$\begin{aligned}
 m_{\text{Mg}} &= 72 \text{ g} & \text{Mg} + 2\text{HCl} & \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \\
 m_{\text{HCl}} &= 146 \text{ g} & M_{\text{Mg}} &= A_{\text{Mg}} = 24 \\
 m_{\text{exces}} &=? & M_{\text{HCl}} &= A_{\text{H}} + A_{\text{Cl}} = 1 + 35,5 \\
 & & &= 36,5
 \end{aligned}$$

$$\nu = \frac{m}{M}$$

$$\nu \text{ Mg} = \frac{72}{24} = 3 \text{ moli}$$

$$\nu \text{ HCl} = \frac{146}{36,5} = 4 \text{ moli}$$

Conform reacției, 1 mol Mg reacționează cu 2 moli HCl

1 mol Mg 2 moli HCl

x moli 4 moli HCl

$$x = \frac{1 \cdot 4}{2} = \mathbf{2 \text{ moli Mg necesari}}$$

→ 1 mol Mg în exces

m Mg = 1 · 24 = **24 g Mg exces**

APLICĂ!

- Într-un vas se introduc 8 moli de clor și 10 moli de hidrogen pentru a obține acid clorhidric. Calculează cantitatea de substanță în exces și masa de acid clorhidric obținută.
- 40 g de calciu reacționează cu 32 g de oxigen pentru a forma oxid de calciu. Ce substanță și în ce cantitate este în exces?



E. PROBLEME CU RANDAMENT DE REACȚIE

În chimie, termenul de *randament* reprezintă raportul dintre cantitatea de substanță obținută practic într-o reacție chimică și cantitatea de substanță calculată teoretic, exprimat procentual.

SĂ REZOLVĂM ÎMPREUNĂ!

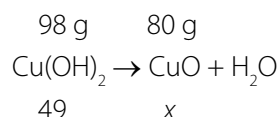
Prin încălzire, hidroxidul de cupru se descompune în oxid de cupru și apă, cu un randament de 80%. Calculează masa de oxid de cupru formată dacă se descompun 49 g de hidroxid de cupru.

Rezolvare

$$m \text{ Cu(OH)}_2 = 49 \text{ g}$$

$$\eta = 80\%$$

$$m \text{ CuO} = ?$$



$$M_{\text{Cu(OH)}_2} = A_{\text{Cu}} + 2A_{\text{O}} + 2A_{\text{H}} = 64 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 98$$

$$M_{\text{CuO}} = A_{\text{Cu}} + A_{\text{O}} = 64 + 16 = 80$$

$$\begin{array}{ccc} 98 \text{ g} & \dots\dots\dots & 80 \text{ g} \\ 49 \text{ g} & \dots\dots\dots & x \end{array}$$

$$x = \frac{49 \cdot 80}{98} = \mathbf{40 \text{ g CuO}}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{practică}}}{m_{\text{teoretică}}} \cdot 100$$

$$m_{\text{practică}} = \frac{80 \cdot 40}{100} = \mathbf{32 \text{ g CuO}}$$

APLICĂ!

- Reacția chimică de obținere a amoniacului din azot și hidrogen are loc cu un randament de 90%. Calculează masa de amoniac care se obține dacă intră în reacție 56 g de azot.
- Prin descompunerea termică a 250 g de calcar (carbonat de calciu) de puritate 80%, se obțin 90 g de oxid de calciu și o cantitate de dioxid de carbon. Calculează randamentul de reacție.



Test

Timp de lucru: 50 de minute



I. Stabilește valoarea de adevăr a următoarelor enunțuri. Selectează **A**, dacă afirmația este adevărată, sau **F**, dacă afirmația este falsă.

a. Forma generală a unei reacții chimice este:

Reactanți → Produși de reacție **A/F**

b. Randamentul unei reacții chimice se calculează cu ajutorul formulei:

$$\eta = \frac{m_{\text{practică}}}{m_{\text{teoretică}}} \cdot 100 \quad \mathbf{A/F}$$

c. Legea care stă la baza reacțiilor chimice se numește *legea conservării masei substanțelor*. **A/F**

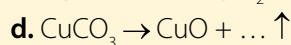
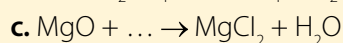
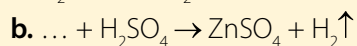
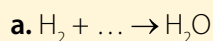
d. Concentrația procentuală a unei soluții se calculează folosind următoarea formulă:

$$c = \frac{m_s}{m_d} \cdot 100 \quad \mathbf{A/F}$$

II. Asociază reactanții din coloana A cu produșii de reacție din coloana B prin trasarea unor săgeți și apoi scrie ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare.

