

Concentrat **8** de chimie **8**

Scheme recapitulative
și teste de evaluare

altfel

CUPRINS SCHEME RECAPITULATIVE

UNITATEA 1 – CALCULE CHIMICE

1.1. Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice	6
1.2. Calcule chimice pentru reacții chimice care au loc în soluție	8
1.3. Calcule chimice pentru reacții chimice care au loc cu substanțe impure	10
1.4. Calcule chimice cu cantități nestoechiometrice	12

UNITATEA 2 – NEMETALE

2.1. Hidrogenul. Metode de obținere. Proprietăți fizice (facultativ)	14
2.2. Hidrogenul. Proprietăți chimice. Utilizări (facultativ)	16
2.3. Oxigenul. Metode de obținere. Proprietăți fizice	18
2.4. Oxigenul. Proprietăți chimice. Utilizări	20
2.5. Carbonul. Proprietăți fizice	22
2.6. Carbonul. Proprietăți chimice. Utilizări	24

UNITATEA 3 – METALE

3.1. Aluminiul. Metode de obținere.	
Proprietăți fizice. Proprietăți chimice (facultativ)	26
3.2. Ferul. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice	28
3.3. Cuprul. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice	30

UNITATEA 4 – SUBSTANȚE COMPUSE

4.1. Oxizi. Metode de obținere. Proprietăți fizice	32
4.2. Oxizi. Proprietăți chimice. Utilizări	34
4.3. Baze. Metode de obținere. Proprietăți fizice	36
4.4. Baze. Proprietăți chimice. Utilizări	38
4.5. Acizi. Metode de obținere. Proprietăți fizice	40
4.6. Acizi. Proprietăți chimice. Utilizări	42
4.7. Săruri. Metode de obținere. Proprietăți fizice	44
4.8. Săruri. Proprietăți chimice. Utilizări	46

1.1. CALCULE PE BAZA ECUAȚIILOR REACȚIILOR CHIMICE

Respect pentru băiem și cărți

STOECIOMETRIA este ramura chimiei care studiază raporturile cantitative dintre elemente, în combinații sau în reacții chimice.

Aceste calcule se utilizează frecvent în industrie sau în laboratoare pentru a determina cantitățile necunoscute de substanță participante la o reacție chimică.

Înlocuind într-o reacție chimică simbolurile și formulele substanțelor cu numărul de moli, ecuația chimică devine **ecuație stoichiometrică**.

Exemple:

- Scrierea ecuației reacției chimice și stabilirea coeficienților:
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

- Înlocuim formulele chimice cu numărul de moli din substanțele respective:
 $2 \cdot 1 \text{ mol H}_2 + 1 \text{ mol O}_2 \rightarrow 2 \cdot 1 \text{ mol H}_2\text{O}$

Deci, la 2 moli de H_2 este necesar 1 mol O_2 și rezultă 2 moli H_2O .

Retinere

Calculele chimice care se referă la rapoartele în care se combină elementele și în care reacționează substanțele chimice se numesc **calcule stoichiometrice**.

Calculele chimice pe care le-ai studiat, pe baza formulelor chimice (raport atomic, raport de masă, compozitie procentuală etc.), sunt tot calcule stoichiometrice.

ATENȚIE

Într-o reacție chimică se respectă **legea conservării masei substanțelor**, care spune că suma maselor reactanților este egală cu suma maselor produșilor de reacție.

ETAPELE REZOLVĂRII UNEI PROBLEME PE BAZA ECUAȚIEI REACȚIEI CHIMICE:

- se notează datele problemei;
- se scrie corect ecuația reacției chimice care are loc;
- se indică prin subliniere/supraliniere formulele substanțelor care intră în calcul;
- se stabilește semnificația cantitativă (în moli sau grame) a ecuației reacției chimice (reactanților și produșilor de reacție);
- se notează datele problemei și necunoscuta (în moli sau grame);
- se scriu datele sub formă de proporție și se determină necunoscuta.

