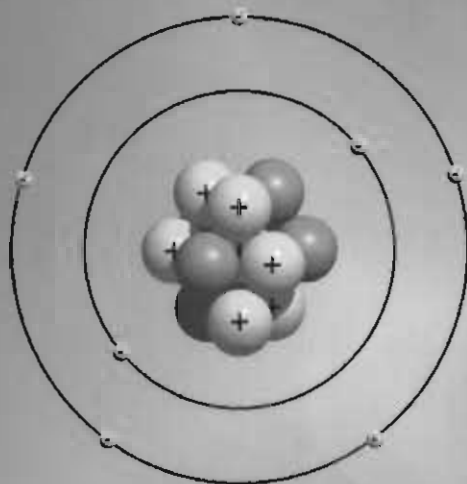


Mărioara Lăcătușu

Teste și probleme de chimie pentru gimnaziu

Clasa a VII-a



Editura **pm**
Iași, 2011

Mărioara Lăcătușu

**Teste și probleme
de chimie
pentru gimnaziu
Clasa a VII-a**

Cristea Dumitru Daniel

Iași, Editura PIM, 2011

Referent Științific: conf.univ. dr. Dănuț Gabriel Cozma
Universitatea „Al. I. Cuza”, Facultatea de Chimie Iași

Autori: Mărioara Lăcătușu, prof. gr. I Colegiul Național, Iași

Tehnoredactare computerizată: Mărioara Lăcătușu

Editura pim

Editură acreditată CNCIS – 66/2010

Șoseaua Ștefan cel Mare și Sfânt nr. 4, Iași – 700497

Tel.: 0730.086.676; Fax: 0332.440.730

www.pimcopy.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

LĂCĂTUȘU, MĂRIOARA

Teste și probleme de chimie pentru gimnaziu : clasa a VII-a /

Mărioara Lăcătușu. - Iași : PIM, 2011

Bibliogr.

ISBN 978-606-13-0552-0

54(075.33)

CUVÂNT ÎNAINTE

Lucrarea "Teste și probleme de chimie pentru gimnaziu", elaborată de prof. gr. I Mărioara Lăcătușu se adresează elevilor din clasele a VII-a și a VIII-a și profesorilor de chimie din învățământul preuniversitar. Lucrarea conține peste 473 teste și probleme de chimie, de diverse grade de dificultate, date la diferite concursuri școlare, sau propuse de către autorii lucrării. Prin materialul prezentat, culegerea urmărește atingerea următoarelor obiective:

- ✓ Să ofere elevului care se inițiază în tainele chimiei un material atractiv, dens, divers ca modalități de abordare ale conținutului științific, adaptat particularităților de vârstă și specifice ale populației școlare țintă.
- ✓ Să permită elevului capabil de performanță școlară, aflat la debutul studiului chimiei, o trecere gradată prin materialul extrem de variat al chimiei, care îmbină punctele de vedere tradiționale, informative (aprofundarea conceptelor, însușirea algoritmului de rezolvare a problemelor de calcul stoechiometric, fixarea și sistematizarea cunoștințelor) cu punctele de vedere moderne, formative (formarea deprinderilor de muncă intelectuală, formarea unui limbaj specific disciplinei, dezvoltarea unei gândiri științifice).
- ✓ Să deschidă elevului perspectiva utilizării unui material bibliografic, care să completeze paleta informațională de bază oferită de manualul agreat de profesor.
- ✓ Să ofere profesorilor posibilitatea de a-și ameliora tehnicile de proiectare și elaborare a lecției, prin această lucrare, care astfel se constituie într-un instrument de lucru flexibil, adaptabil multiplelor situații de învățare ce pot fi întâlnite în procesul de învățământ.

Pe baza aspectelor deja relevate, consider că această lucrare reprezintă o sinteză între conținutul de bază al chimiei, ca disciplină de învățământ și tehnicile și modalitățile de predare-învățare ale acestui conținut, astfel încât cititorii să beneficieze de un instrument de lucru concentrat și flexibil, adaptabil noilor provocări pe care le ridică chimia ca disciplină de învățământ.

Capitolul 1. Introducere în studiul chimiei

Fenomene fizice și fenomene chimice. Metode de separare și purificare a substanțelor din amestecuri.

1.1. Se consideră următoarele fenomene: dilatarea unui gaz, devierea acului magnetic, descompunerea luminii cu ajutorul unei prisme optice, arderea piliturii de fier, ruginirea fierului, coclirea cuprului, arderea zahărului, fotosinteza, ruperea hârtiei, arderea magneziului.

Stabiliți care dintre acestea sunt fenomene fizice și care sunt chimice.

1.2. Care dintre următoarele transformări sunt fenomene fizice și care sunt fenomene chimice?

- a) Arderea lumânării.
- b) Formarea ceții.
- c) Oțetirea vinului.
- d) Topirea gheții.
- e) Acirea laptelui.
- f) Îngălbenirea frunzelor.
- g) Formarea curcubeului.
- h) Trecerea curentului electric printr-un conductor

1.3. Se consideră următoarele proprietăți ale corpurilor: culoare și strălucire, miros, densitate, duritate, gust, miros, temperatura de topire, stare de agregare, solubilitate. Sunt proprietăți fizice:

- măsurabile: *densitate, duritate, temp. de topire, solubilitatea*
- observabile: *culoare, strălucire, miros, gust, (miros), stare de agregare, duritate, solubilitate*

1.4. Stabiliți erorile din exemplele de mai jos:

Fenomene fizice: ~~1~~ dizolvarea; 2. mirosul; 3. sfărâmarea; ~~4~~ fierberea; ~~5~~ gustul; 6. dilatarea; 7. topirea; 8. putrezirea.

Fenomene chimice: 1. acirea laptelui; 2. arderea; 3. filtrarea; 4. ruginirea fierului; 5. coclirea cuprului; 6. stingerea varului; ~~7~~ vaporizarea apei; ~~8~~ densitatea.

1.5. Tăiați o lumânare în două. O jumătate de lumânare o aprindeți la un capăt, cealaltă o topiți într-un căpăcel metalic. Ce deosebiri puteți stabili între cele două transformări observate?

- a. nu sunt deosebiri Da / Nu
- b. sunt fenomene diferite Da / Nu
- c. topirea lumânării este fenomen chimic iar arderea lumânării este fenomen fizic Da / Nu
- d. fenomenele au loc cu degajare de căldură, respectiv cu absorbție de căldură Da / Nu
- e. sunt proprietăți diferite ale parafinei ce alcătuiește lumânarea Da / Nu

1.6. Completați spațiile libere:

Nr. crt.	Amestecul	Tipul de amestec: omogen/ neomogen	Metode de separare	Aparatura necesară
1	Ulei cu apă	neomogen	decantarea	pâlnie de separare
2	Alcool cu apă	omogen	distilare	instalație de distilare
3	Mercur cu apă	neomogen	decantarea	pâlnie de separare
4	Sare cu apă	omogen	cristalizarea	capșulă
5	Carbune cu apă	neomogen	decantare	pahar Berzelius baghetă

1.7. Stabiliți corespondența dintre amestecul indicat (coloana A) și metoda de separare care poate fi utilizată (coloana B)

- | | | |
|--------------------------|--------------|-----------------|
| 1. iod + cretă | → | a) decantare |
| 2. apă + nisip | → | b) filtrare |
| 3. apă + pulbere de fier | → | c) sublimare |
| 4. apă + alcool | → | d) cristalizare |
| 5. saramură | → | e) distilare |
| | | f) extracție |

1.8. Care va fi succesiunea operațiilor pentru a separa componentii din următoarele amestecuri:

- naftalina + cărbune
- apă + piatră vânăță + pietriș
- apă + ulei + nisip
- iod + sare
- alcool + apă + pulbere de carbon

1.9. Reprezentați o schemă de separare a următoarelor amestecuri:

- pilitură de fier + praf de cărbune + piatră vânăță + cristale de iod
- naftalină + zahăr + granule de zinc
- iod + sare
- sodă de rufe + granule de cupru.

1.10. Precizați natura următoarelor amestecuri. Propuneți succesiunea operațiilor pentru separarea componentelor acestor amestecuri:

- apă, sare, pietriș; *decantare și cristalizare*
- apă, marmură, piatră vânăță; *decantare și cristalizare*
- iod, cretă; *sublimare*
- apă, pulbere de cupru; *cristalizare*
- nisip, naftalină; *sublimare*

- f) granule de cupru, piatră vânăță, cărbune, iod; *sublimare, dizolvare*
 g) apă, alcool, naftalină, pulbere de cupru; *decantare, filtrare, cristalizare*
 h) apă, nisip, alcool. *decantare, distilare*

Capitolul 2. Soluții. Concentrația procentuală

20. Se cere concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a:

- a) 10g sare în 40g de apă;
 b) 60g zahăr în 140g de apă;
 c) 80g acid în 240 ml apă;
 d) 28g amoniac în 172 ml apă (densitatea apei fiind 1g/ml).

22. Se cere concentrația procentuală a soluției dacă prin evaporarea a:

- a) 20g soluție se obțin 2g sare;
 b) 100g soluție se obțin 25g sare;
 c) 2 kg soluție se obțin 100g sare.

23. Ce cantitate de substanță este necesară pentru a obține:

- a) 250g soluție 3,5%;
 b) 50g soluție 2,5 %;
 c) 2 kg soluție 20%;
 d) 1,5kg soluție 15%.

24. Ce cantitate de substanță trebuie dizolvată în:

- a) 270g apă pentru a obține o soluție de 10%;
 b) 300 ml apă pentru a obține o soluție de 20%;
 c) 0,2 kg apă pentru a obține o soluție de 50%.

25. Completați spațiile libere:

Soluția	md	m apă	m s	c%
1	10	190g	200	5
2	20	180	200	10%
3	40	160	200	20
4	10	190	200	5

2.6. Precizați masa substanței dizolvate și masa apei necesare preparării:

- a) 2 kg soluție 20%;
 b) 1 kg soluție 10%;
 c) 100g soluție 5%.

2.7.

- a) 1 kg soluție de sare 10% pierde prin evaporare 100g apă;
 b) 150g soluție de sare 5% pierde prin evaporare 50g apă;
 c) 200g soluție de zahăr 20% pierde prin evaporare 40g apă.

Să se calculeze concentrația procentuală a soluției finale pentru fiecare caz în parte.

2.8.

A. 1,5 kg soluție de sare pierde prin evaporare 500g apă. Dacă soluția finală are $c=20\%$, concentrația procentuală a soluției inițiale este:

a) 20%; b) 13,33%; c) 15%.

B. 600g soluție de zahăr pierde prin evaporare 100g apă astfel încât concentrația procentuală a soluției rămase este 10%. Concentrația procentuală a soluției inițiale este:

a) 8,33%; b) 7,5%; c) 10%.

~~2.9.~~ **A.** 200g soluție de $c=40\%$ pierde prin evaporare jumătate din cantitatea de apă;

B. 800g soluție de $c=50\%$ pierde prin evaporare jumătate din cantitatea de apă;

C. 500g soluție de $c=25\%$ pierde prin evaporare jumătate din cantitatea de apă.

Care va fi concentrația procentuală a soluției rămase după evaporare?

2.10. Se amestecă:

~~A.~~ 100g soluție 10% cu 200g soluție 20% și cu 300g soluție 30%;

B. 150g soluție 15% cu 250g soluție 25% și cu 100g apă.

Să se calculeze concentrația procentuală a soluției finale pentru fiecare caz în parte.

~~2.11.~~ Ce cantitate de apă trebuie evaporată din:

a) 360g soluție de sare de $c=10\%$ pentru a-i dubla concentrația;

~~b)~~ 400g soluție de sare de $c=20\%$ pentru a-i dubla concentrația;

~~c)~~ 500g soluție de sare de $c=25\%$ pentru a-i dubla concentrația.

~~2.12.~~ Ce concentrație va avea soluția rezultată prin adăugarea a:

a) 200g apă peste 400g soluție 24%;

b) 100g apă peste 300g soluție 20%;

~~c)~~ 50g apă peste 200g soluție 10%.

~~2.13.~~ 20 ml alcool ($\rho=0,72$ / ml) se dizolvă în 400g apă. Masa soluției finale este:

a) 420 g; b) 414,4 g; c) 415,4g.

~~2.14.~~ Alcoolul obișnuit conține 4% apă și are densitatea 0,8 g/ml. Ce cantitate de apă conține:

a) 1 l de alcool; b) 1,5 l de alcool; c) 500 ml de alcool ?

~~2.15.~~ Ce cantitate de apă trebuie adăugată la:

~~a)~~ 500 ml soluție acid 68 % cu $\rho=1,4$ g/ml pentru a obține soluție 10%;

~~b)~~ 1 l soluție 98% acid cu $\rho=1,84$ g /ml pentru a obține o soluție 40%;

~~c)~~ 1,5 l soluție 38% acid cu $\rho=1,19$ g /ml pentru a obține o soluție 20%.

2.16.

A. Având 600g soluție 32% sare, ce masă ar trebui înlocuită cu apă distilată pentru ca în final să rămână aceeași cantitate de soluție dar de $c=24\%$?

B. Având 1000g soluție 40% sare, ce masă ar trebui înlocuită cu apă distilată pentru ca în final să rămână aceeași cantitate de soluție dar de $c=20\%$?

2.17. a) În ce raport trebuie amestecată o soluție de zahăr de concentrație 10% cu o altă soluție de zahăr de concentrație 80% pentru a obține o soluție de 30%?

b) Ce cantități din primele două soluții sunt necesare pentru a obține 140g de soluție de concentrație 30%?

2.18. Preparați:

a) 2l de soluție de acid clorhidric 20% cu densitatea $1,098\text{g/cm}^3$ pornind de la o soluție de acid clorhidric de concentrație 30% și o soluție de acid clorhidric de concentrație 15%.

b) 1kg de soluție de acid sulfuric 40% pornind de la o soluție de acid sulfuric 80% și o soluție de acid sulfuric 20%.

2.19. Ce cantitate de apă trebuie adăugată la:

a) 400ml soluție de sodă caustică 35% cu densitatea $1,4\text{g/cm}^3$;

b) 100ml soluție de acid sulfuric 20% cu densitatea $1,1\text{g/cm}^3$;

pentru a obține o soluție de concentrație 8% ?

2.20. Un balon cotat de 100 ml umplut cu apă distilată ($\rho=1\text{g/ml}$) până la semn cântărește 190g. Masa aceluiași balon umplut cu soluție de acid sulfuric de concentrație 10% și $\rho=1,069\text{g/ml}$ este:

a) 296, 9g; **b)** 196,9g; **c)** 106,9g

2.21. Un balon cotat de 200 ml umplut cu apă distilată ($\rho=1\text{g/ml}$) până la semn are masa egală cu 350g. Masa aceluiași balon umplut cu soluție de hidroxid de potasiu de concentrație 12% și $\rho=1,1\text{g/ml}$ este:

a) 370 g; **b)** 220 g; **c)** 470g.

2.22. Știind că solubilitatea:

a) zahărului în apă la 20°C este de 200g;

b) sării de bucătărie în apă la 20°C este de 36g;

c) cloratului de potasiu în apă la 20°C este de 7,2g.

Să se determine concentrația procentuală a soluție finale.

2.23. Completați coloanele 2,3,4,5 pentru fiecare soluție indicată în coloana 1.

Componentele soluției	Dizolvat/Solut	Dizolvant	Masa soluției	Concentrația procentuală
96ml alcool ($\rho=0,8\text{g/ml}$) și 4g apă.	apă	alcool	80g	
2g iod și 38g alcool.	iod	alcool	40g	
5g ulei și 45g benzină.	ulei	benzină	50g	
20g alcool și 80g apă.	alcool	apă	100g	
15g sare și 85g apă.	sare	apă	100g	

Capitolul 3.

3. Structura substanțelor. Sistemul periodic al elementelor.

Simbolul chimic.

3.1. Notați simbolurile elementelor: sodiu, potasiu, azot, fosfor, fluor, antimoniu, brom, arsen, mercur, cupru, bariu, rubidiu, germaniu, clor, neon, argon, xenon, heliu, hidrogen, bor, argint.

3.2. Ce denumire au elementele cu simbolurile: Be, S, Fr, Ra, Sr, Zn, Cd, Au, Si, C, Li, Ca, Cs, Fe, Cr, V, W, Sc, Mn, Sn, Pb, Sb, Bi, Po, Se, At, Ni, Co, Pt, Pd, Os, Ir, La, Ac?

3.3. Dați:

- opt exemple de elemente ale căror simboluri încep cu litera c;
- șapte exemple de elemente ale căror simboluri încep cu litera s;
- patru exemple de elemente ale căror simboluri încep cu litera n;
- șapte exemple de elemente ale caror simboluri încep cu litera a.

3.4. Scrieți: doi atomi de aluminiu; patru atomi de magneziu; șase atomi plumb, opt atomi de oxigen.

3.5. Citiți tema de mai jos și scrieți același lucru sub alta formă: **a)** P P P P; **b)** N N N; **c)** O O O O O; **d)** S S S S S S S S; **e)** Hg Hg Hg Hg Hg Hg; **f)** F F F F F F F F.

3.6. Explicați dubla semnificație calitativă și cantitativă (la scară atomică și macroscopică) a următoarelor notații:

a) 2Cl; **b)** 4Be; **c)** 6Si; **d)** 8B; **e)** 10Mg.

3.7. Dați șase exemple de elemente care respectă următoarele condiții:

- a)** denumirile să înceapă cu prima literă din alfabet;
- b)** un element să se prezinte în stare gazoasă și cinci în stare solidă;
- c)** trei elemente să fie nemetale și trei elemente metale;
- d)** un element să fie incolor, unul colorat și patru alb-argintii.

Atom. Nucleu atomic.

3.8. Completează cuvântul potrivit:

Atomul fiecărui element conține părți distincte. Atomul este electric deoarece numărul este egal cu numărul Masa protonului este egală cu masa și are valoarea kg.

3.9. Descoperă erorile din următoarele afirmații:

- a)** cea mai mare parte din atom este ocupată de nucleul său, deoarece în nucleu este concentrată întreaga masă a atomului;
- b)** sarcina nucleului este egală cu valoarea pozitivă a numărului de masă;

c) numărul de masă este un număr întreg deoarece provine prin însumarea particulelor elementare.

3.10. Un cm^3 de aur conține $5,8484 \cdot 10^{22}$ atomi de aur. Dacă densitatea aurului este $19,3 \text{g/cm}^3$, să se calculeze:

- cât cântărește un atom de aur;
- câți atomi de aur se găsesc într-un gram de aur;
- câți nucleoni se găsesc într-un cm^3 de aur.

3.11. Completează careurile libere:

Mărimi caracteristice atomului ($A=2Z$)	Atomul 1	Atomul 2	Atomul 3	Atomul 4	Atomul 5	Atomul 6
Nr. atomic, Z	6	12	8	7	20	16
Nr. de masă, A	12	24	16	14	40	32
Nr. de neutroni, n^0	6	12	8	7	20	16
Nr. de protoni, p^+	6	12	8	7	20	16

3.12. Elementul 31E se află în S.P. în gr. 15(VA), perioada a 3-a. Numărul de neutroni în $93 \text{g E}=?$

Izotopi.

3.13. Izotopii sunt specii de atomi care au:

- același număr de masă;
- același Z dar A diferit;
- același număr de neutroni;
- aceeași masă atomică.

3.14. Se dau atomii elementelor:

- uraniului cu $Z = 92$ și numerele de masă: 234, 235, 238;
- oxigenului cu $Z = 8$ și numerele de masă: 16, 17, 18.

Scrieți simbolurile izotopilor uraniului și oxigenului; determinați numărul particulelor fundamentale.

3.15. Scrieți simbolul atomilor care au:

- 82 de protoni și 122 de neutroni;
- 47 de protoni și 60 de neutroni;
- 35 de protoni și 44 de neutroni;
- 17 de protoni și 18 de neutroni.

3.16. Alegeți variantele ce conțin izotopii aceluiași element:

- a) ${}^{16}_8\text{X}$ ${}^{18}_8\text{X}$ b) ${}^{16}_8\text{X}$ ${}^{14}_7\text{X}$ c) ${}^{35}_{17}\text{X}$ ${}^{37}_{17}\text{X}$ d) ${}^{79}_{35}\text{X}$ ${}^{80}_{34}\text{X}$.

3.17. Care dintre izotopii hidrogenului conțin și neutroni:

- protiu și deuteriu;
- deuteriu și tritiu;
- protiu și tritiu

3.18. Elementul natural:

- A.** bor este alcătuit din doi izotopi B (A=10) și B (A=11) în procent de 20% și respectiv 80%. Se cere masa atomică a borului.
- B.** fier este alcătuit din doi izotopi Fe (A=56) și Fe (A=54) în procent de 92% și respectiv 8%. Se cere masa atomică a fierului.
- C.** argint este alcătuit din doi izotopi Ag (A=107) și Ag(A=108) în procent de 53% și respectiv 47%. Se cere masa atomică a argintului.
- D.** cupru este format din 2 izotopi aflați în raportul masic: Cu (A=63) :Cu (A=65) =8:3. Se cere masa atomică a cuprului.
- E.** clor este format din 2 izotopi aflați în raportul masic: Cl (A=35) :Cl (A=37) = 3:1. Se cere masa atomică a clorului.
- F.** brom este format din izotopii cu numerele de masă 79 și 81 și are masa atomică A=79,9. Se cere proporția izotopilor.

Masa atomică. Mol de atomi. Numărul lui Avogadro

3.19. Câte grame reprezintă:

- a) 10 mol H;
- b) 0,1 moli O;
- c) 2,5 moli Na;
- d) 5 moli Ag;
- e) $6,022 \cdot 10^{21}$ atomi de K;
- f) $6,022 \cdot 10^{20}$ atomi de Na;
- g) $12,044 \cdot 10^{23}$ atomi N;
- h) $12,044 \cdot 10^{21}$ atomi P?