A	B
1. hidrogen + brom	a. sulfat de sodiu + hidroxid de cupru
2. calciu + acid clorhidric	b. hidroxid de magneziu
3. hidroxid de sodiu + sulfat de cupru	c. acid bromhidric
4. oxid de magneziu + apă	d. clorură de calciu + hidrogen care se degajă
	e. acid clorhidric

III. Se dă următoarea schemă de reacții chimice:



Se cere:

1. Completează ecuațiile reacțiilor chimice.

2. Denumeste reactanții și produșii de reacție, apoi scrie-i în coloanele alăturate conform modelului.

Reactanți	Produce de reacție
H_2 – hidrogen	H_2O – apă
...	...

IV. Completează spațiile libere, folosind numerele următoare: 39, 4, 80.

- Pentru formarea a 112 g de CaO prin reacția calciului cu oxigenul sunt necesare ... g de Ca.
- ... g de potasiu sunt în exces în reacția de obținere a clorurii de potasiu din 117 g de potasiu și 71 g de clor.
- Introduceți într-o eprubetă o granulă de zinc cu masa de 1,3 g. Peste aceasta turnați ... g de soluție de acid clorhidric de concentrație 36,5% pentru ca reacția să fie totală.

V. Conservarea este un procedeu care urmărește păstrarea unui aliment în timp, limitând pe cât posibil alterări sau deteriorări, care le-ar modifica proprietățile organoleptice și nutritive.

Conservarea prin sărare a alimentelor de origine vegetală sau de origine animală este practică în gospodărie în mod frecvent, pentru alimentația din anotimpurile iarnă și primăvară, și urmărește, pe de o parte, păstrarea calităților nutritive ale alimentelor, iar pe de altă parte, distrugerea microbilor patogeni.

Murarea este o metodă folosită pentru conservarea legumelor și a fructelor (conopidă, castraveți, pepeni, gogonele, tomate, ardei, dovlecei etc.). Pentru murare se folosește o soluție de sare de bucătărie (clorură de sodiu) de concentrație 10%. Soluția se obține prin dizolvarea clorurii de sodiu în apă și poartă numele de *saramură*.

Calculează cantitatea de sodiu (în grame) necesară obținerii clorurii de sodiu care va fi utilizată pentru obținerea a 30 de kilograme de saramură de concentrație 10%, necesară preparării murăturilor pentru o familie.



BAREM DE AUTOEVALUARE

- I – 1 punct
 a – 0,25 p.
 b – 0,25 p.
 c – 0,25 p.
 d – 0,25 p.
- II – 2 p.
- III – 3 p.
 1 – 1,5 p.
 2 – 1,5 p.
- IV – 1,50 p.
 a – 0,50 p.
 b – 0,50 p.
 c – 0,50 p.
- V – 1,50 p.

Din oficiu – 1 p.
Total – 10 p.

Tipărește testul din manualul digital și rezolvă cerințele. • Adaugă testul la portofoliul tău.



Proiect

Realizează un poster cu tema **Ecuatii chimice. Calcule chimice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice.**

Pentru aceasta, vei avea în vedere: **a.** definiția ecuației reacției chimice; **b.** etapele de rezolvare a problemelor de calcule chimice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice; **c.** scrierea a cel puțin două ecuații ale reacțiilor chimice și modelarea lor grafică.

