

LBRIS

LUMINIȚA IRINEL DOICIN
ADRIANA MIHAELA ANGHEL
SILVIA GÎRTAN

Exerciții, probleme și jocuri de

CHIMIE

pentru clasa a VIII-a



Cuprins

Argument	5
----------------	---

Partea I Enunțuri

Capitolul 1. Transformări chimice ale substanțelor	8
1.1. Exerciții și probleme rezolvate	10
1.1.1. Reacții chimice. Ecuatii chimice	10
1.1.2. Tipuri de reacții chimice	11
1.2. Exerciții și probleme propuse	15
1.3. Jocuri didactice	19
1.4. Teste de verificare	27
Capitolul 2. Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice	32
2.1. Exerciții și probleme rezolvate	34
2.2. Exerciții și probleme propuse	39
2.3. Jocuri didactice	43
2.4. Teste de verificare	48
Capitolul 3. Importanța chimiei în viața noastră	52
3.1. Exerciții și probleme rezolvate	54
3.2. Exerciții și probleme propuse	59
3.3. Jocuri didactice	62
3.4. Teste de verificare	67
Capitolul 4. Exerciții și probleme recapitulative	70
4.1. Exerciții și probleme recapitulative rezolvate	72
4.2. Exerciții și probleme recapitulative propuse	99
4.3. Jocuri didactice	108
4.4. Teste de verificare	111

Capitolul 1. Transformări chimice ale substanțelor	116
Capitolul 2. Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice ..	126
Capitolul 3. Importanța chimiei în viața noastră	142
Capitolul 4. Exerciții și probleme recapitulative	155



- 1.1. Exerciții și probleme rezolvate
 - 1.1.1. Reacții chimice. Ecuații chimice
 - 1.1.2. Tipuri de reacții chimice
- 1.2. Exerciții și probleme propuse
- 1.3. Jocuri didactice
- 1.4. Teste de verificare

Conținuturi

- *Reacții chimice*
- *Legea conservării masei substanțelor. Ecuația reacției chimice.*
- *Stoechiometria reacțiilor chimice*
- *Tipuri de reacții chimice. Reacția de combinare. Reacția de descompunere. Reacția de substituție. Seria reactivității chimice a metalelor. Reacția de schimb. Reacția exotermă. Reacția endotermă*

Fierul tip de fier cunoscut și utilizat de oameni provine din meteoriți. În mormântul faraonului Tutankhamon a fost descoperită o lamă de cuțit din fier de origine meteorică. Fierul meteoric conține, în general, 90% fier și 8% nichel, restul fiind alte impurități, în special cobalt.

Competențe specifice

- 1.1. Identificarea unor proprietăți/fenomene, substanțe/amestecuri în contexte cunoscute
- 1.2. Descrierea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în contexte cunoscute prin utilizarea terminologiei specifice chimiei
- 1.3. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice
- 3.1. Identificarea informațiilor și a datelor necesare rezolvării unei probleme în contexte variate
- 3.2. Rezolvarea de probleme calitative și cantitative pe baza conceptelor studiate
- 4.1. Identificarea consecințelor proceselor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător
- 4.2. Aprecierea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător

1.1. Exerciții și probleme rezolvate

1.1.1. Reacții chimice. Ecuatii chimice

LB
BRIS

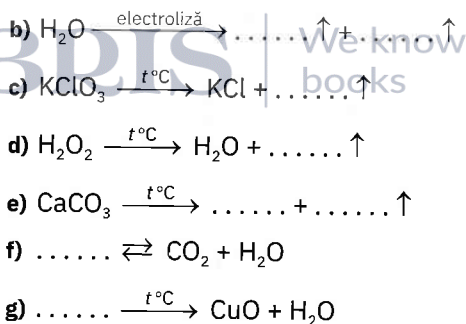
We know
books

1. Stabilește coeficienții următoarelor ecuații ale reacțiilor chimice:
 - a) $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$
 - b) $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow \text{HI}$
 - c) $\text{NaOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \downarrow + \text{NaCl}$
 - d) $\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - e) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 - f) $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
 - g) $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$
 - h) $\text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{HCl}$
 - i) $\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 - j) $\text{PbO}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{PbO} + \text{O}_2 \uparrow$
 - k) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$
2. Scrie ecuațiile chimice pentru următoarele transformări:
 - a) hidrogen + oxigen \rightarrow apă;
 - b) hidrogen + fluor \rightarrow acid fluorhidric;
 - c) acid fluorhidric + hidroxid de sodiu \rightarrow fluorură de sodiu + apă;
 - d) clorură de fier (II) + hidroxid de potasiu \rightarrow clorură de potasiu + hidroxid de fier (II);
 - e) aluminiu + clor \rightarrow clorură de aluminiu;
 - f) oxid de mercur $\xrightarrow{t^\circ\text{C}}$ mercur + oxigen;
 - g) sulfură de calciu + acid azotic \rightarrow azotat de calciu + acid sulfhidric;
 - h) calciu + apă \rightarrow hidroxid de calciu + hidrogen;
 - i) sulfat de fier (III) + clorură de bariu \rightarrow sulfat de bariu + clorură de fier (III);
 - j) azot + hidrogen \rightleftharpoons amoniac.
3. Corectează greșelile introduse intenționat în scrierea următoarelor ecuații ale reacțiilor chimice:
 - a) $\text{Na}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{Cl}$
 - b) $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{HCl} \rightarrow \text{AgCl}_3 \downarrow + 3\text{HNO}_3$
 - c) $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{AlO}_2$
 - d) $2\text{MgOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mg}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
 - e) $2\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2 \downarrow$
4. Se arde o panglică de magneziu cu masa de 1,2 g, rezultând 2 g de oxid de magneziu. Calculează cantitatea de oxigen necesară. Ce observi dacă efectuezi acest experiment în laborator?
5. Se ard x g de aluminiu în 96 g de oxigen, rezultând 204 g de oxid de aluminiu. Află valoarea lui x și notează observațiile tale în urma efectuării acestui experiment.

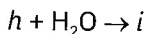
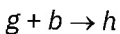
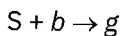
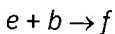
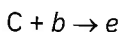
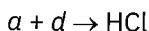
- 6.** 1 mol de fier reacționează cu clorul, formându-se 162,5 g de clorură. Determină valența fierului în compusul obținut.
- 7.** O anumită cantitate de cărbune cu un conținut de 60% carbon se arde în 6,4 g de oxigen, rezultând 0,2 moli de dioxid de carbon. Calculează masa de cărbune utilizată.
- 8.** 20 g de hidrogen reacționează cu 160 g de oxigen. Determină:
- cantitatea de apă care se formează;
 - numărul total de moli de hidrogen și oxigen care se consumă;
 - numărul total de molecule de hidrogen și oxigen care se consumă;
 - numărul de molecule de apă care se formează;
 - numărul total de atomi care reacționează;
 - numărul total de atomi care rezultă.

1.1.2. Tipuri de reacții chimice

- 1.** Completează produșii de reacție corespunzători următoarelor reacții de combinare și stabilește coeficienții pentru fiecare ecuație chimică:
- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| a) $S + O_2 \rightarrow$ | b) $H_2 + I_2 \rightarrow$ |
| c) $Na + H_2 \rightarrow$ | d) $SO_3 + H_2O \rightarrow$ |
| e) $CaO + H_2O \rightarrow$ | f) $P_2O_5 + H_2O \rightarrow$ |
| g) $NH_3 + HCl \rightarrow$ | |
- 2.** Un element cu $Z = 19$ reacționează cu un compus diatomic B_2 , în care numărul de ordine al elementului B este egal cu 9.
- Scrive ecuația reacției chimice.
 - Reprezintă formarea legăturii chimice în produsul de reacție.
 - Denumeste clasa de substanțe compuse din care face parte compusul rezultat în urma reacției.
- 3.** Elementul ${}^{16}_8E$ reacționează pe rând cu substanțele simple care conțin în structura lor elemente cu următoarele caracteristici:
- E_1 situat în grupa (1) IA, perioada a 2-a;
 - E_2 al cărui atom are configurația $K - 2e^-, L - 8e^-, M - 6e^-$;
 - E_3 care ocupă prima poziție în Tabelul Periodic al Elementelor;
 - E_4 al cărui atom are $3e^-$ pe stratul M .
- Reprezintă:
- ecuațiile reacțiilor chimice care au loc în fiecare caz;
 - formarea legăturii chimice din compușii rezultați.
- 4.** Completează următoarele ecuații ale reacțiilor chimice:
- a) $HgO \xrightarrow{t^\circ C} \dots + \dots \uparrow$



5. Se consideră următoarea schemă-program:



a) Identifică substanțele notate cu litere mici.

b) Scrie ecuațiile reacțiilor chimice cuprinse în schemă.