3.20. Câți moli (atomi-gram) reprezintă:

- a) 4,8g C;
- b) 8,1g Al;
- c) 0,156g K;
- d) 1,2g Ca;
- e) $6,022 \cdot 10^{21}$ atomi de Sr;
- f) $6,022 \cdot 10^{20}$ atomi de Li;
- g) $12,044 \cdot 10^{23}$ atomi Si;
- h) $12,044 \cdot 10^{21}$ atomi Cl?

3.21. Câți atomi se găsesc în:

- a) 4,6g Na;
- b) 13,7g Ba;
- c) 23,8g Sn;
- d) 6,21g Pb;
- e) 0,1 moli C;
- f) 10 moli B;
- g) 20 moli Be;

h) 15 moli Br?

3.22. Câte grame cântărește un atom de:

a) Mg; b) P; c) Ar; d) Fe; e) Cu; f) Cr; g) Cd; h) Sb?

3.23. Câți atomi de He ar echilibra un singur atom de :

a) $^{12}_6\text{C}$, b) $^{32}_{16}\text{S}$, c) $^{24}_{12}\text{Mg}$, d) $^{16}_8\text{O}$.

3.24. Câte grame de O vor cuprinde același număr de atomi ca 32g S?

3.25. Câte grame de N vor cuprinde același număr de atomi ca 48g C?

3.26. $5 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}$ atomi vor fi cuprinși îng K;g P;g Ca.

3.27. Știind că $A=12$ $^{12}_6\text{C}$, determinați numărul nucleonilor din 6g carbon.

3.28. Știind că $A=16$ $^{16}_8\text{O}$, determinați numărul nucleonilor din 32g O.

3.29. Într-o reacție chimică se folosesc 4,8gMg și 6,4g S. Câți atomi din fiecare substanță simplă se folosesc ?

Învelișul de electroni al atomilor

3.30. Determinați nr. maxim de electroni pe straturile K, L, M, N.

3.31. În medicină sunt utilizați nuclizi, cum ar fi Co, I. Calculați numărul particulelor fundamentale conținute în fiecare nuclid.

3.32. Cum vor fi repartizați electronii pe straturi în atomii următoarelor elemente:

a) $Z=12$; $Z=15$; $Z=20$; $Z=35$;

b) $Z=21$; $Z=24$; $Z=29$; $Z=30$.

3.33. Corectați greșelile strecurate în afirmațiile de mai jos:

a) Stratul K cuprinde 4 electroni;

b) Stratul L complet ocupat conține 10 electroni;

c) He, Ne, Ar și Kr prezintă pe ultimul strat structură de octet.

3.34. Care din structurile de mai jos aparține unui gaz rar?

a) $K=2e^-$; $L=7e^-$;

b) $K=2e^-$; $L=8e^-$;

c) $K=2e^-$; $L=8e^-$; $M=8e^-$;

d) $K=2e^-$; $L=8e^-$; $M=6e^-$.

3.35. Care din următoarele structuri aparține atomului de Fe ($Z=26$)?

a) $K=2e^-$; $L=8e^-$; $M=15e^-$; $N=1e^-$;

b) $K=2e^-$; $L=8e^-$; $M=14e^-$; $N=2e^-$;

c) $K=2e^-$; $L=10e^-$; $M=8e^-$; $N=6e^-$.

3.36. Dați 6 exemple de elemente ai căror atomi corespund următoarelor condiții:
- să aibă Z strict crescător;

- să aibă stratul K complet;
- 4 din atomi să conțină electronul distinctiv pe stratul L;
- 2 din atomi să conțină electronul distinctiv pe stratul M.

3.37. Ce configurație electronică au atomii elementelor care conțin în nucleu?

- 13 protoni și 14 neutroni;
- 8 protoni și 8 neutroni;
- 37 protoni și 48 neutroni.

3.38. Precizați repartizarea pe straturi a electronilor în cazul următoarelor elemente:

- $A=37$ și $n=Z+3$;
- $A=24$ și $Z=n$.

3.39. Completați tabelul:

Simbolul elementului	B ₇ (A=80)	Cu (A=64)	Cl (A=35)	Mg (A=24)	P (A=31)
Nr. protonilor	35	29	17	12	15
Nr. neutronilor	45	35	18	12	16
Nr. electronilor	35	29	17	12	15
Nr. atomic, Z	35	29	17	12	15
Nr. de masă, A	80	64	35	24	31

Sistemul periodic al elementelor

3.40. Se dau elementele B, N, C, Na, P, Cl, K, As, Li, Ne. Sunt situate în:

- perioada a 2 - a Li, B, C, N, Ne;
- grupa a 15 - a N, P, As;
- grupa I A - a Li, Na, K.

3.41. Se consideră șirurile de elemente:

- Li, Be, B, C, N, O, F, Ne;
- Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.
- H, He;
- Ne, Ar, Kr, Xe, Rn;
- Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar;
- N, P, As, Sb, Bi.

Formează:

- grupe: Li, Al, I;
- perioade: 2, Cl, P.

3.42. Se dau elementele A($Z=37$), B($Z=33$), C($Z=30$). Se cere:

- a) să se noteze structura atomului;
- b) locul în sistemul periodic.

3.43. Care este elementul căruia îi lipsesc:

- a) 2 electroni pentru a avea al 2-lea strat complet?
- b) 3 electroni pentru a avea al 3-lea strat complet?

3.44. Încercuțiți răspunsul corect:

În cazul elementului cu $Z=15$ și $A=31$,

- a) sarcina nucleară este +15;
- b) învelișul electronic este format din 31 de electroni;
- c) conține 15 protoni;
- d) are 16 neutroni.

Elementul cu $Z=13$ și $A=27$:

- a) conține 13 neutroni;
- b) are 14 protoni;
- c) se găsește în sistemul periodic în grupa III A; perioada a 3-a;
- d) se găsește în sistemul periodic în grupa a 13-a; perioada a 3-a.

3.45. Care din următoarele afirmații sunt corecte:

- a) elementele din grupa I A au pe ultimul strat un electron;
- b) elementele din perioada a 3-a au trei straturi;
- c) elementele din perioada a 2-a au doi electroni pe ultimul strat;
- d) oxigenul se găsește în perioada a 3-a și căsuța a 5-a a sistemului periodic.

3.46. Un număr de atomi ai unui element din perioada a 3-a, grupa V A conține în învelișul electronic $451725 \cdot 10^{19}$ electroni. Calculați:

- a) în câte grame din acest element găsim acest număr de electroni ($Z_{\text{element}}=31$);
- b) numărul de neutroni din această cantitate de element.

3.47. Într-o cantitate dintr-un element din perioada a 2-a, grupa VII A se găsesc $379449 \cdot 10^{18}$ electroni de valență. Aflați:

- a) în câte grame din acest element se găsește acest număr de electroni de valență;
- b) numărul de protoni conținuți în această cantitate de element.

Ioni. Formarea ionilor pozitivi și negativi .

3.48. Observă și corectează:

- a) Particula în care numărul electronilor este egal cu numărul protonilor din nucleul atomului se numește ion;
- b) ionii pozitivi au numărul protonilor din nucleu mai mic decât numărul electronilor din învelișul de electroni;
- c) elementele care formează ioni negativi au caracter nemetalic.

3.49. Dați patru exemple de particule care au n protoni în nucleu și:

- a) (n-2) electroni în învelișul electronic;
 b) (n+1) electroni în învelișul electronic.
- 3.50. Formează ioni negativi, atomii elementelor care au numerele de ordine:
 a) Z=12, Z=13; b) Z=8, Z=17;
 c) Z=20, Z=26; d) Z=15, Z=33.
- 3.51. Formează ioni pozitivi:
 a) Na, Rb; b) F, S;
 c) N, Br; d) Ga, Cu.
- 3.52. Formează structură stabilă de octet atomii elementelor:
 a) Li, Ba; b) Ca, Ga;
 c) H, O; d) S, Na.
- 3.53. Care din următorii ioni sunt izoelectronici:
 a) Na^+ , F^- , P^{3-} ; b) K^+ , S^{2-} , Cl^- ;
 c) Sc^{3+} , P^{3-} , Ca^{2+} ; d) H^- , Li^+ , O^{2-} .
- 3.54. Care dintre următoarele specii chimice sunt izoelectronice:
 a) Ne, N^{3-} , Na^+ ; b) He, H^- , Li^+ ;
 c) C^{4-} , Mg^{2+} , F^- ; d) Rb^+ , Kr, Br^- .
- 3.55. Nu se pot forma ioni:
 a) Li^- , F^+ , Sr^- ; b) Na^+ , Cl^- , As^{3-} ;
 c) Si^{2+} , Cs^+ , Sn^{2-} ; d) Br^{3+} , O^{2-} , Ar^+ .
- 3.56. Au configurație de gaz inert:
 a) Cl^- , Sn^{2+} , Cu^+ ; b) Mg^{2+} , O^{2-} , Sc^{3+} ;
 c) Rb^+ , Br^- , P^{3-} ; d) Fe^{3+} , S^{2-} , I^- .
- 3.57. Au structura gazului rar argon:
 a) N^{3-} , O^{1-} , F^- ; b) P^{3-} , S^{2-} , Cl^- ;
 c) Ca^{2+} , Br^- , Zn^{2+} ; d) Sc^{3+} , K, Ca^{2+} .
- 3.58. Se găsesc în grupa a 17-a elementele care formează ioni cu configurația de mai jos:
 a) F^- , Br^- , I^- ; b) O^- , F^- , N^{3-} ;
 c) Cl^- , I^- , Br^- ; d) F^- , S^{2-} , Cl^- .
- 3.59. Au caracter metallic:
 a) H; b) Ca; c) K; d) F.
- 3.60. Au caracter nemetalic:
 a) Cl; b) O; c) P; d) Na.
- 3.61. De la stânga spre dreapta crește tendința elementelor de a forma ioni pozitivi:
 a) Na, K, Al; b) Na, K, Rb;
 c) Na, Mg, Al; d) Mg, Na, K.
- 3.62. De la stânga spre dreapta scade tendința elementelor de a forma ioni negativi:

- a) F, O, Cl; b) O, S, Se;
 c) Br, Cl, F; d) O, N, Cl.

1.63. Sunt ioni monoatomici:

- a) Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} ; b) O^{2-} , F^- , N^{3-} ;
 c) HO^- , SO_4^{2-} , NO_3^- ; d) ClO^- , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} .

1.64. Câți electroni posedă următorii ioni:

- a) ${}_{17}\text{E}^{-1}$; 18
 b) E^{2-} în 8 electroni în stratul M; 18
 c) E^{2+} dacă E are 2 electroni de valență și electronul distinctiv în stratul L; 2
 d) ${}_{11}\text{E}^{+1}$; 10

1.65. Numărul atomic al unui element X este cu 4 mai mare decât al unui element Y. Ionul pozitiv divalent al lui Y este izoelectronic cu gazul din perioada a 2-a. Se cere: 2.

- a) poziția în sistemul periodic a lui X și Y;
 b) caracterul chimic și electrochimic al elementelor X, Y;
 c) identificați 4 ioni izoelectronici cu ionul elementului Y.

Valența. Electrovalența. Covalența.

1.66. Numărul electronilor de valență în cazul elementelor : Z=3, Z=7, Z=13, Z=17 sunt:

- a) 1, 5, 3, 7; b) 5, 3, 1, 6;
 c) 3, 4, 6, 1; d) 3, 7, 5, 1.

1.67. Pentru elementele Na, Mg, Al numărul electronilor de valență și electrovalența sunt: a) 3, 2, 1 și +1, +2, +3; b) 2, 1, 3 și -1, -2, -3;

- c) 1, 2, 3 și +1, +2, +3; d) 3, 1, 2 și +1, +2, -3.

1.68. Completați tabelul de mai jos:

Elementul	Electrovalența	Covalența față de hidrogen	Covalența față de oxigen
Hidrogen	+1	1	1, -1
Clor	-1	1	4, 5, 3, 1
Oxigen	-2	2	-
Sodiu	+1	-	-
Sulf	-2 +4	2	6, 4
Calciu	+2	-	-
Fluor	-1 +5	1	-
Aluminiu	+3	-	-
Fosfor	-3 +3	3	5, 3

3.69. Valența față de hidrogen a elementelor: C, N, O, F este:

- a) 2, 3, 4, 1; **b) 4, 3, 2, 1;**
c) 1, 2, 3, 4; d) -4, -3, -2, -1.

3.70. Se dau patru elemente succesive în sistemul periodic, A, B, C, D, care au suma numerelor atomice 46. Se cere:

- a) poziția elementelor în sistemul periodic;
b) tipul ionilor pe care îl pot forma;
c) electrovalența acestor elemente.

3.71. Elementul A formează ionul A^{3+} izoelectronic cu Ne. Numărul atomic al lui E este cu 3 mai mare decât numărul atomic al lui A. Se cere:

- a) poziția elementelor A, B în sistemul periodic;
b) valențele pe care le pot prezenta aceste elemente.

Legături chimice.

3.72. Modelați formarea legăturilor chimice între atomii de hidrogen și atomii de clor, sulf, fosfor, carbon. Ce structuri electronice există în jurul fiecărui atom?

3.73. Propuneți un model de reprezentare a formării moleculelor: fluor, azot, oxigen.

3.74. Ce deosebiri există între formarea moleculelor de hidrogen, clor, apă și acid clorhidric?

3.75. Care din elementele: Li, C, Mg, P, K și Ca, formează compuși ionici cu clorul? Modelați formarea a doi compuși.

3.76. Indicați care din compușii: NaF, AlF_3 , CaO, NH_3 , HBr, H_2O , F_2 , O_2 , N_2 sunt:

- ionici _____;
- covalenți nepolari _____;
- covalenți polari _____.

Molecula.Formula chimică.

3.77. Menționați trei caracteristici comune atomilor și moleculelor.

3.78. Atomii elementelor: H, F, Cl, Br pentru a forma moleculele de hidrogen fluor, clor, brom pun în comun: a) 1; b) 2; c) 3; d) 4 electroni

3.79. Din exemplele: H_2 , H_2O , S_8 , P_4 , O_2 , HCl, SO_3 , CO_2 sunt:

- molecule formate din atomi identici : a)1; b)2; c)3; d) 4.
- molecule formate din atomi diferiți: a)1; b)2; c)3; d) 4.

3.80. Reprezintă numai un șir de simboluri :

- a) O, H, P, HI; b) O, H, Br, I;
c) O_2 , Cl_2 , P_4 , HCl; d) H_2O , HF, S, Na.

3.81. Reprezintă numai un șir de formule chimice?

- a) B, Ge, Ra, Cs; b) NaF, KI, MgO, $AlCl_3$;

c) CH_4 , H_2S , PH_3 , HBr ; d) N , N_2 , O , O_2 .

1.302. Ce deosebiri există între: 2N și N_2 ; 4P și P_4 ; 3O și O_3 ; 8S și S_8 ?

1.303. În care dintre notații se poate plasa semnul „=” ?

a) 2O și O_2 ; b) H , H și 2H ;
c) H , H și H_2 ; d) P , P , P , P și 4P ;

1.304. Se dă un număr „X” molecule de:

a) amoniac; b) apă; c) metan.

1.305. Ce valoare are X, dacă acestea cuprind 12 atomi de hidrogen?

1.306. Câți atomi de azot cuprind:

a) 2 molecule de clorură de amoniu;
b) 4 molecule azotat de amoniu;
c) 3 molecule de amoniac.

1.307. Notați pentru cazurile de mai jos coeficienții drept indici:

2O , 2Cl , 4P , 8S , 3O , 2I , 2N , 2H

Stabilirea formulei chimice pe baza valenței.

1.308. Folosind algoritmul cunoscut pentru stabilirea formulei chimice pe baza valenței, notați formulele chimice ale:

a) hidrurilor elementelor din perioada a 2-a a sistemului periodic;
b) oxizilor sulfurii și fosforului;
c) oxizilor și clorurile metalelor: natriu, potasiu, magneziu, calciu, aluminiu, staniu, stibiu, fier, cupru, argint, zinc, crom.

1.309. Determinați formulele unor compuși ternari cu largi utilizări practice și industriale dacă grupările: hidroxil, azotat, sulfat, carbonat, fosfat își pot satisface valențele cu:

a) atomi de hidrogen;
b) atomi de natriu;
c) atomi de calciu.

Denumiți substanțele determinate.

1.310. Azotatul și fosfatul de amoniu sunt îngrășăminte chimice. Care sunt formulele acestora? Dar ale compușilor: clorură, carbonat, carbonat acid, sulfat, hidroxid de amoniu?

1.311. Care este numărul atomilor de hidrogen care satisface valențele următorilor radicali: clorură, bromură, iodură, sulfură, azotit, sulfat, fosfit. Scrieți formulele și denumiți acizii corespunzători. Câți dintre ei conțin atomi de oxigen?

1.312. Dacă formula generală a unui hidroxid este $\text{M}(\text{OH})_n$, care este valoarea lui n în cazul hidroxizilor următoarelor metale: Na, K, Ca, Mg, Al, Sn, Sb, Cu, Bi, Zn, Cr?

1.313. Completați spațiile libere:

Nr. crt.	Gruparea de atomi	Denumirea grupării	Formula acidului	Denumirea acidului	Sarea de sodiu	Denumirea sării	Sare de amoniu	Denumirea sării
1	NO_3^-	azotat						
2	SO_4^{2-}	Sulfat	H_2SO_4	acid sulfuric	Na_2SO_4	sulfat de sodiu	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	sulfat de amoniu
3	CO_3^{2-}	carbonat	H_2CO_3	acid carbonic	Na_2CO_3	carbonat de sodiu	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	carbonat de amoniu
4	PO_4^{3-}	fosfat	H_3PO_4	Acid fosforic	Na_3PO_4	fosfat de sodiu	$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$	fosfat de amoniu
5	NaCl	clorură	HCl	acid	NaCl	clorură de sodiu	NH_4Cl	clorură de amoniu
6	S^{2-}	sulfură	H_2S	acid sulfuric	Na_2S	Sulfură de sodiu	$(\text{NH}_4)_2\text{S}$	sulfură de amoniu
7	NO_3^-	azotat	HNO_3	acid azotic	NaNO_3	azotat de sodiu	NH_4NO_3	azotat de amoniu

3.93. Ce valență au elementele componente din următorii:

a) oxizi: Cs_2O , NiO , CrO_3 , V_2O_5 , OsO_4 , Cu_2O , CuO , PbO , PbO_2 , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 , N_2O , NO , BaO , N_2O_3 , N_2O_4 , SO_2 , SO_3 , Cl_2O_7 , Cl_2O_5 , Cl_2O_3 , Cl_2O .

b) hidroxizi: NaOH , RbOH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Bi}(\text{OH})_3$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$?

3.94. Corecțai greșelile intenționat strecurate în șirul de formule indicate:

$\text{Fe}(\text{OH})$, K_2OH , $\text{Al}_2(\text{OH})_3$, $\text{Cu}_2(\text{OH})$, AlO_2 , FeO_2 , KO , CaO_2 , PbO_3 , Na_2NO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_4$, AlSO_4 , $\text{Ca}_3(\text{SO}_4)_2$, CaPO_4 , Na_2PO_4 , Na_3SO_3 , Ag_2O_3 , NaCl_2 , CaCl , AlCl_2 , KS , CaS_2 .

3.95. Știind că hidrogenul are doi izotopi naturali (H, D) iar oxigenul trei izotopi naturali

O (A=16, 17, 18) se pot scrie:

a) 3; b) 4 c) 5; d) 6 formule izotopice pentru apă.

3.96. Uraniul metallic se prepară din hexafluorură de uraniu pură. Dacă uraniul are trei izotopi U (A=234, 235, 238) și fluorul un izotop F(A=19), se pot scrie:

a) 1; b) 2; c) 3; d) 4 formule izotopice pentru hexafluorura de uraniu.

Masa moleculară. Mol de molecule.

Noțiuni teoretice:

Masa moleculară – reprezintă numărul care arată de câte ori masa unei molecule este mai mare decât a 12- a parte din masa atomului $^{12}_6\text{C}$

Mol de molecule sau mol- reprezintă cantitatea de substanță numeric egală cu masa moleculară a substanței exprimată în grame. Un mol cuprinde $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule.

Kilomol(kmol) - reprezintă cantitatea de substanță numeric egală cu masa moleculară a substanței exprimată în kilograme. $1\text{kmol} = 1000\text{moli}$.

Molecule - clasificare

- formate din atomi care aparțin aceluiași element:

-monoatomice: gaze rare(He,Ne,Ar,Kr,Xe)

-diatomice(H_2 , F_2 , C_2 , I_2 , Br_2 , I_2 , O_2 , N_2)

-poliatomice(P_4 , S_8 , O_3)

- formate din atomi care aparțin unor elemente diferite:

-diatomice: HCl , HF , HBr , CO

-poliatomice: H_2O , SO_2 , H_2S , NH_3 , CH_4 , CO_2

Substanțe chimice

-simple:metale și nemetale

-simple:metale și nemetale

Metale: Na , Mg , Al , Fe , Ag , ...

Nemetale: He , C , B , As , oxigen, azot, hidrogen..