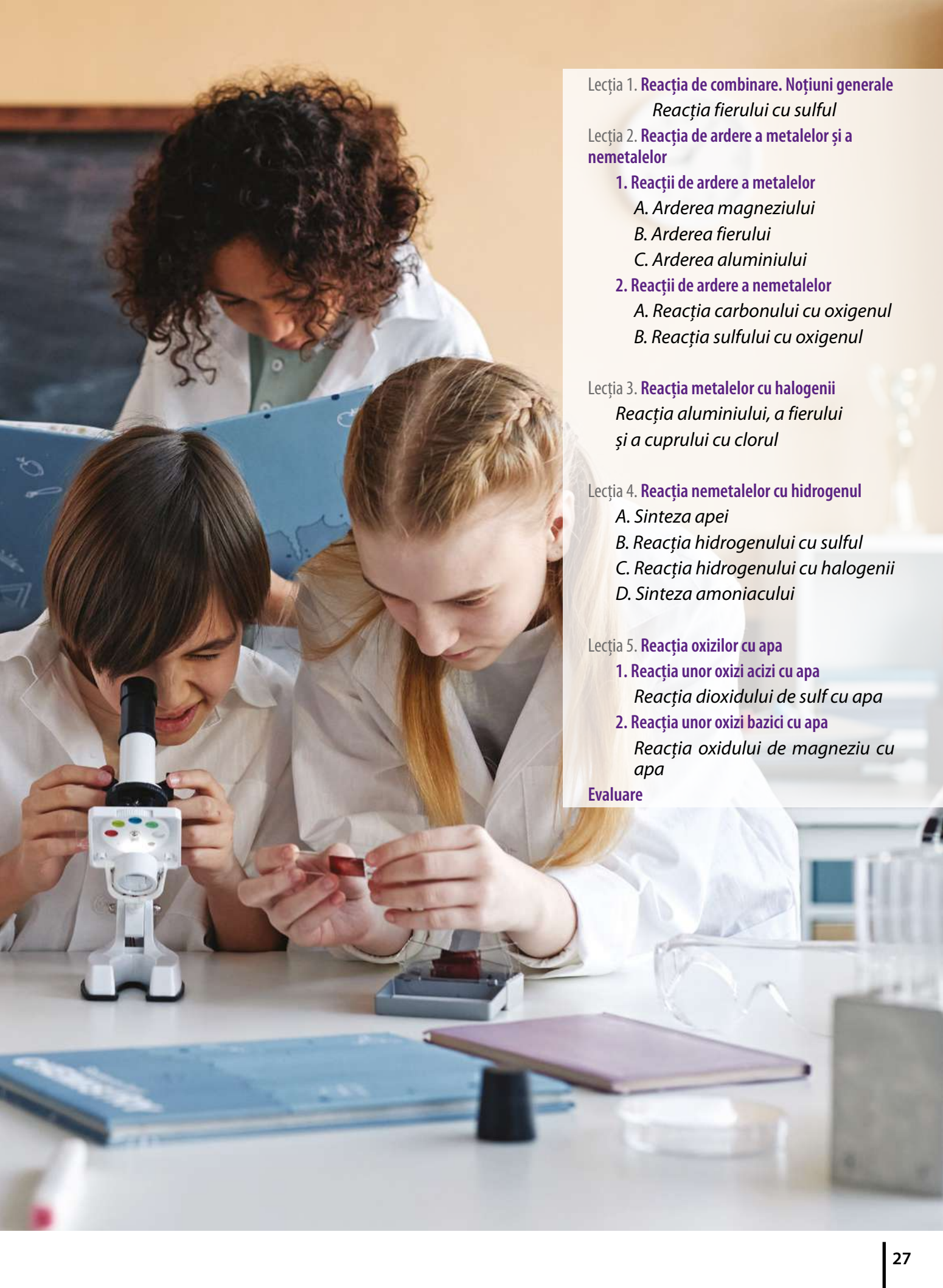




Unitatea 2

Reacția de combinare

Competențe specifice: 1.1; 1.2; 1.3; 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 3.1; 3.2



Lecția 1. **Reacția de combinare. Noțiuni generale**

Reacția fierului cu sulfurul

Lecția 2. **Reacția de ardere a metalelor și a nemetalelor**

1. Reacții de ardere a metalelor

A. Arderea magneziului

B. Arderea fierului

C. Arderea aluminiului

2. Reacții de ardere a nemetalelor

A. Reacția carbonului cu oxigenul

B. Reacția sulfurului cu oxigenul

Lecția 3. **Reacția metalelor cu halogenii**

Reacția aluminiului, a fierului și a cuprului cu clorul

Lecția 4. **Reacția nemetalelor cu hidrogenul**

A. Sinteza apei

B. Reacția hidrogenului cu sulfurul

C. Reacția hidrogenului cu halogenii

D. Sinteza amoniacului

Lecția 5. **Reacția oxizilor cu apă**

1. Reacția unor oxizi acizi cu apă

Reacția dioxidului de sulf cu apă

2. Reacția unor oxizi bazici cu apă

Reacția oxidului de magneziu cu apă

Evaluare

Lecția 1. Reacția de combinare. Noțiuni generale

- De ce crezi că se formează scântei la aprinderea artificilor?



În compoziția artificilor există pilitură de fier sau alte metale care pot reacționa energic cu oxigenul din aer, cu formarea unor scântei.

EXPERIMENTEAZĂ!

Reacția fierului cu sulf

Grad de pericol: mic

Substanțe chimice: pilitură de fier (Fe), sulf (S)

Ustensile de laborator: spatulă, eprubetă, capsulă, magnet, sticlă de ceas, sursă de încălzire

Mod de lucru: amestecă 2 spatule de pilitură de fier cu 2 spatule de pulbere de sulf într-o capsulă. Împarte ames-

tecul în două părți egale. O parte se așază pe o sticlă de ceas, iar a doua parte se lasă în eprubetă. Deasupra amestecului de pe sticla de ceas se apropie un magnet (figura 1). **Ce observi?**



Figura 1

Eprubeta în care se află cealaltă jumătate a amestecului se încălzește (figura 2). **Ce observi?**



Figura 2

Apropie magnetul de amestec. **Ce observi?**

Experimentul constă în observarea unui amestec și a unei reacții chimice, consemnarea observațiilor și a concluziilor într-o **fișă de lucru**, după modelul de mai jos, evidențiind **deosebirea dintre un amestec și o combinație**.