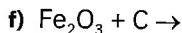
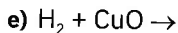
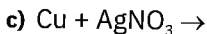
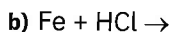
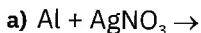
c) Clasifică substanțele chimice întâlnite în schemă.

d) Indică tipul fiecărei reacții chimice din schema-program.

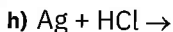
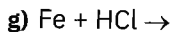
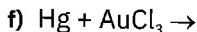
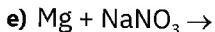
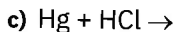
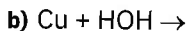
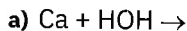
e) Indică tipul de legătură chimică care se formează în substanțele cuprinse în schemă.

6. Introdu un cui de fier într-o eprubetă în care se află o soluție de piatră-vânăță. Ce observi? Scrie ecuația reacției chimice corespunzătoare. Ce se întâmplă dacă introduci o sârmă de cupru într-o soluție de sulfat de fier (II)?

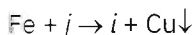
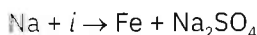
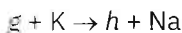
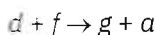
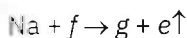
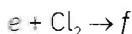
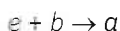
7. Completează următoarele ecuații ale reacțiilor chimice:



8. Pe baza informațiilor furnizate de seria reactivității chimice a metalelor, identifică și completează ecuațiile reacțiilor chimice care sunt posibile:



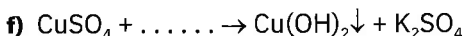
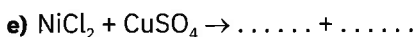
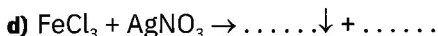
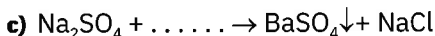
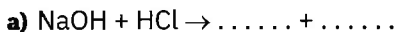
9. Se consideră următoarea schemă-program:



Știind că substanța A prezintă raportul atomic H : O = 1 : 1 și masa moleculară 34,

- identifică substanțele chimice notate cu litere;
- scrie ecuațiile reacțiilor chimice cuprinse în schema-program;
- precizează tipul reacțiilor reprezentate prin ecuațiile de mai sus.

10. Completează următoarele ecuații ale reacțiilor chimice:



11. O bază a unui metal situat în grupa IA, perioada a 3-a reacționează cu hidracidul elementului al cărui atom are configurația electronică $K - 2e^-, L - 8e^-, M - 7e^-$. Scrie ecuația reacției chimice corespunzătoare acestei transformări. Cum se numește reacția dintre un acid și o bază?

12. Sulfatul unui metal divalent situat în perioada a 4-a reacționează cu o clorură a unui element din grupa II A (2A), perioada a 6-a. Ce produși de reacție se obțin? Efectuează practic această reacție. Ce observi? Scrie ecuația reacției chimice corespunzătoare.

13. Completează spațiile libere din următoarele enunțuri:

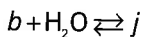
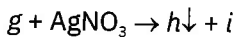
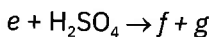
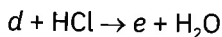
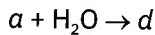
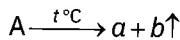
- Reacțiile care se desfășoară între doi sau mai mulți reactanți, rezultând un singur produs de reacție se numesc reacții de
- Dacă la reacție participă un singur reactant, aceasta este o reacție de
- La reacțiile de substituție (înlocuire) participă o substanță și o substanță

- Reacția dintre un acid și o bază este un caz particular al reacției de și se numește reacție de
- Reacția însoțită de degajare de căldură este o reacție, iar cea care se desfășoară cu absorbție de căldură se numește reacție
- Pentru a mări viteza unei reacții chimice se folosesc substanțe numite

14. Asociază reactanților din coloana **A**, produșii de reacție corespunzători, reprezentați în coloana **B**:

A	B
$C + H_2$	$Zn(NO_3)_2 + H_2 \uparrow$
$SO_3 + H_2O$	H_2SO_4
$NaOH + H_2SO_4$	SO_2
$Zn + HNO_3$	CH_4
$S + O_2$	$Na_2SO_4 + H_2O$
	H_2SO_3
	$Na_2SO_3 + H_2O$