-compuse:oxizi,acizi,baze,săruri

-**oxizi** – compuși binari ai oxigenului cu un alt element; E_2O_n

-de metal = oxizi bazici($\text{M}_2\text{O}_n = \text{K}_2\text{O}$, CaO , Al_2O_3)

-de nemetal = oxizi acizi($\text{E}_2\text{O}_n = \text{CO}_2$, SO_2 , SO_3)

-**acizi** – substanțe compuse formate din unul sau mai mulți atomi de hidrogen și un radical acid; H_nA

- hidracizi: HF , HCl , HBr , HI , H_2S

- oxiacizi: HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 ,

-fari: HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , HBr , HClO_4 , HI (ordine crescătoare)

-slabi: H_2CO_3 , H_2S , H_3PO_4 (ordine crescătoare)

-**baze(hidroxizi)** – substanțe compuse care conțin un atom de metal și una sau mai multe grupări hidroxil(- OH); $\text{M}(\text{OH})_m$

- solubile – bazele metalelor alcaline(LiOH , NaOH , KOH , ..), alcalino-pământoase($\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ –parțial solubilă în apă și NH_4OH (soluția de NH_3)

-insolubile – bazele metalelor din grupele 13-15($\text{Al}(\text{OH})_3$), grupele secundare($\text{Cu}(\text{OH})_2$)

- tari - bazele metalelor alcaline ($\text{LiOH}, \text{NaOH}, \text{KOH}, \dots$), alcalino-pământoase ($\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Sr}(\text{OH})_2, \text{Ba}(\text{OH})_2$),
 - tărie medie $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- slabe - bazele metalelor din grupele 13-15 ($\text{Al}(\text{OH})_3$), grupele secundare ($\text{Cu}(\text{OH})_2$)
- **săruri** - substanțe compuse formate din atomi de metal sau NH_4^+ și un radical acid; M_nA_m
 - neutre – provin prin înlocuirea tuturor atomilor de hidrogen din acizi cu atomi de metal sau NH_4^+ ($\text{Na}_2\text{CO}_3, \text{K}_2\text{SO}_3, \text{KNO}_3, \text{CaSO}_4, \text{AlPO}_4, (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$)
 - acide - provin prin înlocuirea parțială atomilor de hidrogen din acizi cu atomi de metal sau NH_4^+ ($\text{NaHCO}_3, \text{KHSO}_3, \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2, \text{NH}_4\text{HCO}_3$)

3.97. Calculați masa moleculară a substanțelor

- a) $\text{H}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}, \text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{SnO}_2, \text{Sb}_2\text{O}_5, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{CuO}$.
- b) $\text{NaOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{Bi}(\text{OH})_3, \text{Zn}(\text{OH})_2, \text{Fe}(\text{OH})_3$.
- c) $\text{HCl}, \text{H}_2\text{S}, \text{HNO}_3, \text{HNO}_2, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_3\text{PO}_4, \text{H}_3\text{AsO}_4$.
- d) $\text{KOH}, \text{Mg}(\text{OH})_2, \text{AlCl}_3, \text{SnCl}_4, \text{FeCl}_2, \text{FeCl}_3, \text{AgCl}, \text{CrCl}_3$.
- e) azotat de potasiu, azotat de argint, sulfat de calciu, sulfat de plumb, sulfat de cupru, fosfat de calciu, carbonat de amoniu, bicarbonat de sodiu, sulfură de calciu, sulfură de aluminiu.

3.98. Calculați masa de: a) KCl , b) KClO , c) KClO_3 care conține 19,5g potasiu.

3.99. Determinați masa substanțelor: a) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$; b) NH_4NO_3 în care se găsesc câte 3,5g de azot.

3.100. Câți moli se găsesc în: a) 200g H_2 ; b) 7,2g O_2 ; c) 70 mg N_2 ; d) 80g CaCO_3 ; e) 5850 mg NaCl ; f) 315g HNO_3 ; g) 490g H_2SO_4 ; h) 8,5g H_2S ; i) 23,2g Fe_3O_4 ; j) 1600 mg CuSO_4 ?

3.101. Să se determine numărul de moli respectiv numărul de molecule din:

- a) 8,8g de CO_2 ;
- b) 1,42g de P_2O_5 ;
- c) 25,6g SO_2 .

3.102. Apreciați răspunsul corect:

- A. masa a 0,2 moli de NaOH este: a) 40 g; b) 80 g; c) 8 g; d) 16g.
- B. masa a 5 moli de CaO este: a) 140 g; b) 280 g; c) 560 g; d) 5,6g.
- C. masa a 50 milimoli NH_4NO_3 este: a) 90 g; b) 45 g; c) 1,8 g; d) 4g.

3.103. Aceeași cantitate de hidrogen ca și în doi moli de apă se găsește în:

- a) 16g CH_4 ; b) 14g NH_3 ; c) 6,4g HNO_3 ; d) 0,8g H_2SO_4 .

2.104. Aceeași cantitate de oxigen ca în $12,044 \cdot 10^{23}$ molecule de dioxid de carbon se găsește în:

- a) 85g NaNO_3 ; b) 56g KOH ; c) 98g H_2SO_4 ; d) 10,2g Al_2O_3 .

2.105. Cantitatea cea mai mică de carbon este conținută în :

- a) 0,1 moli de CH_4 ; b) 0,01 moli de CO ; c) 4,4 kg CO_2 ; d) 10,6 kg Na_2CO_3 .

2.106. Numărul atomilor de hidrogen din 0,18 kg H_2O este :

- a) 200; b) 100; c) $6,022 \cdot 10^{23}$; d) $1,2044 \cdot 10^{25}$.

2.107. Numărul atomilor de clor din 0,366 kg din Cl_2O_7 este:

- a) $6,022 \cdot 10^{23}$; b) $1,2044 \cdot 10^{24}$; c) $0,6022 \cdot 10^{23}$; d) $0,6022 \cdot 10^{25}$.

2.108. Numărul ionilor clorură din 0,001 kmoli de MgCl_2 este:

- a) $1,2044 \cdot 10^{24}$; b) $6,022 \cdot 10^{23}$; c) 2; d) 1.

2.109. Aflați masa a:

- a) 0,2 kmoli de acid sulfuric;
b) $36132 \cdot 10^{23}$ molecule de azot;
c) 20 mmoli de acid azotic;
d) $12044 \cdot 10^{20}$ molecule de iod.

2.110. Se dau 160kg SO_3 . Calculați numărul de moli, numărul de molecule, numărul de atomi, numărul de protoni și numărul de neutroni. ($Z_S=16$, $A_S=32$, $Z_O=8$, $A_O=16$)

2.111. Aflați masa a $30115 \cdot 10^{18}$ molecule de acid sulfhidric. Câți atomi și ce număr de particule subatomice se găsesc în această cantitate de acid sulfhidric?

2.112. Un recipient conține un amestec echimolar de oxigen și azot cu masa de 80kg. Se cere: a) numărul de atomi; b) numărul de neutroni din amestec. ($Z_N=7$, $A_N=14$, $Z_O=8$, $A_O=16$)

2.113. Se considera o soluție de acid sulfuric cu masa de 1340kg și $c=73,13\%$. Se cere: a) numărul de moli de apă; b) numărul atomilor de hidrogen; c) numărul de protoni și numărul de neutroni din soluția de acid sulfuric.

Capitolul 4: Calcule chimice pe baza formulei chimice

4.1. Determinați raportul de masă al elementelor componente din următorii compuși:

a) CO; b) NO; c) MgO; d) H₂SO₄; e) H₂S; f) Ca(OH)₂; g) MgCl₂; h) CuSO₄; i) NaNO₃.

4.2. Ce compoziție procentuală prezintă următorilor acizi?

a) HCl; b) H₂S; c) H₂SO₄; d) H₃PO₃; e) H₂CO₃.

4.3. Comparați procentul de oxigen din următorii oxizi:

a) P₂O₃ și P₂O₅;

b) CO și CO₂;

c) SO₃ și SO₂.

4.4. Stabiliți formulele combinațiilor:

A care au următoarea compoziție procentuală:

a) 43,09% K, 39,21% Cl, 17,67% O; c) 31,83% K, 28,9% Cl, 39,18%

O; b) 36,61%K, 33,33% Cl, 30,04% O; d) 28,15%K, 25,63%Cl și restul oxigen.

e) 24,69% Ca, 1,23% H, 14,81% C, restul oxigen.

B. În care raportul de masă al elementelor este:

a) Ca/S/O=5/4/6; b) Ca/S/O=5/4/8;

c) Ca/P/O=60/31/48; d) Ca/P/O=60/31/64;

e) Ca/ H/P/O=40/ 1/31/64; f) N/H/O=14/5/16.

4.5. Câte grame de oxigen sunt conținute în:

a) 2 moli de N₂O₃;

b) 4 moli de MgO;

c) 0,5 kmoli de Fe₃O₄;

d) 0,01 kmoli PbO₂.

4.6. Câte grame de potasiu sunt conținute în:

a) 9,4g K₂O;

b) 0,56 kg KOH;

c) 7,45g KCl;

d) 0,136 kg KH₂PO₄.

4.7. În câte grame de SiO₂, SO₃, MgO se găsesc 32g de oxigen ?

4.8. În ce cantități de:

a) CO₂; b) K₂CO₃; c) CuCO₃; d) Na₂CO₃·10 H₂O se găsește aceeași cantitate de carbon, ca aceea cuprinsă într-un mol de carbonat de calciu?

4.9. În câte grame de H₃PO₄ este cuprinsă aceeași cantitate de fosfor, ca într-un amestec format din 13,75g PCl₃ și 41,7g PCl₅?

4.178. În câte grame de H_2SO_3 este cuprinsă aceeași masă de sulf ca într-un amestec format din 144g CuS și 200g Cu_2S ?

4.179. Opt grame aliaj dintr-un metal monovalent și un metal trivalent conține 3g metal monovalent. Determinați compoziția procentuală a aliajului.

4.180. Un amestec de sulfat feros și sulfat feric conține 40% sulfat feros. Determinați masa substanțelor din 8g de amestec.

4.181. Un minereu are formula $\cdot 2SiO_2 \cdot Al_2O_3$. Calculați:

- a) compoziția procentuală masică a elementelor din minereu;
- b) compoziția procentuală masică a oxizilor din minereu.

4.182. O argilă are următoarea compoziție: 20,93% Al, 21,71% Si, 55,81% O și 1,55% H. Formula moleculară a argilei este:

- a) $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot H_4O_2$; b) $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot H_2O$; c) $Al_2O_3 \cdot 2 SiO_2 \cdot 2H_2O$.

4.183. Compoziția procentuală a unui minereu este 16,9% oxid de potasiu, 18,34% oxid de aluminiu și 64,74% dioxid de siliciu. Stabiliți formula minereului și procentul masic de oxigen din acest minereu.

4.184. Ce cantitate de metal se găsește în:

- a) 2kg de carbonat de calciu de puritate 80%;
- b) 4kg de sare gema cu 10% impurități;
- c) 0,2kg de pirită (FeS_2) cu 40% steril ?

4.185. Calculați masa de metal care se găsește în:

- a) un minereu de blenda ce conține 80% ZnS și cântărește 1,5kg;
- b) un minereu ce conține 75% oxid feric, 10% dioxid de siliciu, 15% sulfura de fier(II) și cântărește 2t.

4.186. Oxidul unui metal:

- a) monovalent conține 25,8% O;
- b) monovalent conține 93,1% M;
- c) divalent conține 28,57% O;
- d) trivalent conține 52,94% M.

Determinați formula oxidului pentru fiecare caz în parte.

4.187. Fosforul formează cu clorul două halogenuri. Stabiliți formulele lor, dacă procentul de fosfor din fiecare clorură este 22,54% respectiv 14,86%.

4.188. Baza unui metal:

- a) monovalent conține 28,57% O;

b) divalent conține 54,05% metal.

Care este formula moleculară a fiecărei baze?

4.21. Mercurul formează cu clorul doi compuși: unul conține 85% Hg iar celălalt 73,3% Hg. Ce valență are mercurul în acești compuși?

4.22. Un oxid al:

a) fosforului formează cu apa un acid care conține 3,658% H și 37,8% P;

b) sulfului formează cu apa un acid care conține 2,04% H și 32,65% S.

Identificați acidul în fiecare caz.

58,542% O
34,69
65,31% O

4.23. Să se stabilească formula chimică a cristalohidratului care conține:

a) 25,6% Cu, 12,8% S, 57,6% O și 4% H;

b) 16,08% Na, 4,19% C, 72,72% O și 6,99% H;

4.24. Care este valoarea lui n dacă:

a) procentul de calciu din $\text{CaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ este 27,21%.

b) procentul de apă din $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ este 14,75%.

c) cristalohidratul cu formula $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ conține 6,993% hidrogen;

d) cristalohidratul cu formula $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ conține 8,108% aluminiu;

e) cristalohidratul cu formula $\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ conține 4% hidrogen.

4.25. Rapoartele masice de combinare ale elementelor din formulele unor cristalohidrați sunt: a) Mg/S/O/H=12/16/88/7; b) Ca/S/O/H=10/8/24/1. Aflați formulele și procentele masice de O ale acestor cristalohidrați.

4.26. Clorul formează cu un metal două cloruri: una cu 37,36% Cl și cealaltă 54,4% Cl. Determinați raportul valențelor metalului respectiv.

4.27. Un oxid al unui metal conține 60% metal; iar halogenura 25,26% metal. Determinați halogenul.

4.28. Se consideră oxidul de fier Fe_xO_y . Dacă are:

a) 77,77% Fe;

b) 70% Fe.

Care sunt formula și valența fierului în fiecare oxid?

4.29. Un metal necunoscut M, formează două cloruri:

a) una cu 47,41% M și cu 64,32% M.

b) una cu 34,46% M și cu 44,09% M.

Calculează masa atomică a metalului în fiecare caz.

4.30. Un metal formează cu oxigenul doi oxizi. Unul din oxizi conține 10,46% oxigen iar celălalt 18,93% oxigen. Identificați metalul și stabiliți formulele oxizilor.

4.31. Masele moleculare a două halogenuri diferite ale aceluiași metal diferă prin 14 și au suma 606. Diferența dintre masele atomice ale halogenilor este 47. Care sunt cele două halogenuri?

4.32. Aflați raportul masic și molar al substanțelor din amestecuri în următoarele cazuri:

- a) un amestec de hidroxid de sodiu și hidroxid de potasiu ce conține 9,2% sodiu;
- b) un amestec de dioxid de carbon și trioxid de sulf ce conține 62,745% O;
- c) un amestec de acid sulfuric și acid azotic ce conține 1,93% H.

4.33. Doi oxizi ai unui element E formează un amestec echimolecular care conține 44,44% element. Dacă raportul maselor molare ale celor doi oxizi este 4/5 iar diferența dintre valențe este doi, să se determine cei doi oxizi.

4.34. Un amestec de oxid feros și oxid feric conține 0,724g Fe la un gram amestec. Calculați conținutul procentual al amestecului.

4.35. Un amestec de oxid de natriu și oxid de calciu conține 4,8g oxigen. Dacă masa de natriu din amestec este de 1,15 ori mai mare decât masa de calciu, să se determine compoziția procentuală a amestecului.

4.36. Care este concentrația procentuală a soluțiilor rezultate prin amestecarea

- a) 1 volum soluție de acid sulfuric 96,5% și densitate $1,84\text{g/cm}^3$ cu 5 volume de apă;
- b) 1 volum de soluție de acid azotic 95,5% și densitate $1,49\text{g/cm}^3$ cu 3 volume de apă;
- c) 2 volume de soluție de hidroxid de sodiu 50,5% și densitate $1,53\text{g/cm}^3$ cu 3 volume de apă.

Calculați numărul de moli de substanță dizolvată într-un litru de soluție la itemii a), b), c).

4.37. Masa unei probe dintr-un element:

- a) trivalent crește prin oxidare cu 88,88%;
- b) divalent crește prin oxidare cu 66,66%.

Determinați masa atomică a metalului în fiecare caz.

4.38. Se dizolvă în:

- A. 1l apă 500g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;

B. 450g apă 50g $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.

Care va fi concentrația procentuală a soluției rezultate în raport cu sarea anhidră?

4.39. Ce cantități de: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$; $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ sunt necesare pentru a prepara câte 500g soluție de concentrație 5% în raport cu sarea anhidră?

4.40. Cristalohidratul carbonatului de sodiu conține 62,93% apă de cristalizare. Care este formula cristalohidratului?

4.41. 52g clorură de bariu anhidră formează cu apa 79g cristalohidrat. Să se calculeze:

- a) numărul de molecule de apă din cristalohidrat;
- b) procentul fiecărui element în cristalohidratul format.

4.42*. Un volum de apă dizolvă:

- a) 450 volume de HCl (cn);
- b) 1150 volume de NH_3 (cn).

Care va fi concentrația procentuală a soluției de HCl , respectiv de NH_3 ($\rho_{\text{apă}}=1 \text{ g/ml}$)?

4.43. Să se calculeze concentrația procentuală a soluției care conține:

- a) 2 moli NaOH în 720g apă;
- b) 3 moli HNO_3 în 441g apă;**
- c) 4 moli KOH în 576g apă.

4.44. Se dizolvă

- A.** 1/25 moli $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ în 0,2 moli apă;
- B.** 1/5 moli $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ în 10 moli apă.

Se cere concentrația procentuală a soluției finale, în raport cu sarea anhidră.

4.45. Care este concentrația procentuală a unei soluții de:

- a) H_3PO_4 ;
- b) H_3PO_3 .**

pentru ca la fiecare mol de acid să revină 20 moli de apă.

4.46. Se dă o soluție: **a) 20% HCl ; b) 6,3 % HNO_3 .**

Se cere numărul de moli de H_2O ce revine la un mol de acid.

Capitolul 5. Reacții chimice.

Reacțiile chimice sunt procesele prin care substanțele chimice se transformă în substanțe cu proprietăți noi.

-participanții la o reacție chimice sunt:

- Reactanți**
-substanțe care reacționează
-substanțe simple și compuse

- Prođuși de reacție**
- substanțe care rezultă din reacție
-substanțe simple și compuse

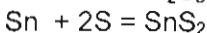
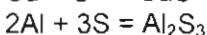
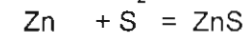
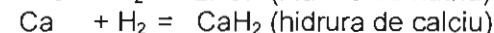
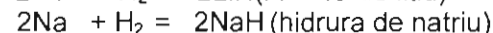
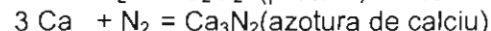
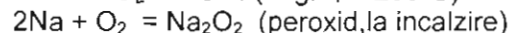
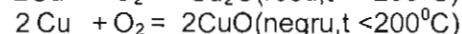
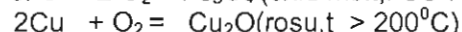
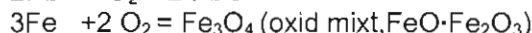
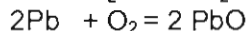
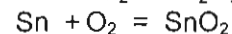
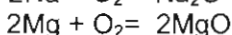
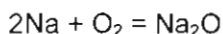
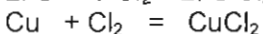
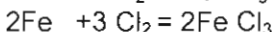
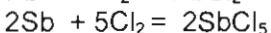
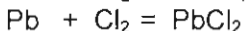
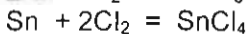
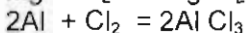
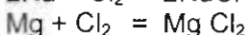
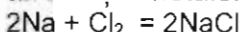
Tipuri de reacții chimice:

A. Dupa mecanismul de desfasurare:

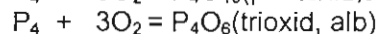
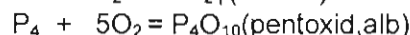
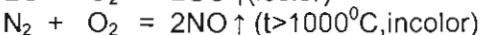
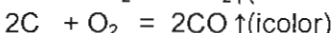
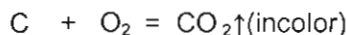
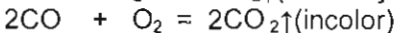
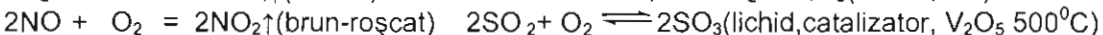
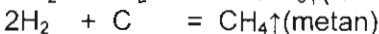
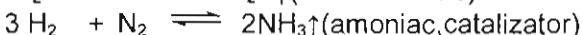
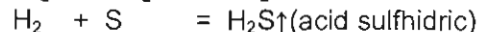
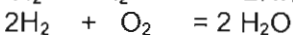
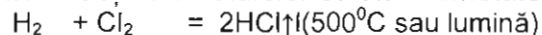
- | | |
|---------------------------|---------------------|
| - Reacția de combinare | $A + B = C$ |
| - Reacția de descompunere | $A = B + C$ |
| - Reacția de substitutie | $AB + C = A + BC$ |
| - Reacția de schimb | $AB + CD = CB + AD$ |

1.Reacția de combinare este procesul chimic în care două sau mai multe substanțe simple sau compuse se unesc pentru a forma o substanță cu prorietați noi.