REZOLVAREA PROBLEMELOR PE BAZA ECUAȚIILOR CHIMICE

Problema 1: Câți moli de apă se pot obține din 5 moli de oxigen?

a) Se notează datele problemei și necunoscuta:

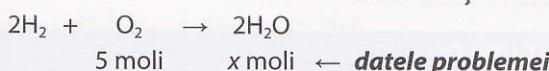
$$\frac{n_{\text{O}_2} = 5 \text{ moli}}{n_{\text{H}_2\text{O}} = ?}$$

b) Se scrie ecuația reacției chimice și se subliniază formulele substanțelor care vor intra în calcul:



c) Se stabilește semnificația ecuației reacției chimice și se notează datele problemei și necunoscuta:

1 mol 2 moli \leftarrow **semnificația ecuației chimice**



d) Se scriu datele sub formă de proporție și se calculează necunoscuta:

$$\frac{1}{5} = \frac{2}{x} \rightarrow x = 10 \text{ moli H}_2\text{O}$$

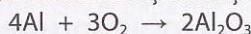
Problema 2: Determină masa de aluminiu necesară pentru a forma 306 grame de oxid de aluminiu.

Metoda I

a) Se notează datele problemei:

$$\begin{array}{c} \underline{m_{\text{Al}_2\text{O}_3}} = 306 \text{ g} \\ \underline{m_{\text{Al}}} = ? \end{array}$$

b) Se scrie ecuația reacției chimice și se subliniază formulele substanțelor care vor intra în calcul:

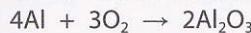


c) Se calculează numărul de moli de oxid obținut prin arderea aluminiului:

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow n = \frac{306}{102} = 3 \text{ moli Al}_2\text{O}_3 \quad M_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102 \text{ g/mol}$$

d) Se stabilește semnificația ecuației chimice și se notează datele problemei și necunoscuta:

4 moli 2 moli \leftarrow **semnificația ecuației chimice**



x moli 3 moli \leftarrow **datele problemei**

e) Se scriu datele sub formă de proporție și se calculează necunoscuta:

$$\frac{4}{x} = \frac{2}{3} \rightarrow x = 6 \text{ moli Al}$$

$$m = 6 \text{ moli} \cdot 27 \text{ g/mol} = 162 \text{ g Al}$$

Metoda II

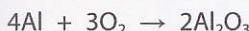
Pe baza ecuației reacției chimice se poate calcula direct masa substanței necunoscute:

$$n = \frac{m}{M} \rightarrow m = n \cdot M$$

$$A_{\text{Al}} = 27 \text{ g/mol};$$

$$M_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102 \text{ g/mol}$$

4 · 27 2 · 102 \leftarrow **semnificația ecuației chimice**



x g 306 g \leftarrow **datele problemei**

$$\frac{108}{x} = \frac{204}{306} \rightarrow x = 162 \text{ g Al}$$

K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Sé	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Ta	T	Ta	W	Re	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Ts	I	Xe
Ca	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Ta	W	Re	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Li	Rf	Db	Sg	Bh	In	Uub	Uub								

La	Ce	Pr	Nd	Pm
Ac	Th	Pa	U	

1.2. CALCULE CHIMICE PENTRU REACȚII CHIMICE CARE AU LOC ÎN SOLUȚIE

AMINTEȘTE-ȚI!

$$c = \frac{md}{ms} \cdot 100$$

$$ms = md + mH_2O$$

md = masa de substanță dizolvată

ms = masa de soluție

c = concentrația procentuală

mH₂O = masa de apă

ATENȚIE

Calculele pe ecuația reacției chimice se efectuează în funcție de masa substanței dizolvate (md) și nu în funcție de masa soluției (ms).

ETAPELE REZOLVĂRII PROBLEMELOR PENTRU REACȚII CHIMICE CARE AU LOC ÎN SOLUȚIE:

Problema 1: În 500 de grame de soluție de acid sulfuric, de concentrație 49%, se introduce o granulă de zinc. Câți moli de hidrogen se degajă?