15. Se consideră următoarea schemă-program:



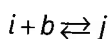
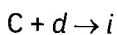
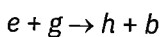
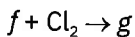
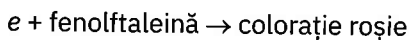
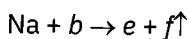
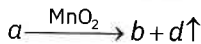
Știind că substanța A are compoziția procentuală masică: 40% Ca, 12% C, 48% O,

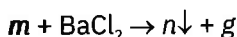
a) identifică substanțele notate cu litere în schema-program;

b) scrie ecuațiile reacțiilor chimice din schemă;

c) clasifică reacțiile chimice reprezentate prin ecuațiile de mai sus, conform criteriilor cunoscute.

16. Se consideră următoarea schemă-program:

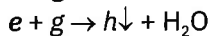
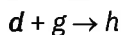
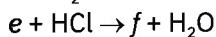
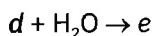
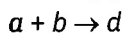




Substanța *a* conține 94,12% oxigen, restul hidrogen, iar 1 mol de substanță *a* cântărește 34 g.

- Scrisse ecuațiile reacțiilor chimice cuprinse în schema-program.
- Indică tipul pentru fiecare reacție chimică.
- Clasifică, conform criteriilor cunoscute, substanțele chimice, reactanți și produși, din reacțiile reprezentate mai sus.
- Indică tipul de legătură chimică din compușii *b*, *d*, *f*, *g*, *h*.

17. Se consideră următoarea schemă-program:



Modelează ecuațiile reacțiilor chimice, știind că:

- *a* este elementul cu $Z = 20$;
- *b* este gazul indispensabil vieții;
- *g* este oxidul superior al elementului din grupa IV A (14), perioada a 2-a.

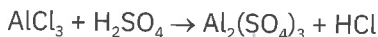
18. Ai la dispoziție cinci sticlute de reactivi neetichetate în care se află: acid clorhidric, acid sulfuric, clorură de sodiu, sulfat de sodiu și hidroxid de sodiu. Folosind reactivii uzuali din laborator și indicatori, determină conținutul fiecărei sticlute.

1.2. Exerciții și probleme propuse

- 3,2 g de sulf se ard în oxigen, rezultând 6,4 g de oxid. Determină:
 - formula oxidului;
 - valența sulfurii în oxid.
- Modelează ecuațiile următoarelor reacții chimice:
 - iod + hidrogen → acid iodhidric;
 - hidroxid de potasiu + acid sulfuric; → sulfat de potasiu + apă;
 - potasiu + apă → hidroxid de potasiu + hidrogen;
 - hidroxid de plumb (II) → oxid de plumb (II) + apă.
- Stabilește coeficienții stoichiometrici pentru următoarele ecuații chimice:

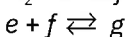
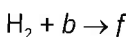
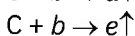
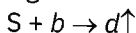
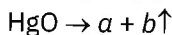
$$\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$$

$$\text{FeCl}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2\downarrow + \text{NaCl}$$



Indică tipul fiecărei reacții și clasifică substanțele întâlnite.

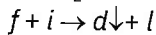
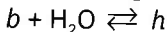
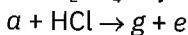
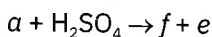
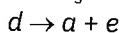
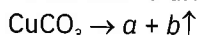
4. Studiază cu atenție următoarea schemă-program:



Se cere:

- identifică substanțele notate cu litere mici;
- reprezintă ecuațiile reacțiilor chimice;
- indică tipul fiecărei reacții chimice;
- clasifică substanțele întâlnite în schemă.

5. Se consideră următoarea schemă-program:



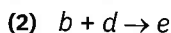
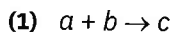
Știind că e este o substanță în care raportul atomic $\text{H} : \text{O} = 2 : 1$, i este soda caustică, iar n este un precipitat alb-lăptos,

- identifică substanțele notate cu litere mici;
- reprezintă ecuațiile reacțiilor chimice;
- indică tipul fiecărei reacții chimice;
- clasifică substanțele întâlnite în schemă.