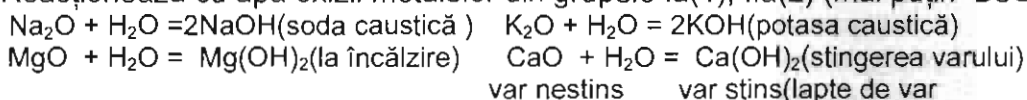
a.Reacția metalelor cu nemetale



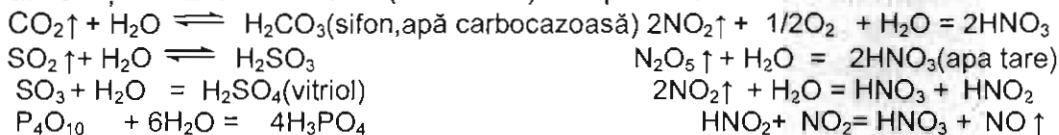
b. Reacția nemetalelor cu alte nemetale:



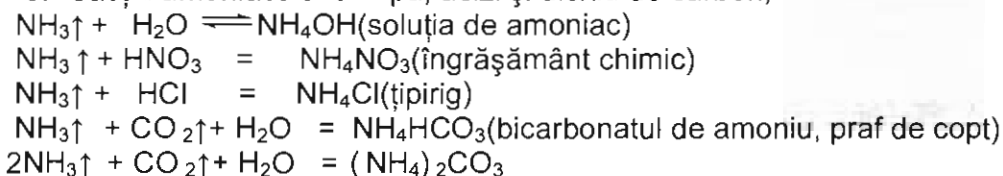
c.Reacția oxizilor metalici(oxizi bazici) cu apa – formează baze sau hidroxizi:
 Reacționează cu apa oxizii metalelor din grupele Ia(1), IIa(2) (mai puțin BeO):



d.Reacția oxizilor nemetalici(oxizi acizi) cu apa – formează oxiacizi:



e.Reacția amoniacului cu apa, acizi și dioxid de carbon;



Observatii:

CO_2 - anhidrida carbonică(anhidrida acidului carbonic)

SO_2 - anhidrida acidului sulfuros

SO_3 - anhidrida acidului sulfuric

N_2O_5 - anhidrida acidului azotic

NO_2 – anhidridă mixtă

P_4O_{10} sau $(\text{P}_2\text{O}_5)_2$ - anhidrida acidului fosforic

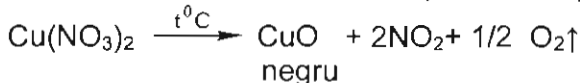
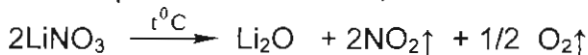
2.Reacția de descompunere este procesul chimic în urma căruia dintr-o substanță compusă se obțin două sau mai multe substanțe simple sau compuse. Reacțiile de descompunere, în general, sunt reacții endoterme(au loc la încălzire) și unele sunt catalizate.

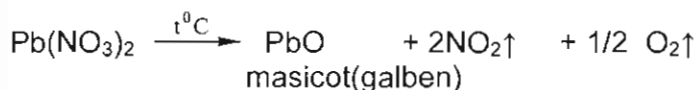
a. Descompunerea azotaților :

- azotații metalelor Na,K,Rb,Cs formează prin descompunere azotiți și oxigen molecular.

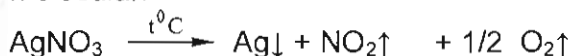


- azotatul de litiu și azotații metalelor divalente(Ca,Pb,Cu,...) formează prin descompunere oxid metalic, dioxid de azot și oxigen molecular:





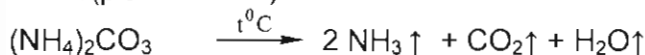
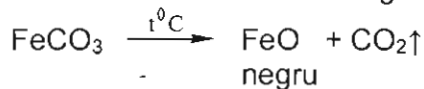
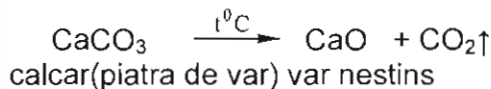
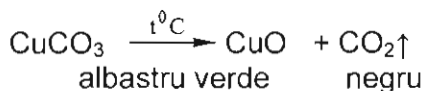
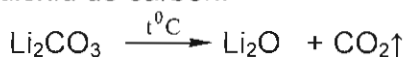
- azotatul de argint se descompune în argint metalic, dioxid de azot și oxigen molecular:



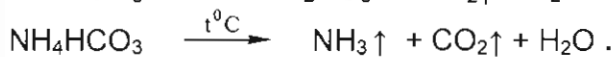
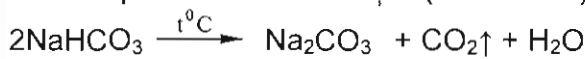
b. Descopunerea carbonatilor si bicarbonatilor:

Carbonatii metalelor Na,K,Rb,Cs nu se descompun.

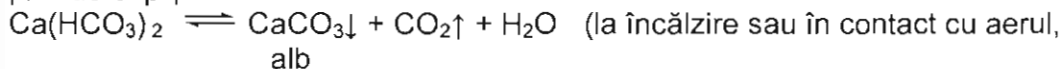
Carbonatul de litiu și carbonații metalelor divalente se descompun în oxid metalic și dioxid de carbon.



Descompunerea bicarbonaților(la încălzire)



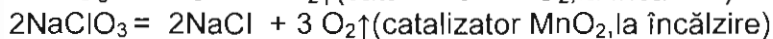
praf de copt



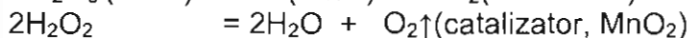
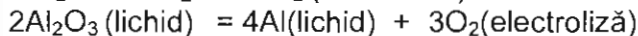
formarea stalactitelor și stalagmitelor)

Duritatea temporara a apei se datorează bicarbonaților de calciu și magneziu.La fierbere bicarbonații se descompun la carbonati formând cruste în cazanele de abur.Pentru a fi folosită în scop industrial apa trebuie tratată spre a-i elimina duritatea.

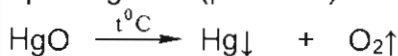
c. Descompunerea cloraților:



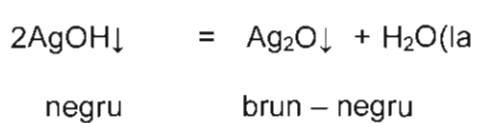
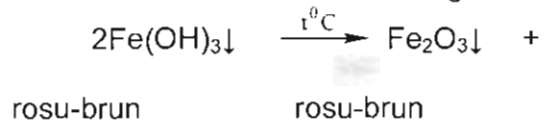
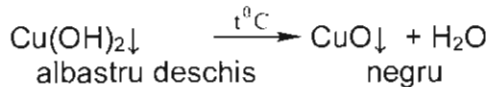
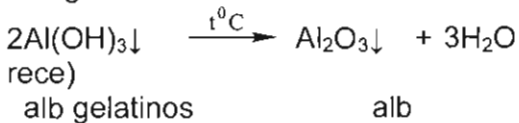
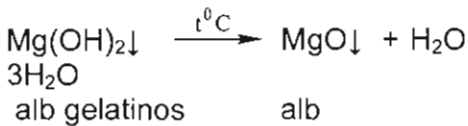
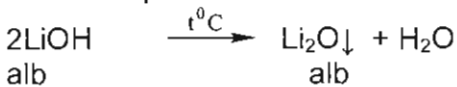
d.Descompunerea oxizilor:



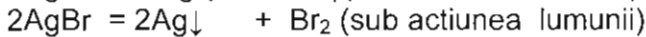
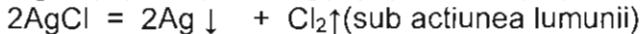
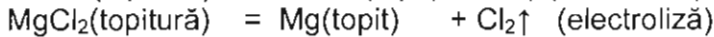
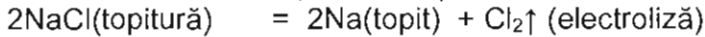
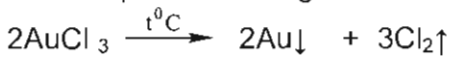
apa oxigenată(perhidrol)



e. Descompunerea hidroxizilor:



f. Descopunerea halogenurilor:



Sărurile de argint se păstrează în recipiente colorate în brun.

3. Reacția de substituție(reacția de înlocuire) este fenomenul chimic în care o substanță simplă înlocuiește un element dintr-o substanță compusă.

Seria de activitate a metalelor:

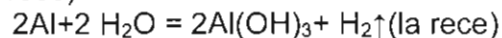
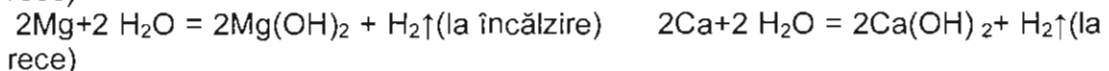
K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Bi, Sb, Hg, Ag, Pt, Au.

--înlocuiesc hidrogenul din apă sau acizi - - reacționează cu oxiacizi-
- nu degajă hidrogen-

-fiecare metal substituie din compuși metale situate după el în seria activității chimice.

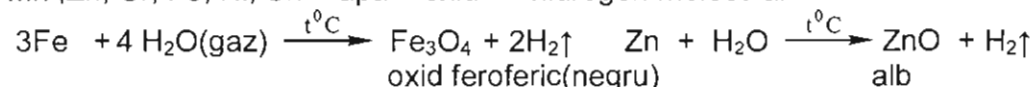
a. Reacția metalelor cu apa:

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al + apa = hidroxid + hidrogen molecular



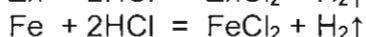
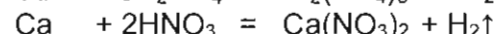
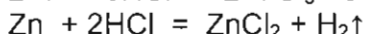
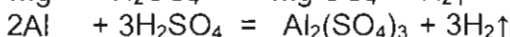
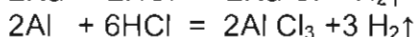
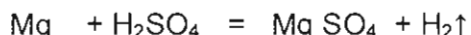
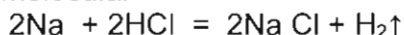
aluminu activ(curățat de stratul de oxid prin tratare cu soluție de clorura de mercur)

Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn + apa = oxid + hidrogen molecular

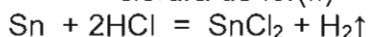


b. Reactia metalelor active cu acizi diluati

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn + acid = sare + hidrogen molecular



clorura de fer(II)



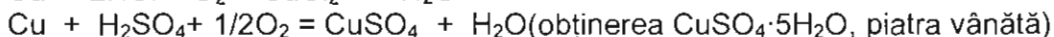
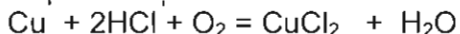
clorura de staniu (II)

Aluminiu **nu** reacționează cu **acid azotic** concentrat sau diluat deoarece prezintă fenomenul de pasivare.

Reacțiile cuprului cu acizi:

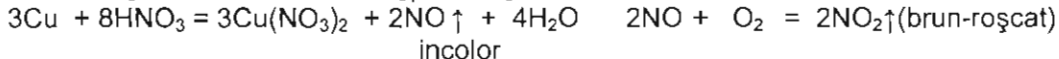
Cupru nu reacționează cu acid clorhidric diluat sau concentrat, acid sulfuric diluat, acid azotic diluat.

Cupru reacționează cu acid clorhidric și acid sulfuric diluat în curent de oxigen.

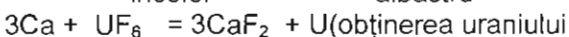
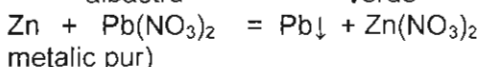
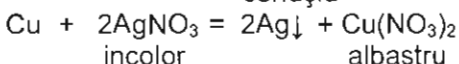
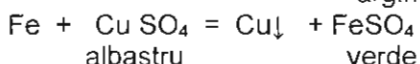
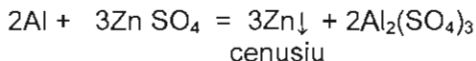
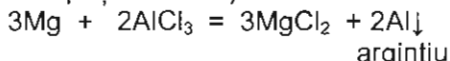


Cupru este atacat de acizi oxigenați concentrați: HNO_3 , H_2SO_4 .

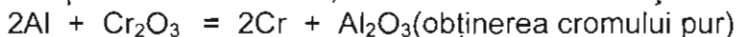
Cu, Bi, Sb, Hg, Ag + acid cu caracter oxidant = sare + oxid de nemetal + apa



c. Reacția metalelor cu săruri sau oxizi (un metal mai activ dezlocuiește un metal mai puțin reactiv)

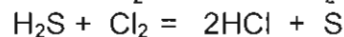
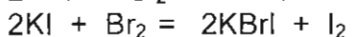
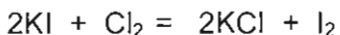
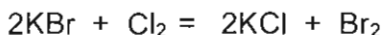


$2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ (reacția de aluminotermie sau termitului; se obține fier topit în câteva minute; se folosește la sudura șinelor de cale ferată și tramvai)



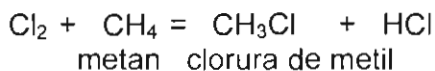
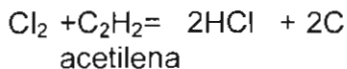
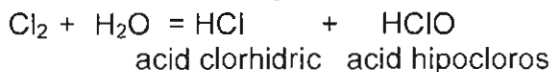
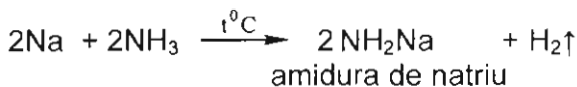
d. Reacția de substituție a nemetalelor

Un nemetal mai electronegativ înlocuiește un nemetal mai puțin electronegativ.



d. Alte reacții de substituție:

-Reacția sodiului cu amoniac:



4.Reacția de schimb (reacția de dublă înlocuire) este fenomenul chimic în care doi reactanți își schimbă între ele unele elemente transformându-se în produși cu proprietăți noi.

a. Reacția de neutralizare (reacția dintre acizi și baze) - formează sare și apă.

Clasificarea bazelor și acizilor după tărie.

Acizi - tari: HCl, HNO₃, H₂SO₄, HBr, HClO₄, HI (ordine crescătoare)

- slabi: H₂CO₃, H₂S, H₃PO₄ (ordine crescătoare)

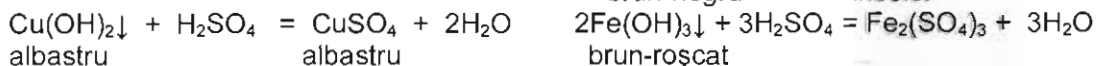
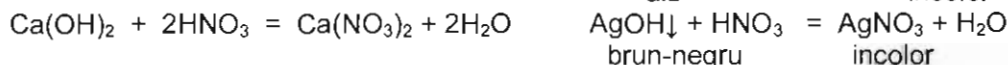
Baze - solubile - LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, Mg(OH)₂ - parțial solubilă în apă și NH₄OH (soluția de NH₃)

- insolubile - bazele metalelor din grupele 13-15 (Al(OH)₃), grupele secundare (Cu(OH)₂)

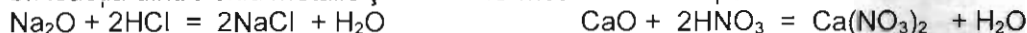
- tari - LiOH, NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂

- tărie medie - Mg(OH)₂

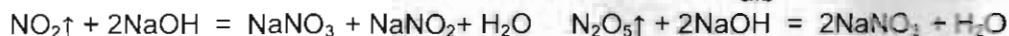
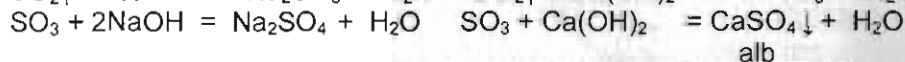
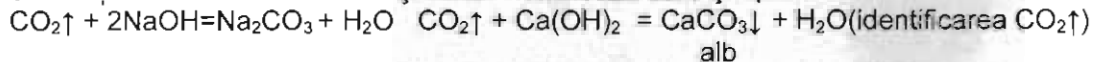
- slabe - bazele metalelor din grupele 13-15 (Al(OH)₃), grupele secundare (Cu(OH)₂), NH₄OH.



b. Reacția dintre oxid metallic și acid - formează sare și apă:



c. Reacția dintre oxid nemetalic și bază - formează sare și apă.

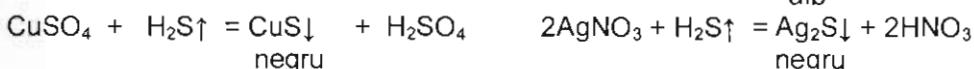
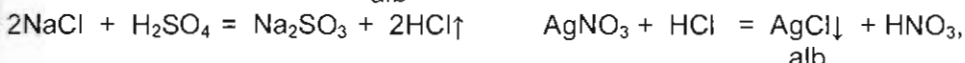
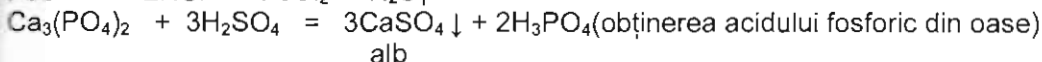
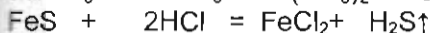
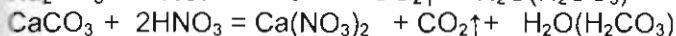
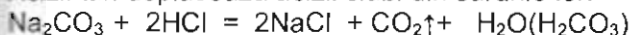


d.Reacția dintre sare și acid

Acizi -tari: HCl, HNO₃, H₂SO₄, HBr, HClO₄, HI(ordine crescătoare)

-slabi: H₂CO₃, H₂S, H₃PO₄(ordine crescătoare)

Acizii tari deplaseaza acizii slabi din sărurile lor.



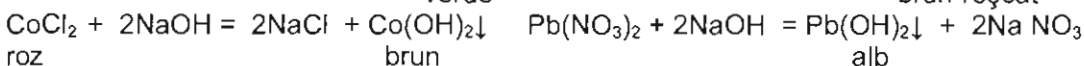
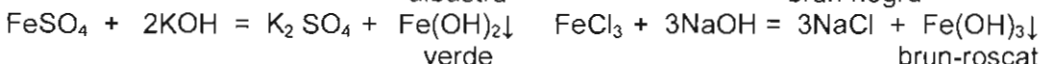
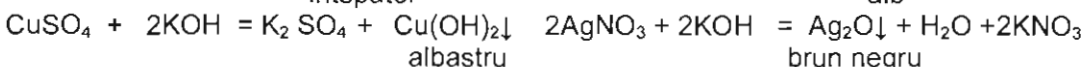
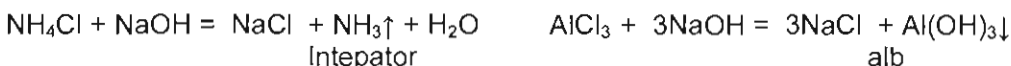
Un acid slab poate deplasa din sarea sa un acid tare dacă din reacție rezultă un gaz sau un precipitat.

e.Reacția dintre sare și bază

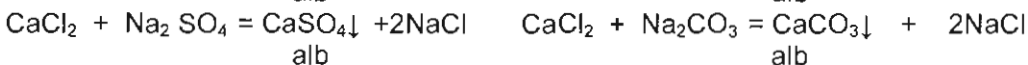
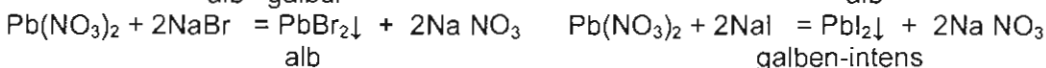
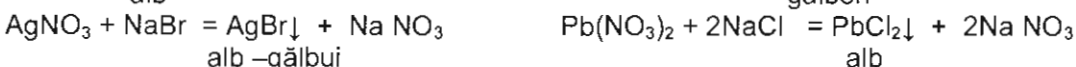
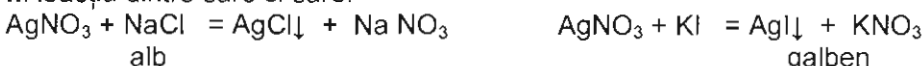
- tari - LiOH, NaOH, KOH, (Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, Mg(OH)₂ – tărie medie

- slabe - bazele metalelor din grupele 13-15(Al(OH)₃), grupele secundare(Cu(OH)₂), NH₄OH.

Bazele tari deplaseaza bazele slabe din sărurile lor.



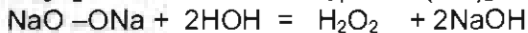
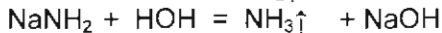
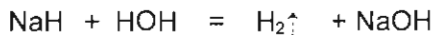
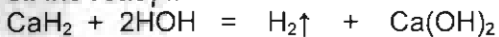
f.Reacția dintre sare și sare:



Reacțiile de schimb(reacțiile de precipitare, cu formare de gaz) sunt reacții de identificare(recunoaștere) pentru:

- cationi(ioni pozitivi) : Ag⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Ba²⁺, Cu²⁺, Pb²⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Al³⁺.
- anioni(ioni negativi): Cl⁻, Br⁻, I⁻, HO⁻, S²⁻, CO₃²⁻, SO₄²⁻.

5. Alte reacții:

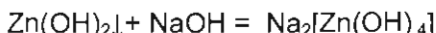
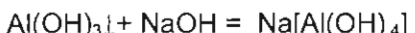


peroxid de sodiu

peroxid de sodiu

Dizolvarea hidroxizilor insolubili:

Hidroxidul de aluminiu, plumb, staniu, zinc sunt solubili în exces de baza tare (NaOH, KOH).



alb

soluție incoloră

alb

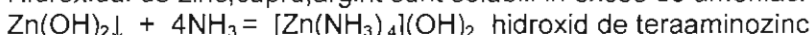
soluție incoloră

tetraxidroxoaluminatul de sodiu

tetraxidroxozincatul de

sodiu

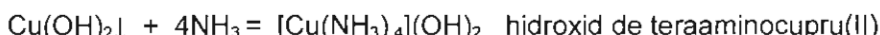
Hidroxidul de zinc, cupru, argint sunt solubili în exces de amoniac.



hidroxid de teraaminozinc

alb

soluție incoloră



hidroxid de teraaminocupru(II)

albastru

soluție albastru închis (reactiv Schweizer, dizolvă celuloza)



hidroxid de diaminoargint(I)

brun-negru

soluție incoloră (reactiv Tollens, obținerea oglinzii de argint)

Aplicații

5.1. Completați spațiile libere și scrieți cu ajutorul formulelor chimice ecuațiile chimice posibile:

Test A.

1. sulf + _____ = dioxid de sulf.

2. _____ + oxigen = dioxid de carbon.

3. sodiu + _____ = clorură de sodiu.

4. _____ + sulf = sulfură de fier(II).

5. hidrogen + _____ = amoniac.

6. _____ + oxigen = apă.