Metoda I

a) Se notează datele problemei și necunoscuta:

$$ms = 500 \text{ g soluție } H_2SO_4$$

$$c = 49\%$$

$$\underline{nH_2 = ?}$$

b) Se calculează masa de H_2SO_4 dizolvat și numărul de moli de H_2SO_4 :

$$md = \frac{ms \cdot c}{100} = \frac{500 \cdot 49}{100} = 245 \text{ g } H_2SO_4$$

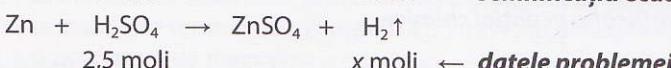
$$n = \frac{m}{M} \rightarrow n = \frac{245}{98} = 2,5 \text{ moli } H_2SO_4$$

c) Se scrie ecuația reacției chimice și se subliniază formulele substanțelor care vor intra în calcul:



d) Se stabilește semnificația ecuației chimice și se notează datele problemei și necunoscuta:

1 mol 1 mol ← **semnificația ecuației reacției chimice**

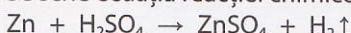


e) Se scriu datele sub formă de proporție și se calculează necunoscuta:

$$\frac{1}{2,5} = \frac{1}{x} \rightarrow x = 2,5 \text{ moli } H_2$$

Metoda II

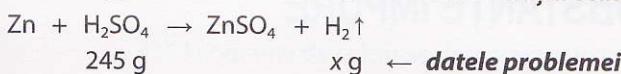
a) Se scrie ecuația reacției chimice și se subliniază formulele substanțelor care vor intra în calcul:



b) Se stabilește semnificația ecuației chimice (**în grame**) și se notează datele problemei și necunoscuta:

$$M_{H_2SO_4} = 2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g/mol} \quad M_{H_2} = 2 \text{ g/mol}$$

98 2 ← **semnificația ecuației chimice**



$$\frac{98}{245} = \frac{2}{x} \rightarrow x = 5 \text{ g H}_2 \rightarrow 2,5 \text{ moli H}_2$$

Problema 2: 100 g soluție de acid clorhidric, de concentrație 20%, se tratează cu o soluție de hidroxid de calciu de concentrație 40%. Care este masa soluției de hidroxid de calciu folosită?

a) Se notează datele problemei:

$$ms = 100 \text{ g soluție HCl}$$

$$c = 36,5\% \text{ sol. HCl}$$

$$c = 40\% \text{ Ca(OH)}_2$$

$$msCa(OH)_2 = ?$$

b) Se calculează masa de HCl dizolvat:

$$md = \frac{ms \cdot c}{100} = \frac{100 \cdot 36,5}{100} = 36,5 \text{ g HCl}$$

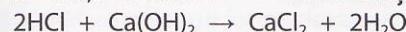
c) Se scrie ecuația reacției chimice și se subliniază formulele substanțelor care vor intra în calcul:



d) Se stabilește semnificația ecuației chimice și se notează datele problemei și necunoscuta:

$$M_{HCl} = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$2 \cdot 36,5 \dots\dots 74 \leftarrow \text{semnificația ecuației chimice}$$



$$36,5 \text{ g} \dots\dots x \text{ g} \leftarrow \text{datele problemei}$$

$$M_{\text{Ca(OH)}_2} = 40 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 74 \text{ g/mol}$$

e) Se scriu datele sub formă de raport și se calculează necunoscuta:

$$\frac{73}{36,5} = \frac{74}{x} \rightarrow x = 37 \text{ g Ca(OH)}_2$$

f) Se calculează masa soluției de hidroxid de calciu 40%:

$$md = 37 \text{ g} \quad ms = \frac{md \cdot 100}{c} = \frac{37 \cdot 100}{40} = 92,5 \text{ g soluție de hidroxid de calciu}$$