6. Scrie ecuațiile chimice ale următoarelor transformări:

- arderea gazului metan;
- descompunerea termică a pietrei de var;
- barbotarea dioxidului de carbon în apa de var;
- barbotarea dioxidului de carbon în apă;
- stingerea varului;
- arderea completă a carbonului;
- reacția carbonatului de calciu cu apa și dioxidul de carbon;
- tratarea carbonului incandescent cu vapori de apă;
- reducerea oxidului de fier (III) cu monoxid de carbon;
- tratarea carbonului cu soluție de acid azotic, la cald.

7. Se consideră următoarele transformări:



- (3) $d + f \rightarrow g$
- (4) $c + e \rightarrow h$
- (5) $h + g \rightarrow i + e$
- (6) $a + g \rightarrow i + d$
- (7) $j + f \rightarrow k$
- (8) $k + h \rightarrow l + i$
- (9) $l + g \rightarrow k + e$
- (10) $i + m \rightarrow n + o$.

Se cere:

- A. Identifică substanțele notate cu literele a, \dots, o , cunoscând următoarele informații:
 - a este metalul prezent în sarea de bucătărie;
 - b este gazul eliberat de plante în procesul de fotosinteză;
 - g este acidul prezent în sucul gastric, cu rol în activarea enzimelor digestive;
 - h este substanța cu raportul atomic $\text{Na} : \text{O} : \text{H} = 1 : 1 : 1$;
 - j este metalul din hemoglobină;
 - m este reactivul specific pentru identificarea ionului clorură.
- B. Scrie ecuațiile reacțiilor indicate de săgeți și precizează tipul de reacție.
- C. Calculează numărul de electroni existenți în 4 moli de substanță m .
- D. Află masa de substanță k în care se găsește o cantitate de trei ori mai mare de metal decât într-un mol din substanța l .

8. Se consideră următoarele transformări pentru care se cunosc informațiile:

- procesul (2) corespunde reacției de stingere a varului;
 - transformarea (5) este reacția prin care se obține vitriolul din anhidrida sa acidă;
- (1) $a \rightarrow b + c \uparrow$
 - (2) $b + d \rightarrow e$
 - (3) $c + d \rightarrow f$
 - (4) $e + g \rightarrow h + d$
 - (5) $d + g \rightarrow i$
 - (6) $b + i \rightarrow h + d$
 - (7) $e + i \rightarrow h + d$
 - (8) $a + i \rightarrow h + d + c \uparrow$
 - (9) $e + c \rightarrow a + d$
 - (10) $a + d + c \rightarrow j$

Se cere:

- A. identifică substanțele notate cu literele a, \dots, j ;
- B. scrie ecuațiile reacțiilor (1), ... (10) și indică tipul de reacție;
- C. precizează importanța practică a reacției (10);
- D. calculează masa de substanță a care conține 320 g de metal.

9. Rezolvă cerințele de mai jos.

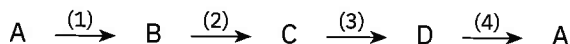
- A. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc în urma transformărilor:
 - (1) arderea hidrogenului;
 - (2) oxidarea amoniacului;

- (3) descompunerea termică a pietrei-iaului;
- (4) tratarea salpetrului de Chile cu vitriol;
- (5) neutralizarea sodei caustice cu soluție de apă tare;
- (6) descompunerea țipirigului;
- (7) tratarea aluminiului cu soluție de sodă caustică în exces;
- (8) barbotarea trioxidului de sulf în soluție de vitriol;
- (9) oxidarea piritei;
- (10) tratarea țipirigului cu var nestins.

B. Scrie ecuațiile termochimice ale proceselor (1) și (3).

C. Precizează importanța practică a reacțiilor (1) și (6).

10. Se consideră următoarele transformări:



Știind că:

- A este un metal divalent,
- B este compusul binar cu 55,90% clor al metalului A,
- substanța C este un precipitat care se obține prin tratarea substanței B cu potasă caustică,
- transformarea (3) este o reacție de descompunere termică, iar D este substanță solidă,

se cere:

1. identifică substanțele notate cu literele A, . . . , D;
2. scrie ecuațiile reacțiilor indicate de săgeți și precizează tipul de reacție;
3. calculează compoziția procentuală (procente masice) a amestecului format din câte un mol din substanțele B, C, D;
4. determină raportul de masă în care se află elementele chimice componente în amestecul de la punctul 3.