7. sulf + aluminiu = _____

8. oxigen + magneziu = _____

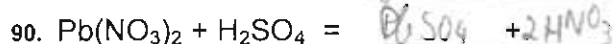
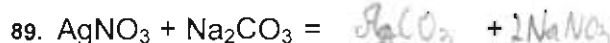
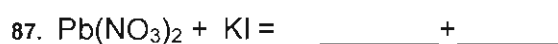
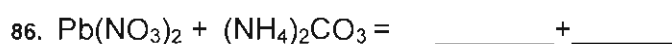
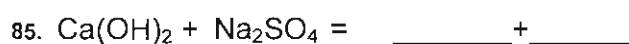
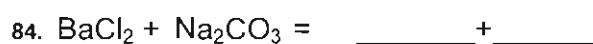
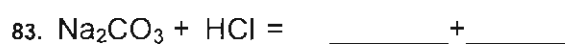
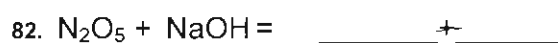
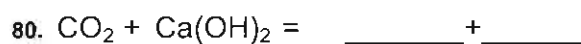
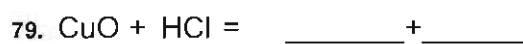
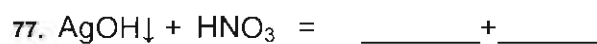
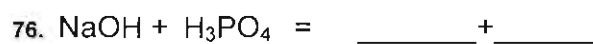
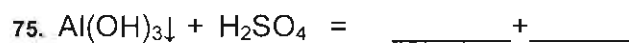
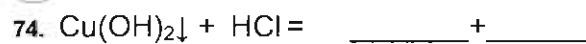
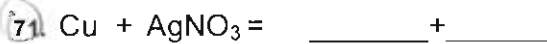
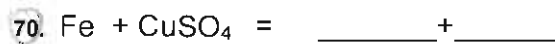
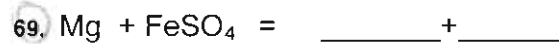
9. clor + fier = _____

- Ex HCl
10. fier + acid clorhidric = _____
 11. _____ + acid clorhidric = clorură de magneziu + hidrogen.
 12. potasiu + apă = _____ + _____
 13. fier + oxigen = _____
 14. staniu + clor = _____ $Sn + 2Cl_2 = SnCl_4$
 15. sulf + oxigen = _____
 16. cupru + oxigen = _____ ($t < 200$)
 17. cupru + sulf = _____ ($t > 200$)
 18. azot + oxigen = _____
 19. azot + hidrogen = _____
 20. calciu + hidrogen = _____
 21. natriu + hidrogen = _____
 22. potasiu + oxigen = _____
 23. dioxid de sulf + oxigen = _____
 24. _____ + _____ = dioxid de azot
 25. var nestins + apa = _____
 - 26. oxid de rubidiu + apa = _____
 - 27. oxid de cupru + apa = _____
 - 28. oxid de argint + apa = _____
 - 29. dioxid de carbon + apa = _____
 - 30. _____ + _____ = hidroxid de natriu
 - 31. _____ + _____ = acid sulfuric
 - 32. dioxid de sulf + apa = _____
 - 33. pentoxid de fosfor + apa = _____
 - 34. _____ + _____ = acid azotic
 - 35. dioxid de siliciu + apa = _____
 - 36. _____ + _____ + _____ = acid sulfuric
 - 37. _____ + _____ = hidroxid de amoniu

38. _____ + _____ + _____ = bicarbonat de amoniu
39. dioxid de carbon + hidroxid de sodiu = _____ + _____
40. dioxid de carbon + hidroxid de bariu = _____ + _____
41. trioxid de sulf + hidroxid de potasiu = _____ + _____
42. _____ + _____ = clorura de amoniu
43. _____ + _____ = azotat de amoniu
44. _____ + _____ = sulfat de amoniu
45. carbonat de fier(II) = _____ + _____
46. carbonat de cupru = _____ + _____
47. piatra de var = _____ + _____
48. azotat de potasiu = _____ + _____
49. salpetru de Chile = _____ + _____
50. azotat de cupru = _____ + _____
51. clorat de potasiu = _____ + _____
52. clorat de var = _____ + _____
53. hidroxidul de cupru = _____ + _____
54. perhidrol = _____ + _____ (MnO₂)
55. apa acidulata = _____ + _____ (curent electric)
56. sare gema(topitura) = _____ + _____ (curent electric)
57. clorura de amoniu = _____ + _____
58. amoniac = _____ + _____
59. soda de rufe = _____ + _____ (calcinare)
60. piatra vanata = _____ + _____ (calcinare)

Test B.

61. Al + HNO₃ = _____ + _____
62. Cu + HCl = _____ + _____
63. Ag + HCl = _____ + _____
64. Al + H₂SO₄ = _____ + _____



5.2. Stabiliți corespondența dintre coloanele A și B.

A

1. natriu + oxigen . _____

2. aluminiu + acid clorhidric _____

3. hidrogen +clor _____

4. hidrogen+ sulf _____

B

a. acid clorhidric

b. oxid de sodiu

c. acid sulfhidric

d. clorură de aluminiu + hidrogen.

5.3. Scrieți prin formule chimice reactanții și produșii de reacție din următoarele transformări. Realizați bilanțul atomic.

a) hidrogen + clor=acid clorhidric.

b) hidrogen + oxigen=apă.

c) hidrogen + sulf=acid sulfhidric.

d) hidrogen + azot=amoniac.

e) oxigen + carbon=dioxid de carbon.

f) oxigen + sulf=dioxid de sulf

g) oxigen + fosfor=pentoxid de fosfor

h) dioxid de carbon + carbon=monoxid de carbon.

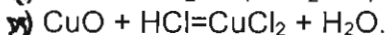
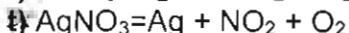
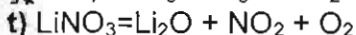
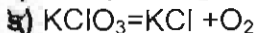
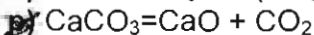
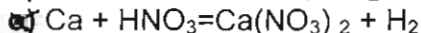
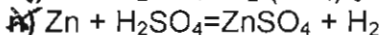
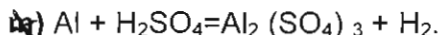
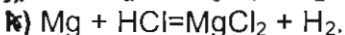
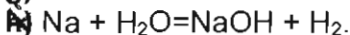
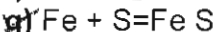
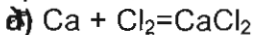
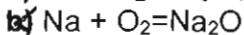
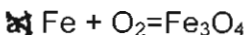
i) dioxid de sulf + oxigen=trioxid de sulf.

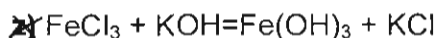
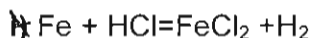
j) oxigen + magneziu=oxid de magneziu

k) oxigen + aluminiu=oxid de aluminiu.

l) sulf + aliminiu=sulfură de aluminiu.

5.4. Stabiliți coeficienții în următoarele cazuri și notați denumirea substanțelor.





5.5. Ce greșeli remarcați în scrierea ecuațiilor următoarelor reacții chimice?

- a) $\text{Al} + 2 \text{HCl} = \text{Al Cl} + \text{H}_2$
- b) $2\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Mg}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
- c) $2\text{Fe} + 3\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2$
- d) $\text{NaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{NaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $\text{Cu(SO}_4)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu(OH)}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- f) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na(OH)}_2 + \text{H}_2$
- g) $\text{Ca}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{CaOH}$
- h) $2 \text{FeS} + \text{H}_2\text{Cl} = 2 \text{FeCl} + 2 \text{HS}$
- i) $\text{N} + \text{H}_3 = \text{NH}_3$
- j) $2\text{NaNO}_3 = \text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}$

5.6. Completați spațiile libere din schemele de mai jos; determinați coeficienții stoichiometrici și precizați denumirile compușilor:

- reacția de combinare:

- a) + $\text{Cl}_2 = \text{HCl}$
- b) + $\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{N}_2 + \text{H}_2 = \dots\dots\dots$
- d) + = CO_2
- e) $\text{Al} + \text{O}_2 = \dots\dots\dots$
- f) $\text{Fe} + \text{O}_2 = \dots\dots\dots$
- g) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \dots\dots\dots$
- h) $\text{NH}_3 + \dots\dots\dots = \text{NH}_4\text{NO}_3$
- i) $\text{CO}_2 + \dots\dots\dots = \text{H}_2\text{CO}_3$
- j) + $\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$
- k) $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = \dots\dots\dots$
- l) $\text{CaO} + \dots\dots\dots = \text{Ca(OH)}_2$
- m) + = KOH

- reacția de substituție:

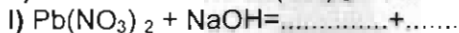
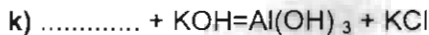
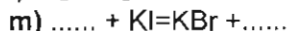
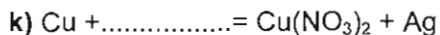
- a) $\text{Na} + \text{HOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- b) + = $\text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2$
- c) $\text{Fe} + \text{HOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- d) + = $\text{ZnO} + \text{H}_2$
- e) $\text{Fe} + \text{HCl} = \dots\dots\dots + \text{H}_2$
- f) + $\text{HCl} = \text{SnCl}_2 + \text{H}_2$
- g) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots\dots\dots + \text{H}_2$
- h) + $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2$
- i) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- j) + $\text{Pb(NO}_3)_2 = \text{Zn(NO}_3)_2 + \dots\dots\dots$

- reacția de descompunere:

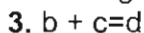
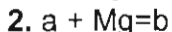
- a) $\text{HgO} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- b) = $\text{Au} + \text{Cl}_2$
- c) $\text{CaCO}_3 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- d) = $\text{CuO} + \text{CO}_2$
- e) $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- f) $\text{NaClO}_3 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- g) $\text{KNO}_3 = \text{KNO}_2 + \dots\dots\dots$
- h) = $\text{CaO} + \text{SO}_3$
- i) $\text{Ca(NO}_3)_2 = \dots\dots\dots + \text{NO}_2 + \dots\dots\dots$
- j) = $\text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
- k) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \dots\dots\dots + \text{CO}_2 + \dots\dots\dots$
- l) $\text{Al(OH)}_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + \dots\dots\dots$
- m) $\text{Fe(OH)}_3 = \dots\dots\dots + \text{H}_2\text{O}$

- reacția de schimb:

- a) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots\dots\dots = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- b) + $\text{Ca(OH)}_2 = \text{Ca(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \dots\dots\dots = \text{K}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Al(OH)}_3 + \text{HCl} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- e) $\text{CuO} + \dots\dots\dots = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- f) + = $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- g) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \dots\dots\dots = \text{NaCl} + \dots\dots\dots + \text{H}_2\text{O}$
- h) + $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \dots\dots\dots + \text{H}_2\text{O}$
- i) $\text{NiCl}_2 + \text{KOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- j) $\text{CuSO}_4 + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots + \text{Na}_2\text{SO}_4$



5.7. Se consideră următoarea schemă de reacție:

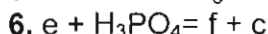
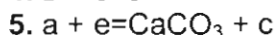
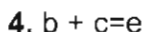
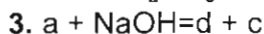
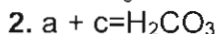


Se cer:

a) substanțele notate cu literele a, b, c, d, e și denumirile lor;

b) ecuațiile reacțiilor chimice;

c) tipul reacțiilor chimice.



Se cer:

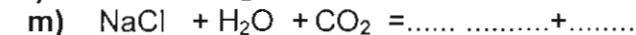
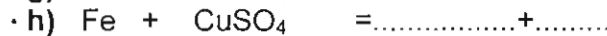
a) substanțele notate cu literele $a \dots f$ și denumirea tehnică pentru a, b, d, e .

b) importanța practică a reacțiilor reprezentate prin ecuațiile: 1, 2, 3, 4, 5.

5.8. Folosind informațiile date de seria reactivității metalelor:

K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb, H₂Cu, Bi, Sb, Hg, Ag, Pt, Au.

Arătați care din reacțiile de mai jos sunt posibile și care nu. Completați pe cele posibile.



5.9. Se dau urmatoarele reacții:

- a) $\text{HCl} + \text{KOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 b) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 c) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \dots\dots = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 d) $\dots\dots + \text{Ca(OH)}_2 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 e) $\text{Pb(NO}_3)_2 + \text{KI} = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 f) $\dots\dots + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{BaCO}_3 + \text{NaCl}$
 g) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HBr} = \dots\dots\dots + \dots\dots + \dots\dots$
 h) $\text{CuO} + \dots\dots = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
 i) $\dots\dots + \text{KOH} = \text{AgOH} + \text{KNO}_3$
 j) $\text{ZnSO}_4 + \dots\dots = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots\dots$
 k) $\text{AgNO}_3 + \text{KI} =$
 l) $\text{AgNO}_3 + \text{NaBr} =$
 m) $\text{Co(NO}_3)_2 + \text{KOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 n) $\text{FeCl}_3 + \text{KOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 o) $\text{AlCl}_3 + \text{KOH} = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 p) $\text{FeSO}_4 + \dots\dots = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots\dots$
 r) $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 = \dots\dots\dots + \dots\dots$
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \dots\dots\dots + \dots\dots + \dots\dots$

Care dintre aceste reactii:

- au loc cu formare de precipitat:
- au loc cu formare de gaz:

Din care reactii se formeaza precipitate colorate in :

- alb.....
- galben.....
- brun.....
- verde.....

Capitolul 6. Aplicații: scheme de reacție, teste grila, probleme deverse.

Scheme de reacție

Fisa nr.1

- 6.1. Se da schema: 1) $a \xrightarrow{fc} 2b\uparrow + c\uparrow + d$; 2) $b + d \rightleftharpoons e$; 3) $e + f = g + d$;
 4) $2e + \text{CuSO}_4 = h\downarrow + i$; 5) $i + \text{BaCl}_2 = j\downarrow + 2g$; 6) $\text{Fe} + 2f = m + \text{H}_2\uparrow$. Știind că „b” are raportul de masa N:H = 14:3, substanța „c” are raportul atomic C:O = 1:2, iar „d” are compoziția procentuală 11,11% H și 88,89% O, se cere: a) să se identifice substanțele a...m; b) să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice; c) indicați culoarea fenolftaleinei în soluția substanței „e” și turnesolului în soluția substanței „f”.

6.2. Se dă schema: 1) $A = a + H_2O$; 2) $a + f = Ag + H_2O$; 3) $b + B = e \downarrow + d$; 4) $Mg + d = Mg(NO_3)_2 + f \uparrow$; 5) $D + B = NaNO_3 + A$; 6) $H_2O + i = d$; 7) $f + g = b$; 8) $e = Ag + g$ (lumină).

Să se identifice substanțele notate cu litere, să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se precizeze tipul lor având următoarele informații:

- substanța A are raportul de masă al elementelor Ag:O:H = 108:16:1.
- Substanța B are denumirea tehnică „piatra iadului” și se folosește pentru identificarea substanței „b”.
- Substanța D se comercializează sub denumirea de sodă caustică.

6.3. Se dă schema de reacții: 1) $a + b = c$; 2) $c + d = e + f$; 3) $e + g = h + d$; 4) $h + i = j + k$; 5) $j \xrightarrow{t^{\circ}C} c + f$; 6) $c + l \xrightarrow{t^{\circ}C} a + f$; 7) $l + b = f$; 8) $i + g = k + f$.

Să se identifice substanțele notate cu litere, să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice și să se precizeze tipul lor, cunoscându-se:

- „b” este o substanță simplă care întreține viața;
- „d” colorează turnesolul în roșu și se identifică cu o soluție de $AgNO_3$;
- „f” conține numai hidrogen și oxigen;
- „g” se numește vitriol;
- „i” este hidroxidul unui metal alcalin cu 57,5% metal;
- „j” conține 65,306%Cu, 32,653%O și restul este hidrogen.

6.4. Se dă schema: 1) $N_2 + c = d \uparrow$; 2) $d + e = f$; 3) $SO_3 + H_2O = e$; 4) $g + H_2O = HNO_3$; 5) $h + e = a + c \uparrow$; 6) $l + HNO_3 = b + H_2O$; 7) $c + i = H_2O$; 8) $b + j = l + NaNO_3$; 9) $Na + H_2O = j + c \uparrow$; 10) $k = H_2O + i \uparrow$; 11) $h + i = ZnO$; 12) $l + e = a + H_2O$. Știind că substanțele „a” și „b” sunt săruri care conțin același metal, identifică substanțele notate cu literele a.....l, scrie ecuațiile reacțiilor chimice și precizează tipul fiecărei reacții chimice.

6.5. Se dă următoarea schemă: 1) $A \xrightarrow{t^{\circ}C} a + b \uparrow$; 2) $a + HCl = CaCl_2 + c$; 3) $b + B = Na_2CO_3 + c$; 4) $Na + c = B + d \uparrow$; 5) $Na_2CO_3 + HCl = e + b \uparrow + c$; 6) $CaCl_2 + B = e + f$; 7) $f = a + c$. Știind că „A” este carbonatul unui metal, iar un mol de atomi ai metalului din carbonat conțin $1,2044 \cdot 10^{25}$ protoni. Se cere: a) să se identifice substanțele notate cu litere, ecuațiile chimice și tipul reacțiilor; b) să se calculeze în câte grame de „a” se găsește un număr de atomi de calciu egal cu cel din 350g A; c) să se scrie ecuațiile reacției chimice dintre „a” și un oxiacid al sulfului, știind că unul dintre produsul de reacție este substanța care are raportul de masă Ca:S:O = 5:4:8; d) masa de soluție ce trebuie înlocuită cu apă, pentru a obține o soluție de concentrație 15%, plecând de la 10kg soluție „e” 20%; e) masa de substanță B introdusă în 0,6l soluție B de $c = 10\%$ ($\rho = 1,115g/ml$) pentru a rezulta o soluție de $c = 30\%$.

Fisa nr.2

6.6. Identifică substanțele a.....f din schema: 1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{a} + \text{b}\uparrow$; 2) $\text{a} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; 3) $\text{b} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$; 4) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{d}$; 5) $\text{b} + \text{d} = \text{e}$; 6) $\text{e} \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{f} + \text{H}_2\text{O} + \text{b}$.

-6.7. Identifică substanțele a....f din schema: 1) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{a}$; 2) $\text{a} + \text{O}_2 = \text{b}$; 3) $\text{b} + \text{e} = \text{a} + \text{c}$; 4) $\text{Na} + \text{c} = \text{d} + \text{e}$; 5) $\text{NiO} + \text{e} = \text{f} + \text{c}$; 6) $\text{CuCO}_3 \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{b} + \text{g}\uparrow$; 7) $\text{g} + \text{c} \rightleftharpoons \text{h}$.

-6.8. Se dă schema: 1) $\text{A} \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{a} + \text{b}\uparrow$; 2) $\text{a} + \text{Na} = \text{c} + \text{d}$; 3) $\text{b} + \text{d} = \text{a}$; 4) $\text{b} + \text{C}(\text{carbon}) = \text{e}$; 5) $\text{e} + \text{a} = \text{f}$; 6) $\text{d} + \text{Cl}_2 = \text{g}$; 7) $\text{b} + \text{Al} = \text{h}$. Știind că „A” conține 5,88% H și 94,12% O, se cere: a) substanțele de la a....h; b) ecuațiile reacțiilor chimice și tipul lor; c) importanța în practică a reacțiilor 1,2,3,5,6.

-6.9. Se dă schema: 1) $\text{Ca} + \text{O}_2 = \text{a}$; 2) $\text{a} + \text{H}_2\text{O} = \text{b}$; 3) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{c}$; 4) $\text{c} + \text{O}_2 = \text{d}$ (catalizator, V_2O_5 , 500°C); 5) $\text{d} + \text{H}_2\text{O} = \text{e}$; 6) $\text{Ca} + \text{e} = \text{f} + \text{H}_2$; 7) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{g}$; 8) $\text{g} + \text{e} = \text{h}$. a. substanțele de la a....h; b) ecuațiile reacțiilor chimice și tipul lor; c) importanța în practică a reacțiilor 2,5,7

-6.10. Se dă schema: 1) $\text{a} + \text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{b}$; 2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} = \text{c}\downarrow + \text{b}$; 3) $\text{c} \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{d} + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{d} + \text{HCl} = \text{e} + \text{H}_2\text{O}$; 5) $\text{f} + \text{g} = \text{e}$; 6) $\text{f} + \text{a} = \text{h} + \text{i}$; 7) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{j} + \text{H}_2\text{O}$; 8) $\text{j} + \text{H}_2 = \text{i} + \text{H}_2\text{O}$. Se cere: a) să se identifice substanțele notate cu litere; b) să se scrie ecuațiile chimice și să se precizeze tipul acestora.

6.11. Se dă schema: 1) $\text{BaCO}_3 \xrightarrow{t^{\text{C}}} \text{a} + \text{b}\uparrow$; 2) $\text{a} + \text{H}_2\text{O} = \text{c}$; 3) $\text{c} + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{d} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{c} + \text{HCl} = \text{d} + \text{H}_2\text{O}$; 5) $\text{c} + \text{b} = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$; 6) $\text{b} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{d} + \text{H}_2\text{O}$. Identificați substanțele din schema și arătați importanța reacțiilor: 1,3,5,6.

6.12. Se dă schema: 1) Se dă schema: 1) $\text{a} = \text{b} + \text{e}$; 2) $\text{b} + \text{Na} = \text{c} + \text{d}$; 3) $\text{c} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{b}$; 4) $\text{d} + \text{N}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_3$; 5) $\text{e} + \text{Fe} = \text{f}$; 6) $\text{e} + \text{Fe} = \text{g}$; 7) $\text{e} + \text{S} = \text{h}$; 8) $\text{e} + \text{Al} = \text{i}$; 9) $\text{e} + \text{P}_4 = \text{j}$. Știind că substanța „f” conține: 77,78% și 22,22% O și „g” are raportul de masă Fe:O = 7:3 se cere substanțele notate cu litere, ecuațiile reacțiilor chimice și tipul acestora.