Concentrat de chimie 8

Scheme recapitulative și
teste de evaluare

altfel

CUPRINS

TESTE DE EVALUARE

UNITATEA 1 – CALCULE CHIMICE

1.1. Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice	4
1.2. Calcule chimice pentru reacții chimice care au loc în soluție	6
1.3. Calcule chimice pentru reacții chimice care au loc cu substanțe impure	8
1.4. Calcule chimice cu cantități nestoichiometrice	10
<i>Test de evaluare sumativă</i>	12

UNITATEA 2 – NEMETALE

2.1. Hidrogenul (facultativ)	14
2.2. Hidrogenul. Proprietăți chimice. Utilizări (facultativ)	16
2.3. Oxigenul. Metode de obținere. Proprietăți fizice	18
2.4. Oxigenul. Proprietăți chimice. Utilizări	20
2.5. Carbonul. Proprietăți fizice	22
2.6. Carbonul. Proprietăți chimice. Utilizări	24
<i>Test de evaluare sumativă</i>	26

UNITATEA 3 – METALE

3.1. Aluminiul. Metode de obținere. Proprietăți fizice.	
Proprietăți chimice (facultativ)	28
3.2. Ferul. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice	30
3.3. Cuprul. Proprietăți fizice. Proprietăți chimice	32
<i>Test de evaluare sumativă</i>	34

UNITATEA 4 – SUBSTANȚE COMPUSE

4.1. Oxizi. Metode de obținere. Proprietăți fizice	36
4.2. Oxizi. Proprietăți chimice. Utilizări	38
4.3. Baze. Metode de obținere. Proprietăți fizice	40
4.4. Baze. Proprietăți chimice. Utilizări	42
4.5. Acizi. Metode de obținere. Proprietăți fizice	44
4.6. Acizi. Proprietăți chimice. Utilizări	46
4.7. Săruri. Metode de obținere. Proprietăți fizice.	48
4.8. Săruri. Proprietăți chimice. Utilizări	50
<i>Test de evaluare sumativă</i>	52
<i>Test date la concursuri</i>	54

1. CALCULE CHIMICE

1.1. CALCULE PE BAZA ECUAȚIILOR REACȚIILOR CHIMICE

TEST DE EVALUARE

SUBIECTUL I

Alege un singur răspuns corect dintre variantele de mai jos și încercuiește litera corespunzătoare:

1. Coeficienții stoechiometrici în ecuația chimică $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\uparrow$ sunt:

a. 1, 3, 1, 3; b. 2, 6, 2, 3;
 c. 2, 3, 2, 3; d. 1, 6, 1, 2.
2. Substanțele care participă la o reacție chimică:

a. se numesc produși de reacție; b. se regăsesc neschimbați la sfârșitul reacției;
 c. își conservă proprietățile; d. se numesc reactanți.
3. Afirmația corectă este:

a. Într-o reacție chimică, există cel puțin doi reactanți.
 b. Producții de reacție pot fi numai substanțe compuse.
 c. Într-o reacție chimică, suma maselor reactanților este egală cu suma maselor producților de reacție.
 d. Ecuația reacției exoterme se poate reprezenta astfel: Reactanți + Q = Produs.
4. În urma reacției de descompunere a 25 de grame de carbonat de calciu se obțin 14 grame de oxid de calciu. Masa de dioxid de carbon degajat este:

a. 25 g; b. 14 g; c. 44 g; d. 11 g.
5. Ce cantitate de calciu trebuie ars pentru a obține 112 grame de oxid de calciu?

a. 80 g; b. 40 g; c. 160 g; d. 12 g.

(25 de puncte)

Pentru itemii următori, scrie în caseta liberă litera:

A, dacă numai răspunsurile a, b și c sunt corecte;

B, dacă numai răspunsurile a și c sunt corecte;

C, dacă numai răspunsurile b și d sunt corecte;

D, dacă numai răspunsul d este corect;

E, dacă toate cele patru răspunsuri sunt corecte sau toate cele patru variante sunt false.