6.13. Se dă schema: 1) $\text{a} + \text{b} = \text{c}$; 2) $\text{c} + \text{NaOH} = \text{d} + \text{e}$; 3) $\text{a} + \text{S} = \text{f}$; 4) $\text{a} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{g} + \text{h}$; 5) $\text{a} + \text{HgCl}_2 = \text{i} + \text{c}$; 6) $\text{c} + \text{Cu} = \text{a} + \text{l}$; 7) $\text{d} + \text{NaOH} = \text{j}$; 8) $\text{d} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{k} + \text{H}_2\text{O}$. Știind că elementul „a” face parte din grupa a 13-a, ionul acestui este izoelectronic cu gazul rar neon și substanța simplă „b” este diatomică, elementul se găsește în grupa a VII-a A iar ionul acestuia are 18 electroni, se cere: a) identificarea substanțelor notate cu litere; b) ecuațiile reacțiilor posibile și motivarea faptului că unele reacții nu au loc.

6.14. Se dă schema: 1) $a + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$; 2) $a + \text{AgNO}_3 = b\downarrow + c$; 3) $b + \text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + d$; 4) $\text{CaCO}_3\downarrow + d = a + e\uparrow + f$; 5) $e\uparrow + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + f$;

6) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{tC}} g\uparrow + e\uparrow + f$. Identificați substanțele notate cu literel a.....f și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

Fisa nr.3

6.15. Se consideră schema: 1) $A \xrightarrow{\text{tC}} B\uparrow + D$; 2) $A + 2\text{HCl} = B\uparrow + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 3) $B\uparrow + \text{H}_2\text{O} = E$. Să se identifice substanțele A.....E dacă D este var nestins și E are denumirea de sifon.

6.16. Se consideră schema: 1) $a \xrightarrow{\text{tC}} b\uparrow + x\uparrow$ (catalizator, MnO_2); 2) $a + d = b + y\uparrow + f$; 3) $y + c = d$; 4) $d + \text{NH}_3 = e$; 5) $d + j = z + f$; 6) $m = \text{NO}_2\uparrow + f + x\uparrow$; 7) $v + d = z + \text{CO}_2\uparrow + f$; 8) $v \xrightarrow{\text{tC}} w + \text{CO}_2\uparrow$; 9) $w + f = j$; 10) $E + x = w$. Substanța „a” are raportul de masa a elementelor: $\text{K}:\text{Cl}:\text{O} = 39:35,5:48$; y este o substanță simplă ce conține 34 de electroni; „m” este un acid al elementului A din grupa a 15-a, perioada a 2-a utilizată în industria îngrășămintelor chimice; „v” este o sare a unui element E din grupa a II-a, utilizată în construcții. Să se identifice substanțele notate cu litere, să se scrie ecuațiile chimice și să se precizeze tipul reacțiilor chimice.

6.17. Se dau transformările: 1) $\text{Al}_2\text{O}_3 = b + c\uparrow$ (electroliză); 2) $b + \text{H}_2\text{SO}_4 = d + e\uparrow$; 3) $d + \text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + f$; 4) $e + g = h$; 5) $h + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + i$; 6) $c + j = k$; 7) $k + \text{NaOH} = l + \text{H}_2\text{O}$; 8) $k + m + \text{H}_2\text{O} = n$.

Determinați substanțele a.....m, dacă „n” conține 17,72%N, 15,19%C, 6,33%H și 60,76%O. Identifică în schema de mai sus câte o ecuație chimică ce corespunde transformărilor: gaz + solid = gaz; gaz + gaz = gaz; lichid = lichid + gaz.

6.18. Se dau transformările: 1) soda de rufe + HCl = sare de bucatarie + a \uparrow + b; 2) soda de rufe + vitriol = a \uparrow + b + c; 3) $c + \text{BaCl}_2 = d\downarrow + \text{sare de bucatarie}$; 4) sare de bucatarie + b = soda caustică + e \uparrow + f \uparrow (electroliză); 5) perhidrol = b + g \uparrow (catalizator, MnO_2); 6) $e + g = b$; 7) $e + \text{aer} = b + h\uparrow$; 8) $e + h = i$; 9) $f + e = \text{spirt de sare}$; 10) spirt de sare + i = țipirig; 11) soda caustică + $\text{AlCl}_3 = j\downarrow + \text{sare de bucatarie}$; 12) $j \xrightarrow{\text{tC}} b + k$ (calcinare); 13) $k + \text{Mg} = l + m$; 14) $l + \text{Fe}_2\text{O}_3 = k + n$ (aluminotermie). Știind că „m” este oxidul unui metal divalent ce conține 60% metal, identificați substanțele, scrieți ecuațiile și precizați tipul reacțiilor chimice din schema de mai sus.

6.19. Se dă schema: 1) $\text{KCO}_3 \xrightarrow{\text{tC}} a + b$; 2) $b + c = d$; 3) $e + d = f + c$; 4) $g + b = h$; 5) $h + d = i$; 6) $i + \text{HCl} = j + d$; 7) $h + \text{HCl} = j + d$; 8) $k + f = l + m$; 9) $l = n + d$; 10) $n + c = o + d$;

11) $k + a = p + m$; 12) $p = o + r$ (lumina). Dacă se cunosc următoarele informații: „c” este o substanță simplă diatomică care conține 2 electroni; „e” este un metal alcalin din perioada a 4-a; „g” este un metal care conține 2 electroni în stratul M; „k” se numește piatra iadului. Se cere: a) substanțele notate cu litere, ecuațiile chimice și tipul reacțiilor chimice; b) precizați care din produșii de reacție sunt gaze și care sunt precipitate (culoarea și aspectul lor).

6.20. Se dă schema: 1) $Y \xrightarrow{t^{\circ}C} a + b \uparrow$; 2) $Y + HCl = c + b \uparrow + H_2O$; 3) $a + HCl = c + H_2O$;

4) $b + H_2O \rightleftharpoons d$; 5) $c + AgNO_3 = e + Ca(NO_3)_2$. Să se scrie formulele chimice ale substanțelor notate cu litere și să se precizeze tipul reacțiilor chimice, natura și culoarea precipitatelor.

6.21. Se dă schema: 1) $a \xrightarrow{t^{\circ}C} b + c$; 2) $d = e + c$; 3) $e + H_2SO_4 = f + CaSO_4$; 4) $a + f = b + g \uparrow + H_2O$; 5) $d + f = e + g + H_2O$; 6) $g + Ca(OH)_2 = d + H_2O$. a) Se cer substanțele a...g știind că „a” conține: 31,83% K, 39,18% O și 28,99% Cl; b) Ecuațiile reacțiilor chimice și precizați tipul lor.

Fisa nr.4

6.22. Se dă schema: 1) $a + b = KCl + Cl_2 \uparrow + c$; 2) $Fe + b = e + H_2 \uparrow$; 3) $Fe + Cl_2 = d$; 4) $e + f = g \downarrow + h$; 5) $d + f = i \downarrow + h$; 5) $h + j = k \downarrow + NaNO_3$; 6) $NaNO_3 + l = m + n$.

Dacă: „b” se numește spirt de sare, „c” supranumită „leagănul vieții”, „j” piatra iadului, „f” sodă caustică, „h” sare de bucătărie, „l” vitriol să se scrie formulele chimice ale substanțelor notate cu litere și să se precizeze tipul reacțiilor chimice, natura și culoarea precipitatelor.

6.23. Se dă schema: 1) $Y \xrightarrow{t^{\circ}C} a + b \uparrow$; 2) $Y + HCl = c + b \uparrow + H_2O$; 3) $a + HCl = c + H_2O$;

4) $c + NaOH = e + f$; 5) $b + H_2O \rightleftharpoons g$; 6) $a + H_2 = H_2O + m$; 7) $m + O_2 = a$; 8) $e \xrightarrow{t^{\circ}C} a + H_2O$; Să se scrie formulele substanțelor care corespund fiecărei litere din schemă dacă substanța „a” se caracterizează prin raportul masic $Cu:O = 4:1$.

6.24. Se consideră următoarea succesiune de reacții: 1) $Mg = MgO$; 2) $MgO = MgSO_4$; 3) $MgSO_4 = BaSO_4$. Să se scrie reacțiile chimice posibile indicând reactivii necesari.

6.25. Se dă schema: 1) $CuS + a = CuO + SO_2$; 2) $CuO + b = c + CO_2$; 3) $CuO + vitriol = d + H_2O$; 4) $d + metal = e + c \downarrow$; 5) $e + NaOH = f \downarrow + Na_2SO_4$; 6) $e + g = h \downarrow + FeCl_2$; 7) $FeCl_2 + j = i \downarrow + Fe(NO_3)_2$; 8) $Fe(NO_3)_2 + m = f \downarrow + salpetru \text{ de India}$. a) Determinați substanțele notate cu litere, scrieți ecuațiile chimice și precizați tipul reacțiilor chimice dacă despre „metal” se poate spune că intră în compoziția fontei și a oțelului; b) Precizați importanța reacțiilor 2, 4, 5, 7.

6.26. Se dă schema: 1) $a \xrightarrow{tC} b + c$; 2) $b + d = e$; 3) $c + m + d = n$; 4) $n + f = g + h$; 5) $2g \xrightarrow{tC} i + d + c$; 6) $e + 2h = j + 2m + 2d$. a) Știind că substanțele a,b,e,f,h,l se numesc: calcar, var nestins, apă de var (var stins), sare gema, țipirig, sodă calcinată să se identifice substanțele chimice, să se scrie ecuațiile chimice și să se precizeze tipul lor; b) să se precizeze importanța reacțiilor 1,2,3,5.

6.27 Se dă schema: 1) $a \xrightarrow{tC} KCl + b \uparrow$; 2) $b + c = d$; 3) $d + e = f$; 4) $b + g = h \uparrow$; 5) $f + h = i \downarrow + e$; 6) $i \xrightarrow{tC} d + h$. Știind că, „c” este un metal care conține la 0,5 moli, $6,022 \cdot 10^{24}$ electroni în învelișul de electroni; substanța „e” are raportul masic H:O = 1:8; substanța „g” conține 4 electroni în stratul L, să se identifice substanțele a...i; tipul reacțiilor chimice.

6.28. Se dă șirul de transformări: 1) $a + O_2 = b$; 2) $b + \text{vitriol} = c + H_2O$; 3) $c + NaOH = d \downarrow + e$; 4) $e + BaCl_2 = i \downarrow + j$; 5) $j + k = AgCl \downarrow + l$; 6) $Ca_3(PO_4)_2 + \text{vitriol} = m + n \downarrow$; 7) $m + \text{potasa caustica} = o + H_2O$; 8) $k + o = p \downarrow + \text{salpetru de India}$. Să se identifice substanțele notate cu litere și să se precizeze culoare precipitatelor dacă „a” este un metal roșiatic, bun conductor de curent electric.

Fisa nr.5

6.29. Se dă șirul de transformări: 1) $a + b \rightleftharpoons c$; 2) $c + d = \text{țipirig}$; 3) $b + O_2 = e$; 4) $f + e = \text{sodă caustică} + b \uparrow$; 5) $N_2O_5 + e = g$; 6) $g + c = \text{îngrășământ chimic}$; 7) $i + O_2 = j$ (anhidrida acidului carbonic); 8) $j + e + c = k$; 9) $k + \text{sodă caustică} = l + c + e$; 10) $l \xrightarrow{tC} \text{soda de rufe} + e + j$; 11) $\text{piatra iadului} + \text{țipirig} = m \downarrow + n$; 12) $o + \text{soda de rufe} = BaCO_3 \downarrow + \text{sare de bucatarie}$. Să se scrie formulele chimice ale substanțelor notate cu litere și să se precizeze tipul reacțiilor chimice, natura și culoarea precipitatelor.

6.30. Se dă schema: 1) $a \xrightarrow{tC} b + c \uparrow$ (catalizator, MnO_2); 2) $a + d = b + e \uparrow + f$; 3) $e + f \rightleftharpoons g + d$; 4) $d + i \rightleftharpoons l$; 5) $l + h = i \uparrow + j + f$; 6) $m \xrightarrow{tC} n \uparrow + f + c \uparrow$; 7) $v + d = j + p \uparrow + f$; 8) $i + p + f = r$; 9) $r + s = l + t$; 10) $t \xrightarrow{tC} p \uparrow + q + f$; 11) $g = d + c \uparrow$. Știind că „a” conține 31,836%K, 28,979%Cl și restul oxigen; „e”(gaz) este o substanță simplă diatomică ce conține 34 de electroni; reacțiile 8,9,10 sunt reacții prin care se obține substanța „q” ce conține 43,339%Na, 11 32%C și oxigen; „m” este un acid al elementului E, al cărui ion negativ trivalent este izoelectronic cu gazul rar din perioada a 2-a; „h” conține un element al cărui cation colorează flacăra unui bec de gaz în roșu cărămiziu, se folosește în construcții și la identificarea gazului „p”; „l” se numește țipirig se cere: a) substanțele :a,e,q,m,h,p,l;r,s. b) să se scrie

ecuațiile chimice și să se precizeze tipul reacțiilor chimice;c) importanța reacțiilor 1,2,3,9,10.

6.31.Se dă schema: 1) $a = b\uparrow + c$ (electroliză); 2) $c + H_2O = d + f\uparrow$; 3) $f + b = e\uparrow$; 4) $f + g = h\uparrow$; 5) $i + e = a + b\uparrow + H_2O$; 6) $h + O_2 = j + H_2O$; 7) $j + O_2 = k\uparrow$; 8) $k + H_2O + O_2 = l$; 9) $m + l = n + j + H_2O$; 10) $n + e = AgCl\downarrow + l$; 11) $n + d = Ag_2O\downarrow + H_2O + o$; 12) $Ag_2O + h + H_2O = [Ag(NH_3)_2]OH$. Știind că, „d” este baza unui metal monovalent ce conține 28,57%O; „n” este reactivul de recunoaștere a anionului clorură, să se identifice substanțele notate cu litere și să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice.

6.32.Se dă schema: a) $1 + 2 = 3 + 4$; b) $3 + 5 = 6 + 7$; c) $6 + 8 = 9 + 4 + 10$; d) $9 + 11 = 12 + 13$; e) $12 + 14 = 15 + 10$ (reacție de neutralizare); f) $6 + 16 = 17 + 18 + 10$. Identificați ecuațiile reacțiilor chimice și precizați tipul lor dacă se dau următoarele informații:

„1” are raportul de masă Cu:S = 4:1; „3” este o substanță compusă în care elementul cu caracter electropozitiv are valoare maximă; „4” conține 50%S și 50%O; „7” este oxid de nemetal izoelectronic cu azotul molecular; „11” este soda caustică; „13” este o baza greu solubilă în apă; „18” este oxid de azot cu masa molară egală cu 30.

6.33.Se dă schema: 1) $A = B + C$; 2) $B + H_2SO_4 = D + H_2O$; 3) $C + H_2O = E$; 4) $D + F = G + H$; 5) $G = B + H_2O$; 6) $G + H_2SO_4 = D + H_2O$; 7) $D + BaCl_2 = I + J$; 8) $B + HCl = J + H_2O$. Știind că, „A” este carbonatul unui metal divalent ce conține 9,67%C și „F” este numită soda caustică, să se identifice substanțele notate cu litere și să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice; în cazul ecuațiilor 1,2,3,7,8 să se precizeze modificările de culoare.

Teste grila

Testul nr.1

6.40. Elementul E_1 are numărul de ordine cu opt unități mai mare decât elementul E_2 care are numărul atomic egal cu 11. Elementul E_1 este situat în sistemul periodic în:

a. aceeași grupa cu E_2 b. aceeași perioadă cu clorul c. aceeași grupa cu aluminiu

6.41. Ionul pozitiv divalent al unui atom conține 8 electroni în stratul M. Elementul ocupă în sistemul periodic :

a.gr.a VI-a(16),perioada a 3-a. b.gr a II-a(2),perioada a 4-a. c.gr. a II-aB,perioada a5-a

6.42.Care din urmatoarele serii de ioni au configurația gazului rar neon:

a. Na^+ , F^- , O^{2-} ; b. N^{3-} , O^{2-} , Mg^{2+} ; c. Al^{3+} , Cl^- , O^{2-} .

6.43.Se dau elementele:O,F,N.Ordinea crescătoare a caracterului electronegativ este:

a. $\text{O} < \text{N} < \text{F}$ b. $\text{N} < \text{F} < \text{O}$ c. $\text{N} > \text{O} > \text{F}$.

6.44.Care dintre urmatoarele perechi de transformari sunt fenomene chimice:

a.ruginirea fierului b. arderea magneziului c.stingerea varului

6.45.În 1,8kg apă distilată există:

a. $6,022 \cdot 10^{26}$ molecule b. $6,022 \cdot 10^{25}$ molecule c. $1,8066 \cdot 10^{26}$ molecule de apa.

6.46.Se dau urmatorii compuși ai sulfului: H_2SO_3 ; H_2SO_4 ; K_2SO_3 .Compusul în care sulfurul prezintă valenta maximă are raportul de masă:

a.H:S:O = 1:16:32 b.H:S:O = 1:16;24 c.K:S:O = 2:1:3

6.47.Soluția obținută prin dizolvarea acidului sulfuric în apă în raport molar 1:10 are concentrația procentuală:

a. 36,67% b.35,25% c.34,15%.

6.48.Care din reacțiile de mai jos sunt posibile:

a. $2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ b. $\text{S} + 1/2\text{O}_2 = \text{SO}_3$ (catalizator V_2O_5); c. $\text{NaCl} + \text{HOH} = \text{HCl} + \text{NaOH}$

Testul nr.2

6.49.Numarul de neutroni din 4,6g natriu este:

a. $14,4552 \cdot 10^{23}$ b. $1,32506 \cdot 10^{24}$ c. $1,44552 \cdot 10^{22}$

6.50.În 200g soluție de HCl de $c = 36,5\%$ se găsesc:

a.127ml apă b. 71g clor c.2 moli apă

6.51. Masa de piatră vântată necesară pentru a prepara 100kg soluție 6% CuSO_4 este:

a. 9,375kg b. 6kg c.6000g

6.52. Care dintre notațiile de mai jos poate reprezenta o formulă chimică:

a. P_4 b. O_3 c.Mg

6.53. Pentru a separa în laborator componentele unui amestec apa-alcool, metoda de separare folosită și ustensilele necesare sunt:

- a. distilare, balon cu fund rotund, termometru, refrigerent, pahar Berzelius, spirtiera, trepied;
- b. Cristalizare, balon cu fund plat, termometru, capsula, spirtiera, trepied;
- c. distilare, balon Wurtz, refrigerent, termometru, pahar Berzelius, spirtiera, suport cu clemă.

6.54. În condiții obișnuite de temperatura și presiune:

- a. Hg este lichid și Br₂ este lichid
- b. a. Hg este lichid și Br₂ este gaz
- c. Hg este solid și Br₂ este lichid

6.55. Doua elemente A și E, despărțite de opt elemente în sistemul periodic se află în aceeași perioadă și formează combinația AE₃. Raportul dintre Z_A/Z_E este egal cu 0,7428;

- a. elementul A are Z = 26
- b. elementul E are Z = 34
- c. elementul E se află în gr. 17, p = a - 4

6.56. Atomul unui element are Z = a și A = 2a + 54. Numarul neutronilor este:

- a. 3a + 54
- b. 2a + 54
- c. a + 54.

6.57. Substanța X este oxidul unui metal divalent și conține 60% metal:

- a. X = CaO
- b. X = MgO
- c. 2 moli oxid este egal cu 112g

Test nr.3

6.58. Se măscă 200g soluție de acid azotic de c = 63% cu 400g soluție de acid azotic de c = 31,5%. În soluția finală de acid azotic se găsc:

- a. 4 moli acid azotic
- b. 348ml apă
- c. 2,4088 · 10²⁴ molecule de acid azotic

6.59. Într-un amestec echimolar de carbonat de magneziu și carbonat de calciu, procentul de oxigen este:

- a. 34,6%
- b. 45,9%
- c. 52,17%

6.60. Soluția va avea concentrația procentuală 50% dacă:

- a. dizolvăm 100g sare în 100ml apă distilată
- b. la 200g de soluție 25% mai adăgăm 240g apă
- c. la 400g de soluție 80% mai adăgăm 240g apă.

6.61. Serul fiziologic este o soluție de 0,83% NaCl. Dacă unei persoane i se injectează 20g ser fiziologic, în organism se introduc:

- a. 0,166g sare b. 19,834g apa c. 0,83g sare

6.62. Pentru a obține o soluție de acid sulfuric de $c = 75\%$, se introduc 200g trioxid de sulf într-o soluție de $c = 40\%$ de acid sulfuric. Sunt adevărate afirmațiile:
a. masa de soluție de acid sulfuric folosită este de 271,43g b. masa de soluție de acid sulfuric 75% obținută este de 471,43g c. în soluția finală se găsesc 3,6moli acid sulfuric

6.63. Pentru dezinfectarea ranilor se folosește tinctura de iod care este o soluție cu 12% iod în alcool. Cantitatea de iod și alcool necesare pentru a prepara 400g tinctura de iod ($\rho = 0,8\text{g/ml}$) sunt:

- a. 50g I_2 și 350ml alcool b. 48g I_2 și 440ml alcool c. 0,048kg I_2 și 0,440dm³ alcool

6.64. În 500g soluție de clorura de calciu se găsesc $6,022 \cdot 10^{23}$ ioni clorura. Concentrația soluției este:

- a. 11,1% b. 22,2% c. 5,55%

6.65. Numerele atomice ale elementelor care alcătuiesc substanța XYW_3 verifică relația:

$Z_x - Z_y = 2$; $Z_y - Z_w = 9$; $Z_y + Z_w - Z_x = 6$. Formula substanței este:

- a. $MgSO_3$ b. $KClO_3$ c. HNO_3

6.66. Pentru dublarea concentrației a 200g soluție de NaOH 15% este necesar:

- a. adăugarea a 100g apa b. evaporarea a 100g apa c. adăugarea a 0,3kg soluție NaOH de $c = 40\%$.

Test nr.4

6.67. În 40ml soluție de sodă caustică de $c = 20\%$ ($\rho = 1,225\text{g/ml}$) se găsesc:

- a. 9,8g NaOH b. 39,2g H_2O c. 2,17moli H_2O

6.68. Gustul acru al lămâiei se datorează acidului citric. În suc de lămâie se găsește un procent de 7,5% acid citric. Apa care trebuie adăugată peste 40g suc de lămâie pentru a obține o soluție de 3% acid citric este:

- a. 40g b. 3,66 moli c. 60g

6.69.La 150cm^3 soluție de acid sulfuric de $c = 18\%$ ($\rho = 1,12\text{g}/\text{cm}^3$) se adaugă 4g acid sulfuric. Concentrația procentuală a soluției finale este:

a. $19,9\%$ b. $199 \cdot 10^{-1}\%$ c. $20,38\%$

6.70. Conține $3,011 \cdot 10^{24}$ atomi de oxigen:

a. $118,34\text{g}$ azotat de aluminiu b. $2,5$ moli de molecule de oxigen c. $0,9\text{L}$ apă ($\rho = 1,12\text{g}/\text{cm}^3$)

6.71. Suma numerelor de ordine a doua elemente A și B este 24. Numarul de electroni al celui de al doilea element este dublu numerului de protoni conținuți în primul element .

a. cele doua elemente formeaza o combinație BA_2 b. elementul A este monovalent ,iar elementul B este trivalent c. atomi celor doua elemente formeaza ioni pozivi.

6.72. Pentru ca 3kg de saramura de $c = 20\%$ să ajungă la o $c = 25\%$ trebuie:

a. să adaugăm 200g sare b. să adaugăm 150g NaCl c. să evaporăm 600g apă

6.73. Se amestecă 43,8g de $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ cu 277,75g soluție CaCl_2 de $c = 12\%$ și cu $244,5\text{cm}^3$ de apă. Soluția obținută:

a. conține $3,011 \cdot 10^{23} \text{Ca}^{2+}$ b. are $c = 9,8\%$ c. conține 28,36 moli apa

6.74. Cristalohidratul $\text{CaCl}_2 \cdot X\text{H}_2\text{O}$ conține 27,21% Ca. valoarea lui X este:

a. 2 b. 4 c. 6

6.75. Atomul unui element E are pe stratul k -> X electroni, L-> Y electroni, M-> X+5 electroni:

a. numarul de electroni este 18 b. are 17 electroni de valență c. are 17 protoni

Testul nr.5

6.76. Se consideră ecuația reacției: $x\text{H}_2\text{O}_2 + \text{NH}_3 = \text{HNO}_3 + y\text{H}_2\text{O}$. Referitor la coeficienții ecuației chimice este adevarat că:

a. $x:y = 2:3$ b. $(x + y):(y - x) = 3^2$ c. $(y - x):(y - x + 7) = 2^{-3}$

6.77. Este o proprietate fizică măsurabilă:

a. starea de agregare b. temperatura de topire c. duritatea

6.78. Se dau următoarele ustensile de laborator: 1) balon Wurtz; 2) pâlnie de separare; 3) sticlă de ceas; 4) spirtieră; 5) hartie de filtru; 6) refrigerent; 7) creuzet; 8) trepid; 9) sită metalică. Se folosesc pentru operația de cristalizare:
a. 2,7,9 b. 7,8,9 c. 4,7,8

6.79. La dizolvarea acidului sulfuric în apă:
a. se adaugă o cantitate mare de acid sulfuric concentrat în apă b. se adaugă apă în acid c. se adaugă cantități mici de acid sulfuric concentrat în apa sub agitare continuă

6.80. Sunt solubile în apă substanțele din seria:
a. alcool și ulei b. piatra vânăță și soda de rufe c. iod și naftalina

6.81. O pata de carbune (contine carbon) de pe o țesătură se poate scoate cu:
a. apă b. benzină c. alcool

6.82. 2,8g metal A conține $3,011 \cdot 10^{22}$ atomi. Metalul A este:
a. Mg b. Cu c. Fe

6.83. Sifonul, care se obține prin introducerea sub presiune a CO₂ în apă este:
a. o soluție care se descompune în doua componente gazoase b. apă carbogazoasă
c. soluție slabă de acid carbonic

6.84. Doua elemente A și B, unul metal și altul nemetal, formează oxizii AO și BO₃. Jumătate din numărul total de electroni din configurațiile celor doua elemente reprezintă numărul de protoni ai gazului rar din perioada a 3-a, iar diferența
 $Z_A - Z_B = 4$. Elementele A, B și principala utilizare a oxidului AO sunt:
a. Ca, S, aliaj în tipografie b. Cu, S, obținerea bronzului c. Ca, S, construcții

Testul nr.6

6.85. Numărul de molecule este același în:
a. 1g N₂ și 1g O₂ b. 1L N₂ și 1L O₂ c. 1mol N₂ și 1mol O₂

6.86. Numărul atomic al unui element X este cu cinci unități mai mare decât al elementului E, care formează ion E²⁺ și este izoelectronic cu gazul rar din perioada a 2-a. Elementul X formează ion izoelectronic cu:
a. Al³⁺ b. S²⁻ c. K⁺

6.87. Pentru a determina metalul(M) din care este confecționat un obiect, acesta se introduce într-un vas gradat care conține apă distilată. Obiectul metallic, a cărui masă a fost determinată ca fiind 54,95g, dezlocuiește un volum de 7ml apă. Având la dispoziție urmatorul tabel cu desitățile:

ρ, g/ cm ³	7,13	2,7	7,85
metal	Zn	Al	Fe

metalul este :a.Zn b.Al c.Fe

6.88. Un amestec echimolar de CuO și CuCO₃ conține 38,4% Cu. Procentul de impurități din amestec este:

a.40% b.25% c.38,8%

6.89. La amestecarea a 200g soluție de NaCl 5,85% cu 100g soluție de KCl 7,45% se obține o soluție în care concentrația anionului este:

a.7,1% b.3,55% c.0,71%

6.90. Ordinea de efectuare a operațiilor de separare pentru un amestec de carbune, piatra vânăță și apă este:

a. decantare, filtrare; b. filtrare, cristalizare c. sublimare, distilare

6.91. Elementul al cărui ion E²⁻ are următoarea repartitie de electroni pe straturi: k→X electroni; L→Y electroni; M→(20 - X)electroni; N→(X + 2Y)electroni; O →Y electroni are numărul atomic:

a.54 b.52 c.56

6.92. Soluția unei substanțe A colorează turnesolul în roșu, iar dacă se toarnă peste o soluție de clorura de bariu rezultă un precipitat alb. Substanța A este:

a. Na₂SO₄ b. HCl c. H₂SO₄

6.93. Pentru a obține 980g soluție de H₂SO₄ 50% se folosesc:

a. 5 moli H₂SO₄ b. o masa de acid care să aiba în compoziție 160g S c. 490g H₂SO₄

Testul nr.7

6.94. Se de următoarea shema: 1) 2H₂X₂ = 2H₂X + X₂; 2) H₂X + CaO = Ca(XH)₂; 3) Ca(HX)₂ + 2HZ = CaZ₂ + 2H₂Z; 4) H₂ + Z₂ = 2HBr. Elementele X,Z și compusul HX sunt:

a. O, Cl, H₂O b. O, Br, H₂O₂ c. S, Cl, H₂O₂

6.95. Câte grame de soluție de $c = 15\%$ se obține prin dizolvarea a 75g soda de rufe, în apă?

a. 5kg

b. 5000g

c. 185,26g

6.96. Un suc de lămâie conține 6,5% acid citric. Concentrația acidului citric dintr-o soluție formată din 20g suc de lămâie și 20g apă, și cantitatea de apă care trebuie adăugată la 50g suc de lămâie pentru a obține o soluție 1% acid citric sunt:

a. 32,5% și 27,5g

b. 3,25% și 275g

c. 3,25% și 27,5g

6.97. Concentrația procentuală a soluției rezultă prin amestecarea a doua volume soluție de NaOH de $c = 50\%$ ($\rho = 1,5\text{g/ml}$) cu doua volume de apă este:

a. 23%

b. 42,85%

c. 30%

6.98. Prin dizolvarea a 0,1moli hidracid HX în 72,9g apă rezultă o soluție a cărei masă este egală cu masa molară a hidracidului. Hidracidul este:

a. HF

b. HCl

c. HBr

6.99. Masa de KOH pur ce trebuie adăugată la 800ml de soluție de KOH de $c = 20\%$ ($\rho = 1,19\text{g/ml}$) pentru a obține o soluție de $c = 50\%$ ($\rho = 1,515\text{g/ml}$) este:

a. 282g

b. 135g

c. 256g

6.100. Amestecul echimolecular a doi oxizi ai azotului conține 69,565% O. Dacă diferența dintre numărul de atomi de oxigen este de două unități, valențele azotului în oxizi sunt:

a. 2,4

b. 3,5

c. 1,3

6.101. Numărul atomilor de oxigen care se găsesc în 27g de apă este egală cu cel al numărului de atomi de oxigen din ;

a. 31,5g HNO_3

b. 80g Fe_2O_3

c. 84ml aer cu

20% O_2

6.102. Cunoscând că plumbul are masa atomică 207 și $\rho = 11,4\text{g/cm}^3$, volumul ocupat de un atom de plumb este:

a. $5,02 \cdot 10^{-23}\text{cm}^3$

b. $3,01 \cdot 10^{-23}\text{cm}^3$

c. $0,3 \cdot 10^{-23}\text{m}^3$

Testul nr.8

6.103. O cantitate de 40g clorat de potasiu impur conține $5,42 \cdot 10^{23}$ atomi de oxigen. Știind că impuritățile nu conțin oxigen, puritatea cloratului de potasiu este:

a. 100%

b. 95,75%

c. 91,87%

6.104. Sunt posibile reacțiile dintre:

- a. soluție de clorura de fier(II) și o sârmă de cupru b. hidroxid de natriu și clorură de magneziu
c. aluminiu și acid azotic concentrat

6.105. Conține $6,022 \cdot 10^{23}$ electroni:

- a. 1,8g H_2O b. 2g C c. 0,0625 moli S

6.106. O cantitate de oleum conține 34,122% S. Știind că oleum este un amestec (soluție) formată din H_2SO_4 și SO_3 , compoziția oleumului este:

- a. 90% H_2SO_4 și 10% SO_3 b. 80% H_2SO_4 și 20% SO_3 c. 85% H_2SO_4 și 15% SO_3

6.107. Se prepara 50g soluție $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ și apă:

- a. masa de $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ este 6g b. masa de apă adăugată este 44g
c. masa de apă din soluție este 45,04g

6.108. X atomi ai unui element din grupa a 15-a, perioada a 3-a, cu $A = 31$ u.a.m. conține în învelișul de electroni $9 \cdot 10^{17}$ electroni. Masa celor X atomi este:

- a. $3,09 \cdot 10^{-6}$ g b. $30,9 \cdot 10^{-6}$ g c. $4,35 \cdot 10^{-6}$ g

6.109. Piatra acră are formula moleculară $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. Concentrația procentuală a soluției obținută prin dizolvarea a 2,76g piatra acră în 200g apă este:

- a. 1,36% b. 0,74% c. 1,23%

6.110. Se adaugă o masa „m” de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ peste 100g de soluție $CuSO_4$ 5%, astfel încât soluția să-și dubleze concentrația.

- a. masa „m” de $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ adăugată este de 9,259g
b. masa de apă din soluția finală este egală cu 98,333g
c. masa de $CuSO_4$ anhidru este de 10,925g.

6.111. Atomul care are 6 electroni în stratul M și 16 neutroni are simbolul:

- a. $_{16}^{32}O$ b. $_{16}^{32}S$ c. $_8^{16}S$

Testul nr.9

6.112. Considerând că natriu este monoizotopic $_{11}^{23}Na$, iar clorul are doi izotopi $_{17}^{35}Cl$ și

$_{17}^{37}Cl$ în proporție de 75% și respectiv 25%, numărul neutronilor din 2moli de clorură de natriu este:

- a. $183,671 \cdot 10^{23}n^0$ b. $270,99 \cdot 10^{23}n^0$ c. $367,342 \cdot 10^{23}n^0$

6.113. Elementele A, B, D satisfac următoarele relații:

1) $Z_A + Z_B = Z_D$; 2) $Z_A + Z_D = 2 + Z_B$; 3) $Z_B + Z_D = 15$. Elementele A, B, D și combinația ternară, dacă B prezintă covalența maximă față de oxigen, sunt:

a. K, Cl, O și KClO b. K, Cl, O și KClO₃ c. Na, Cl, O și NaClO₃

6.114. Metalul al cărui hidroxid conține 61,54% O este:

a. Na b. Mg c. Al

6.115. O substanță gazoasă are formula moleculară AB₂. Știind că elementele A și B au electronul distinctiv în stratul L și că formează hidrurile AH₄ și H₂B, formulele compușilor AB₂, AH₄, H₂B sunt:

a. SO₂, CH₄, H₂S b. CO₂, CH₄, H₂O c. CO₂, CH₄, H₂S

6.116. Sunt corecte afirmațiile:

a. clorura de bariu și carbonatul de amoniu formează un precipitat alb;
b. azotatul de argint și iodura de potasiu formează un precipitat alb;
c. clorura de fier și hidroxidul de potasiu formează un precipitat roșu-brun.

6.117. Se adaugă o masă „m” de CuSO₄·5H₂O peste 100g de soluție CuSO₄ 10%, astfel încât soluția să-și dubleze concentrația.

a. masa „m” de CuSO₄·5H₂O adăugată este de 22,72g
b. masa de apă din soluția finală este egală cu 98,1792g
c. masa de CuSO₄ anhidru este de 24,54g.

6.118. Au aceeași configurație electronică:

a. F, Na⁺, F⁻ b. Ne, Na⁺, Mg²⁺ c. N³⁻, O²⁻, Al³⁺

6.119. Se amestecă 200g soluție piatra vânăată de c= 20% cu 100g soluție piatra vânăată de c= 10%. Concentrația soluției obținute este:

a. 16,6% b. 15% c. 20%

6.120. Se dizolva 0,1moli NaOH în 46g apă. Soluția obținută are concentrația procentuală:

a. 4% b. 5% c. 8%

Testul nr.10

6.121. Un amestec echimolecular format din acid azotic și apa cântărește 810g. Masa de acid azotic din soluție este:

a. 630g b. 180g c. 405g

- 6.133.** Energia straturilor electronice crește de la:
 a.nucleu spre exterior b.stânga spre dreapta c.exterior spre nucleu
- 6.134.** Prezintă molecula diatomică:
 a.fosfor b.clor c.sulf
- 6.135.** Peste 200g apă se adaugă 4g de calciu și câteva picături de tulesol.Culoarea soluției devine:
 a.roșu- carmin b.albastră c.roșu
- 6.136.** Peste 250g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ se adaugă 1250g apă. Concentrația soluției finale este:
 a.25% b.50% c.40%
- 6.137.** Configurația electronică $\text{K} \rightarrow a e^-$; $\text{L} \rightarrow (a+6) e^-$; $\text{M} \rightarrow (a+5)e^-$ este a elementului:
 a. ${}_7\text{X}$ a. b. ${}_{11}\text{Y}$ c. ${}_{17}\text{Z}$
- 6.138.** Elementul care are caracter metalic este:
 a. ${}_8\text{A}$ b. ${}_{10}\text{B}$ c. ${}_{19}\text{C}$

Testul nr.12

- 6.139.** In formula unei anhidride acide E_2O_n , are valoare maximă pentru un element din grupa:
 a. $\text{I}_A(1)$ b. $\text{VI}_A(16)$ c.grupa halogenilor
- 6.140.** Este insolubil în orice solvent:
 a.uleiul b.diamantul c.grafitul
- 6.141.** Fierul fin divizat arde cu scântei strălucitoare .Produsul reacției este:
 a. FeO b. Fe_2O_3 c. Fe_3O_4
- 6.142.** Peste un fir de cupru cu masa de 2g se adaugă apă și cateva picături de fenolftaleina.Culoarea indicatorilor este:
 a.violet b.incolor c.roșu-carmin
- 6.143.** Intr-un cristalizor se pune 100g apă și o bucățiță de natriu metalic și câteva picături de fenolftaleina.Culoarea soluției este:
 a.incoloră b.roșu-carmin c.galben

6.144.Elementul chimic din perioada a 3-a, grupa a 17-a și $A = 35$ u.a.m. are:
a. stratul M complet ocupat b. $7e^-$ de valență c. $18n^0$

6.145.Gazul rezultat în urma respirației este barbotat într-o soluție limpede de apă de var:

a. soluția rămâne neschimbat b. se tulbură datorită $\text{Ca}(\text{OH})_2$ c. se tulbură datorită CaCO_3

6.146.Conținutul în metal prețios al aliajelor se exprimă în carate. Procentul masic al aurului în aliaj este proporțional cu numărul de carate. Aurul are 24 de carate (24k). Considerând o bijuterie cu masa de 20g confecționată din aur alb de 18k, elementul aliat fiind nichel, numărul de atomi de aur din acest obiect este:

a. $0,0253 \cdot N_A$ b. $0,0761 \cdot N_A$ c. $0,0254 \cdot N_A$

6.147.Compușii: H_2SO_4 concentrat; FeS_2 ; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{FeO}(\text{OH})$; HNO_3 , se cunosc și sub denumirile:

a. vitriol, sare amară, rugina, pirita, apă tare, gips b. pirita, vitriol, sare amară, rugina, apă tare, gips
c. vitriol, pirita, sare amară, gips, rugina, apă tare.

Testul nr.13

6.148.În reacțiile dintre: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2$; $\text{Fe} + \text{Cl}_2$; $\text{Cu} + \text{Cl}_2$; $\text{KI} + \text{Cl}_2$; produșii de reacție sunt:

a. $\text{FeCl}_2, \text{HCl}, \text{CuCl}_2, 2\text{KCl} + \text{I}_2$ b. $\text{HCl}, \text{FeCl}_3, \text{CuCl}_2, 2\text{KCl} + \text{I}_2$
c. $\text{FeCl}_2, \text{HCl}, \text{CuCl}_2, 2\text{KCl} + \text{I}_2$

6.149.Un oxiacid al sulfurii conține 2,04% H și 32,653% S. Formula moleculară a oxiacidului este:

a. H_2SO_3 b. H_2SO_4 c. $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$

6.150.Un oxid al unui metal divalent conține 80% metal. Din următoarele afirmații: 1) se obține prin descompunerea carbonatului metalului respectiv; 2) în reacție cu apa formează baza metalului; 3) are culoarea roșie; 4) se formează prin oxidarea metalului la $t < 200^\circ\text{C}$; 5) în reacție cu acidul clorhidric formează piatra vântată, sunt adevărate:

a. 1,4 b. 2,3 c. 1,5

6.151.Dintre următoarele afirmații: 1) Descoperirea pietrei de var este o reacție exotermă; 2) ruginirea fierului are loc în prezență de catalizator; 3) Prin vaporizare apa își modifică compoziția chimică; 4) Prin acțiunea apei asupra fierului la 700°C se obține Fe_2O_3 și H_2 ;

5) Un fir de cupru încălzit în flacăra unui bec de gaz se acoperă cu un strat de negru de CuO sunt adevărate:

a. 2,3

b.2,4

c.1,5

6.152.Sunt fenomene reversibile:

a.sinteza amoniacului din elemente b.obținerea sifonului c.dizolvarea amoniacului în apă