6. Se consideră reacția chimică $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$. Cantitățile reactanților sunt $\text{A} = 15 \text{ g}$ și $\text{B} = 25 \text{ g}$, iar cantitatea produsului de reacție $\text{C} = 22 \text{ g}$. Este adevărat că:

a. nu este o reacție de combinare; b. se obțin 28 g produs D;
 c. se obțin 18 g de produs D; d. nu se pot obține 22 g produs C, fiind o cantitate mai mare decât a reactantului A.

Respect pentru oameni și cărți

7. Se tratează 4,8 g magneziu cu acid sulfuric. În urma reacției:

- a. se degăjă hidrogen;
- b. se obțin 24 g sulfat de magneziu;
- c. se obțin 0,2 moli sulfat de magneziu;
- d. se obțin 3 moli apă.

8. Se consideră reacția $a\text{Al} + b\text{O}_2 \rightarrow c\text{Al}_2\text{O}_3$. Știind că în urma reacției se obțin 3 moli de oxid de aluminiu, sunt adevărate afirmațiile:

- a. Coeficientii a , b și c au valorile 2, 3, 2.
- b. S-au folosit 6 moli Al.
- c. S-au folosit 72 g O_2 .
- d. Este o reacție de combinare.

9. Oxidul unui metal divalent cu 40% oxigen formează în reacția cu HCl:

- a. $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- b. $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- c. $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- d. $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

10. Într-o reacție de schimb, masa unui reactant este 35,8 grame, iar masele produșilor de reacție sunt 42,2 de grame, respectiv 1,9 grame. Cel de-al doilea reactant:

- a. este o substanță simplă;
- b. este o substanță compusă;
- c. are masa de 12,3 g;
- d. are masa de 8,3 g.

(25 de puncte)

SUBIECTUL II

În 135 de grame de metal se găsesc 5 moli de atomi.

- a. Identifică metalul.
- b. Scrie ecuația reacției metalului cu acidul sulfuric.
- c. Calculează cantitatea de gaz rezultată în urma reacției de la punctul b., în care s-au folosit 135 de grame de metal. Exprimă rezultatul în grame și moli.
- d. Calculează câți moli de oxigen sunt necesari pentru arderea a 9 moli de metal.

(40 de puncte)

Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă **10 puncte** din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de **30 de minute**.

POST-EVALUARE. Chimia în viața mea

Îți propunem să realizezi, împreună cu părinții tăi, un experiment simplu și interesant.

Pune conținutul unui plic de praf de copt (10 grame de carbonat acid de sodiu) într-o ceașcă pentru cafea. Măsoară 4 linguri de oțet într-un pahar și apoi varsă conținutul paharului peste praful de copt. Aprinde o lumânare și ține-o deasupra ceștii de cafea. Știind că oțetul este o soluție care conține un acid organic, numit acid acetic, cu masa molară de 60 de grame, al cărui formulă chimică poate fi reprezentată HA (A fiind radicalul acid), scrie ecuația reacției chimice care a avut loc și găsește o explicație pentru ceea ce s-a întâmplat cu lumânarea aprinsă, ținută deasupra ceștii de cafea. Discută cu părinții tăi și vezi dacă această reacție poate avea o aplicație practică importantă. Calculează masa produșilor de reacție.

1.2. CALCULE CHIMICE PENTRU REACȚII CHIMICE CARE AU LOC ÎN SOLUȚIE

TEST DE EVALUARE

SUBIECTUL I

Alege răspunsul corect și încercuiește litera corespunzătoare:

1. Într-un pahar se amestecă 200 de grame de soluție NaOH de concentrație 20% cu 400 de grame de soluție de HCl de concentrație 35%. Este adevărată afirmația:
 - a. Soluția finală are 300 g.
 - b. În soluția de hidroxid de sodiu se găsesc 40 g NaOH.
 - c. În soluția de acid clorhidric se găsesc 35 g HCl.
 - d. Cantitatea totală de apă, în pahar, este de 600 de grame.
2. 365 de grame de soluție de acid clorhidric de concentrație 20% conține:
 - a. 200 g apă;
 - b. 90 g acid clorhidric;
 - c. 73 g apă;
 - d. 2 moli acid clorhidric.
3. 6,5 grame de zinc reacționează cu o soluție de acid sulfuric de concentrație 49%. Masa de soluție de acid sulfuric folosită este:
 - a. 20 g;
 - b. 9,8 g;
 - c. 49 g;
 - d. 1,96 g.
4. În reacția dintre acidul sulfuric și hidroxidul de aluminiu, raportul molar al celor doi reactanți este:
 - a. 2 : 3;
 - b. 1 : 1;
 - c. 3 : 2;
 - d. 3 : 1.
5. În 126 de grame de soluție de acid azotic de concentrație 25% se introduce o panglică de magneziu. Numărul de moli de hidrogen obținut este :
 - a. 0,5 moli;
 - b. 1 mol;
 - c. 0,25 moli;
 - d. 2 moli.

(25 de puncte)

Pentru itemii următori, scrie în caseta liberă litera:

A, dacă numai răspunsurile a, b și c sunt corecte;

B, dacă numai răspunsurile a și c sunt corecte;

C, dacă numai răspunsurile b și d sunt corecte;

D, dacă numai răspunsul d este corect;

E, dacă toate cele patru răspunsuri sunt corecte sau toate cele patru variante sunt false.

6. Se amestecă 100 de grame de soluție de clorură de sodiu de concentrație 11,7% cu 220 de grame de soluție de azotat de argint de concentrație 17%. Este adevărat că:
 - a. se obține un precipitat alb de clorură de argint;
 - b. amestecul conține 270,9 g apă;
 - c. amestecul inițial conține 49,1 g săruri;
 - d. se obține un precipitat albastru de azotat de sodiu.
7. 206 grame de soluție de hidroxid de sodiu cu concentrația de 38,83%:
 - a. conțin 80 de grame de hidroxid de sodiu;
 - b. conțin 5 moli de apă;
 - c. neutralizează 365 grame de soluție de HCl de concentrație 20%;
 - d. înroșesc turnesolul.

8. În reacția $a\text{FeCl}_3 + b\text{NaOH} \rightarrow c\text{NaCl} + d\text{Fe(OH)}_3$:

- a. valorile coeficientilor a, b, c, d sunt 2, 3, 2, 3; b. valorile coeficientilor a, b, c, d sunt 1, 3, 3, 1;
c. NaCl este un precipitat alb; d. Fe(OH)_3 este un precipitat brun.

9. Sucul gastric conține aproximativ 0,3% acid clorhidric. În 24 ore se secretă în jur de 1250 mL de suc gastric ($\rho_{\text{suc gastric}} = 1 \text{ g/mL}$):

- a. în 24 de ore se secretă 3,75 grame de acid clorhidric;
b. într-o săptămână se secretă 26,25 grame de acid clorhidric;
c. acidul clorhidric secretat în 24 ore poate reacționa cu 1,23 g magneziu;
d. niciun răspuns nu este corect.

10. Reacția de neutralizare:

- a. este o reacție de substituție; b. este o reacție de schimb;
c. este reacția dintre două săruri; d. este o reacție care are loc în soluție.

(25 de puncte)

SUBIECTUL II

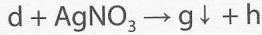
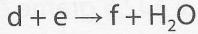
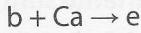
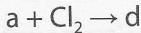
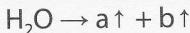
Oxidul unui metal divalent care conține 80% metal reacționează cu 490 grame de soluție de acid sulfuric de concentrație 20%.

- a. Identifică oxidul metalic.
b. Scrie ecuația reacției oxidului cu acidul sulfuric.
c. Calculează cantitatea de oxid folosită în reacția de la punctul b.
d. Exprimă rezultatul în grame și în moli.

(20 de puncte)

SUBIECTUL III

Se consideră schema de reacții:



- a. Identifică substanțele **a, b, d, e, f, g, h**.

- b. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

- c. Calculează masa de precipitat „g” obținută din 340 de grame de soluție de AgNO_3 de concentrație 30%.

(20 de puncte)