6.153.Se dau urmatoarele specii chimice: CO, O₃, N₂, CO₂, Al³⁺, Na⁺.Seria care conține numai specii chimice izoelectronice este:

a. CO si CO₂

b. O₃ si N₂

c. CO si N₂

6.154.Analizând un amestec de FeO si Fe₂O₃ s- a găsit 75%Fe.Raportul molar al celor doi oxizi în amestec este:

a. 3:1

b.4:1

c.2:4

6.155.Formula chimică a carbonatului de natriu cu 62,973% H₂O este:

a. Na₂CO₃·5H₂O

b.Na₂CO₃·10H₂O

c. Na₂CO₃·7H₂O

6.156.Seria care conține numai substante prin a căror dizolvare în apă înroșesc turnesolul este:

a.NaOH,CO₂,SO₂

b.Na₂O, KOH, MgO

c.HCl,CO₂, SO₃

Testul nr.14

6.157.Fie schema: 3A = B + 2C; 4B = C + 3D; în care literele A,B,C,D reprezintă: A are raportul atomic: K:Cl:O = 1:1:1, iar despre D raportul de masa K:Cl:O = 7,8:7,1:12,8.Care afirmație este adevarată:

a. „C” nu reacționează cu AgNO₃

b. „C” este o sare care provine de la un acid slab

c. „B” este clorat de potasiu

6.158.Ce concentratie procentuală are o soluție de acid sulfuric care se formează prin amestecarea a 2moli acid sulfuric, 10 moli apă si 14 moli trioxid de sulf?:

a.13,1%

b.11,25%

c.21,39%

6.159.La amestecarea a 25g soluție K₂SO₄ 8.7%,25g soluție KCl 7,45% și 50g KAl(SO₄)₂ 12,9% se obține o soluție în care concentrația SO₄²⁻ și K⁺ sunt:

a.3,6% si 2,43%

b.6% si 2,43%

c.6% si 2,925%

6.160.Considerând că cei trei izotopi ai hidrogenului și cei doi izotopi ai oxigenului sunt: ${}^1_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$ respectiv ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{18}_8\text{O}$, numărul de molecule de forma A₂B este:

a.3

b.5

c.6

6.161. Care este elementul în al cărui sfert de mol se găsesc în total $48 \cdot 10^{23}$ nucleoni?:

a. $_{11}^{23}\text{Na}$

b. $_{16}^{32}\text{S}$

c. $_{8}^{16}\text{O}$

6.162. Șirul ce conține gaze care produc ploai acide este:

a. $\text{NH}_3, \text{N}_2, \text{O}_2$

b. $\text{NO}_2, \text{SO}_2, \text{CO}_2$

c. $\text{N}_2, \text{Cl}_2, \text{CO}$

6.163. La descompunerea termică a unui amestec de AgNO_3 și NaNO_3 raportul molar dintre cele două gaze este:

a. 2

b. 1

c. 1,5

6.164. Fie ecuația reacție: $a\text{CuS} + 4b\text{X} = a\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + a\text{Y} + b\text{Z} + 2b\text{H}_2\text{O}$ și următoarele date: 1) X este HNO_2 ; 2) Y este un element ${}_z^{2Z}\text{E}$; 3) Z este NO; 4) $a=3, b=2$; 5) Y este NO. Răspunsul corect este:

a. 1,5

b. 2,3,4

c. 2,3,5

6.165. Izotopul pe baza căruia se poate determina vechimea unor fosile este:

a. ${}_6^{12}\text{C}$

b. ${}_6^{13}\text{C}$

c. ${}_6^{14}\text{C}$

Testul nr.15

6.166. „Fungal laccase”, o proteină albastră care se găsește în rădăcina unei plante, conține aproximativ 0,39% cupru(% masa). Dacă molecula „ laccase” conține patru atomi de cupru, masa moleculară este:

a. 9906

b. 25600

c. 65641

6.167. Scade solubilitatea în apă, cu creșterea temperaturii, a următoarei substanței:

a. NaCl

b. CO_2

c. C(grafit)

6.168. Concentrația medie a ionilor de natriu în sângele uman este 0,00345g/ml. Concentrația clorurii de natriu din sângele uman exprimată în moli/leste:

a. 3,45

b. 0,15

c. 0,00589

6.169. Într-o eprubetă ce conține 4-5ml soluție de acid sulfuric diluat se introduce pilitură de fier. La gura eprubetei se apropie hârtie de turnesol umectată. Are loc transformarea:

a. hârtia de turnesol se înroșește

b. hârtia de turnesol se aprinde

c. în eprubetă se formează o soluție verde deschis

6.170. Este adevărată afirmația:

a.viteza de reacție scade datorita catalizatorilor b.catalizatorii intra în compoziția produșilor de reacție c.catalizatorii se regăsesc cantitativ la sfârșitul reacției

6.171.Se dau reacțiile:1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl}$; 2) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}}$; 3) H_2O_2 (catalizator MnO_2); 4) $\text{Fe} + \text{HCl}$;.Are loc o efervescentă în cazul reacțiilor:

a.1,4 b.1,3,4 c.1

6.172.Prin dizolvarea a 24,6g cristalohidrat $\text{MSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ în apă s-au obținut 100gsoluție de $c = 12\%$. Este adevarată afirmația:

a.cationul este Cu^{2+} b.cationul este Fe^{2+} c. $n = 7$

6.173.Conținutul de CO_2 în aerul dintr-o sală cu urmatoarele dimensiuni: $L = 10\text{m}$, $l = 6\text{m}$, $h = 3\text{m}$, este de $0,03\%$ (procente volumetric).Volumul dioxidului de carbon din sala este:

a. 54L b.5,4L c.44L

6.174.Piatra acră este un cristalohidrat cu formula $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ și conține $8,23\% \text{K}$.Valoarea lui „x” este:

a.6 b.10 c.12

Testul nr.16

6.175.Suma, numerelor atomice a trei elemente A,B,C consecutive din sistemul periodic, este 27. Este adevarată afirmația:

a.cele trei elemnte se găsesc în aceeași grupă b.elementul „A” este divalent
c.elementul „C” este monovalent.

6.176.Se dau reacțiile:A) $\text{Cl}_2 + 2\text{KBr} = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$; B) $\text{Cu} + 2\text{HCl} + 1/2 \text{O}_2 = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; C) $2\text{HCl} + \text{Cu} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$; D) $2\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2$; E) $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.Sunt posibile reacțiile:

a.A,B,D b.C,E c.A,B,E

6.177.O proba de vitamina C conține $4,82 \cdot 10^{26}$ atomi de oxigen.Numarul de moli de oxigen molecular care ar corespunde oxigenului din proba este:

a. $2,41 \cdot 10^{13}$ moli O_2 b. $9,64 \cdot 10^{24}$ moli O_2 c.400,2 moli O_2

6.178. 10g amestec format din floare de sulf, pilitura de fier, span de cupru și pulbere de cărbune se trateaza cu soluție de HCl 10% .Sunt adevarate afirmațiile:

a.din reacție se degajă un gaz cu miros neplăcut b.se formează două săruri
c. se degajă un gaz mai ușor decat aerul

6.179.Următorii reactanți participă la o reacție de identificare a unui anion:

a. $\text{AlCl}_3 + \text{NaOH}$; b. $\text{AgNO}_3 + \text{KBr}$; c. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
+ CO_2 ;

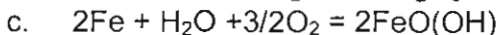
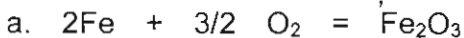
6.180.Concentrația procentuală, a soluției de piatra vântată obținută prin dizolvarea a 750g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ în 750g de apă, este:

a.32%

b.50%

c.64%

6.181.Un oxid a fierului conține 27,58%O. Oxidul se obține din reacția:



6.182.Seria de mai jos cuprinde numai substanțe colorate în alb:

a.NaCl, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, CuO

b. BaCO_3 , AgCl, CuSO_4

c. BaSO_4 , AgCl,

$\text{Al}(\text{OH})_3$

6.183.Poate exista într-o singura stare de agregare:

a. CaCO_3

b. H_2O

c. I_2

Probleme.Solubilitate.Cristalohidrați.

6.194.Determinați masa de substanță necesară pentru a prepara 180g soluție de clorură de amoniu saturată la temperatura de 50°C , dacă $S_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 50,4\text{g}$.

6.195.Solubilitatea clorurii de amoniu în apă la 0°C este 29,4g, iar la 50°C este 50,4g.Să se calculeze masa de NH_4Cl care trebuie adăugată la 500g soluție saturată de NH_4Cl la 0°C , pentru ca să devina saturată la 50°C .

6.196.Se dau 2kg soluție NH_4Cl saturată la 100°C .Cunoscând că $S_{\text{NH}_4\text{Cl}} = 77,3\text{g}$ la 100°C și 29,4g la 0°C , să se calculeze cantitatea de NH_4Cl depusă prin răcirea soluției de la 100°C la 0°C .

6.197.Într-un vas se găsesc 530g soluție saturată de KI la temperatura de 45°C și se răcește la 9°C .Se cere:a) masa de sare depusă; b)concentrația procentuală a soluției saturată de KI la cele două temperaturi;c)cantitatea de apă necesară pentru a dizolva integral sarea ramasă.Solubilitatea KI la 45°C respectiv 9°C sunt:165g și 135g.

6.198.Se dizolvă în apă 0,02moli sodă de rufo precum și 0,01 moli bicarbonat de natriu, obținându-se 250ml soluție($\rho = 1\text{g}/\text{cm}^3$).Care este compoziția procentuală a soluției?

6.199.În funcție de condițiile de lucru, clorura de calciu, care se separă din soluție prin cristalizare, poate forma doi cristalohidrați. Un cristalohidrat conține

18,265%Ca, iar celalat 39,344% apă.Determinați formulele celor doi cristalohidrați.

6.200.Determinați masa de apă ce trebuie adaugată peste o cantitate de piatră vânăță pentru a obține 250g soluție saturată la 62°C, dacă solubilitatea sulfatului de cupru este 40g la această temperatură.

6.201.Într-un litru de apă distilată se dizolvă 307,5g sare amară.Calculați concentrația procentuală a soluției obținute.

6.202.Indicați volumul de apă ce trebuie adăugat peste 500g piatra vânăță pentru a obține o soluție de $c = 25\%$. $S_{\text{NH}_4\text{Cl}} =$

6.203. Solubilitate sulfatului de cupru la 45°C este egală cu 30g. Calculați concentrația procentuală a soluției saturată la această temperatură.

6.204.Într-un cristalohidrat, raportul de masa dintre elementele componente este: Na:C:H:O = 23:6:10:104.Determinați: a)formula chimică a cristalohidratului; b) scăderea masei cristalohidratului prin calcinare, exprimata în procente de masă.

6.205. 45,6g sulfat de fier anhidru formează cu apă 83,4g calaican.Se cere:a) numărul de molecule de apă din cristalohidrat;b) procentul fiecarui element în cristalohidrat.

6.206.Se dau 0,5kg soluție saturată de azotat de potasiu la 70°C. Cunoscând că solubilitatea azotatului de potasiu este 140g la 70°C și 85g la 50°C, să se calculeze cantitatea de azotat de potasiu depusă prin racirea soluției de la 70°C la 50°C și masa de apă necesară pentru a dizolva integral sarea ramasă.

6.207.Solubilitatea sulfatului de amoniu la100°C este 50g și 120g la 160°C.Să se calculeze masa de sulfat de amoniu ce trebuie adaugată la 500g soluție de sulfat de amoniu la 100°C, pentru ca să devină saturată la160°C.

6.208. Se dizolvă 143g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ la 30°C, într-o cantitate de apă astfel aleas încât să formeze la aceasta temperatura o soluție saturată.a) Să se calculeze masa de apă necesară, dacă solubilitatea carbonatului de natriu la C este egală cu 29g;b)Care este solubilitatea substanței anhidre la 10°C, dacă prin racirea soluției saturate de la 30°C se depun 108,2g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

6.209.Se răcesc 235,758g soluție saturată de carbonat de sodiu de la 30°C la 10°C.Știind că solubilitatea carbonatului de natriu la 30°C este egală cu 29g iar la

10°C este 9,5g, determinați:a)cantitatea de soda de rufe depusă la racire;b) concentrația soluției saturate la 30°C.

Probleme diverse.

6.210.Să se calculeze concentrația procentuală a soluției obținută din:

- 0,2 moli NaCl, 5,85gNaCl si 200g apa;
- 3 moli HNO₃, 200ml soluție HNO₃ 63%(ρ= 1,18g/ cm³) si 200g apă;
- 1/25 moli CuSO₄ ·5H₂O în 0,2 kmoli H₂O;
- 1/5 moli FeSO₄ · 7H₂O în 10kmoli H₂O.

6.211. 200g soluție HNO₃ de c= 63% se amestecă cu 400g soluție HNO₃ de c= 31,5%.Să se calculeze: numarul de moli, numarul de molecule și volumul de apă din soluția finală.

6.212.Un rezervor de aluminiu cu volumul de 6m³ trebuie umplut cu soluție de HNO₃ de c= 36%(ρ= 1,225g/ cm³).Pentru obținerea acestei soluții se folosește soluție de HNO₃ de c= 50% și soluție HNO₃ de c= 15%.Să se calculeze soluțiile de acizi necesare pentru a obține prin amestecare cantitatea de HNO₃ de c= 36%, necesare pentru umplerea rezervorului.

6.213.Pentru obținerea unei tone de amestec nitrant care conține 25% HNO₃ și 58% H₂SO₄ s-a folosit o soluție de H₂SO₄ 96% și o soluție de HNO₃ de concentrație necunoscută. Se cere:a)concentrația acidului azotic și cantitățile de acizi utilizate pentru obținerea amestecului nitrant;b)procentul de oxigen din amestecul nitrant;c) relația matematică dintre concentrația acidului azotic, C₁ și concentrația acidului sulfuric, C₂ astfel încât să se obțină amestecul sulfonitric de compoziția dată.

6.214.Un amestec sulfonitric(o soluție formată din acid azotic și acid sulfuric dizolvați în apă) cu masa de 1400g conține 3%N și 20,57%S.Se cere:a)masa de HNO₃ respectiv de

H₂SO₄ din amestec; b)conținutul procentual a celor doi acizi din amestecul nitrant; c) concentrația HNO₃ dacă concentrația acidului sulfuric este de 98%.

6.215.Se prepara amestec nitrant, cu compoziția 50% H₂SO₄, 40%HNO₃si 10% H₂O, prin amestecarea unei soluții de acid azotic cu o soluție de acid sulfuric.Să se găsească relația dintre concentrațiile procentuale ale celor două soluții.

6.216.Să se afle raportul în care se amestecă două soluții cu c= 40% și c= 15% pentru a obține o soluție de c= 20%.

6.217.Un volum de soluție de acid clorhidric cu ($\rho = 1,1\text{g/cm}^3$) de concentrație 20% se diluează cu 5 cinci volume de apă.Se cere concentrația procentuală a soluției obținute.

6.218.Se amestecă 80ml soluție de acid sulfuric 18% ($\rho = 1,13\text{g/cm}^3$) cu Xml soluție de acid sulfuric 26% și ($\rho = 1,19\text{g/cm}^3$).Dacă se obține Yml soluție acid sulfuric de $c = 22,9\%$ și ($\rho = 1,16\text{g/cm}^3$).Să se calculeze valorile corespunzătoare lui X și Y.

6.219.Pentru a obține apa regală care conține HCl și HNO_3 în raport molar 3:1 se folosesc soluții de HCl de $c = 36,5\%$ și HNO_3 de $c = 63\%$.Care este compoziția procentuală a soluției de apă regală.

6.220. 15,2g amestec de NaOH și KOH se găsesc în raport molar 1:2.Se cere:a)concentrația în procente de masă a amestecului;b)concentrația în procente molare a amestecului.

6.221.Un amestec de CaCO_3 și MgCO_3 conține 13,43%C.Care este raportul molar în care se găsesc cei doi carbonați.

6.222.Dolomita, un amestec format din CaCO_3 și MgCO_3 formează prin calcinare un amestec de oxizii bazici cu un conținut de oxigen egal cu 33,33%.Se cere:
a) compoziția procentuală masică a amestecului de oxizi;b)compoziția procentuală molară a amestecului de oxizi;c)raportul dintre cei doi carbonați în dolomită.

6.223.O soluție de acid sulfuric conține 80%O.Determinați concentrația procentuală a soluției de acid.

6.224.Un acid sulfuric oleum conține 34,12%S.Să se stabilească compoziția procentuală a oleumului.

6.225.Care este procentul de sulf pentru acidul sulfuric oleum ce conține 16% SO_3 .

6.226.Să se calculeze compoziția procentuală a oleumului care conține:a)1,55%H;b)64,35%O.

6.227.Un amestec echimolecular de clorură de amoniu și carbonat de amoniu conține 8,4g N.Calculați masa amestecului de săruri.

6.228.O cantitate din clorat de potasiu cu 30% steril conține 3,9g K.Care este cantitatea de sare luată în lucru.

6.229.Într-un amestec de oxizi FeO, MgO, CuO elementele Fe, Mg, Cu se afla în raport de masă 14:9:8. Să se determine raportul molar în care se afla cei doi oxizi.

6.230.Doi oxiacizi corespund următoarelor doua formule chimice: H_xYO_{x+2} și $H_{x+1}ZO_{2x}$. Știind că ambii oxiacizi au aceeași masă moleculară și că elementul Y are masa atomică mai mare cu o unitate decat elementul Z, se cere să se identifice acizii prin calcul.

6.231.La deshidratarea totala a unui sulfat hidratat cu 45,324% apă, rezultă o substanță cu 36,842% metal divalent. Determinați formula chimic a celor două substante.

6.232.Un amestec echimolecular de clorura de argint și clorura de potasiu având masa de 87,2g se dizolvă în apă. Să se determine cantitatea de ion clorură din soluția obținută.

6.233.Două săruri A și B au următoare compoziție procentuală, respectiv raportul atomic, A: 25,6%Cu, 12,8%S, 57,6%O, 4%H și B: Mg:S:H:O = 1:1:14:11. 496g amestec echimolecular ale celor două săruri se dizolvă în 180g apă. Se cere: a) concentrația procentuală molară a sărurilor din soluție; b) cantitatea de acid sulfuric care cuprinde întreaga cantitate de sulf din amestecul de săruri.

6.234.Doua elemente X și Y formeaza ionii X^{2+} și Y^{2-} care au configurația aceluiasi gaz rar. Un amestec echimolecular al hidrurilor acestor elemente conține 5,263%H (procente masice). Să se identifice elementele și hidrurile acestor elemente.

6.235.Un precipitat umed de AgCl contine 56% H_2O și 1,01% impuritati. Determinati puritatea produsului uscat.

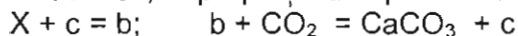
6.236.Ce concentrație procentuala are soluția obtinută prin amestecarea a două soluții una de $c = 5\%$, iar cealaltă, 20% aflate în raport masic de 1:3.

6.237.O proba de apa de mare contine 38g/L NaCl, 5g/L $MgCl_2$, 0,9g/L KCl, 0,15g/L KBr, 1,2g/L $CaSO_4$, 15g/L $MgSO_4$. Calculați: a) concentrația ionilor clorură în g/L și moli/L; b) concentrația ionilor K^+ și Mg^{2+} în g/L și moli/L.

6.238.O soluție apoasă conține NaOH și $Ca(OH)_2$. Masa soluției este 19,94kg, iar cei doi

Hidroxizi se găsesc în raport molar 3:1. Știind că în soluție există 10,28% H, calculează concentrația procentuală de masă a hidroxidului de sodiu din soluție.

6.239. Determina substanțele notate cu litere din shema de mai jos, știind că 4g de metal divalent X formează 5,6g de oxid, este o sustanță compusă ce conține 11,11% H și 88,88% O, iar „a” și „e” sunt substanțe simple, diatomice, care alcătuiesc, în proporție de aproximativ 99%, aerul atmosferic:



6.240. Hemoglobina – o proteină transpotoare de oxigen din celulele sângelui (globule roșii) are patru atomi de fier pe moleculă și conține 0,34% Fe (% masice): a) determină masa moleculară a proteinei; b) precizează un compus vegetal în regnul vegetal similar; c) exemplifică prin reacții chimice, reactivitatea celor două metale existente în compoziții analizați față de: a) H₂O, b) Cl₂ c) HCl, d) H₂SO₄ (dilat), e) H₂SO₄ (concentrat).

6.241. Carbonatul unui metal divalent pierde prin descompunere termică 35,48% din greutatea sa. Care este formula carbonatului?

6.242. Halogenul conținut în 29,8g halogenură alcalină este precipitat cu azotat de argint formând 57,4g precipitat alb. Care este formula halogenurii?

6.243. Prin descompunerea termică a Xg substanță s-au obținut 0,2moli oxid feric și 10,8g apă. Care este formula substanței supuse descompunerii și valoarea lui X?

6.244. La încălzirea unui amestec echimolecular a doi carbonați ai metalelor din grupa al-*a*A, masa amestecului s-a micșorat cu 52%. Determinați:

a. formula celor doi carbonați;

b. compoziția procentuală a amestecului echimolecular de carbonați.

6.245. Se dă un amestec echimolar solid, conținând clorură de sodiu, clorura de bariu și clorat de potasiu. Se cere:

a. Compoziția procentuală, masică, a amestecului;

b. O cantitate de 7,78g amestec se dizolvă în apă. Care este cantitatea din fiecare component în amestec și cantitatea de ioni clorura din soluția obținută?

6.246. Carbonatul unui metal divalent conține 40% metal. Componentul unui bicarbonat este un alt metal care conține 23 nucleoni, respectiv 12 neutroni. Se cere:

- a. formula celor două substanțe;
- b.cantitatea celor două substanțe , aflate in raport molar 1:3 și masa de 7,04g;
- c.pocentu de carbon din amestecul de la punctul b.

6.247.Masa de oxid de calciu și oxid de magneziu conținută într-un amestec de carbonat de calciu și carbonat de magneziu este de 50% din masa amestecului de carbonați.

- a.Care este conținutul în procente de masa a amestecului de carbonați ?
- b. raportul molar al carbonaților.

6.248.Un amestec de doi hidroxizi A și B in raport gravimetric de 2,8:1 conține 4,8g oxigen. Știind că hidroxidul A conține 28,57%O iar hidroxidul B conține 40%O, să se identifice cei doi hidroxizi și să se calculeze compoziția molară și gravimetrică a amestecului.

Răspunsuri

Capitolul 1.

1.7. 1c, 2a, 3b, 4e, 5d.

Capitolul 2.

2.1. a) 20%, b) 30%, c) 25%, 14%.

2.2. a)10%, b)25%, c) 5%.

2.3. a) 8,75g, b) 1,25g, c) 400g, d) 225.

2.4. a) 30g, b) 75g, c) 200g.

2.5. 1. 190g, 5% 2. 200g, 10%, 3. 40g, 200g. 4. 190g, 200g.

2.6. a) 400g, 1600g, b) 100g, 900g, c) 5g, 95g.

2.7. a) 11,11%, b) 7,5%, c) 25%. $m_d=100g$, $m_{s\ final}=900g$, $c=11,11\%$.

2.8. A. b) 13,33%, B. a) 8,33%, b) $m_d=200g$, $c=20000/ 1500=13,33\%$.

2.9. A. 57,14%, B. 66,66%, C. 40%. $m_d=200 \times 0,4=80g$, $200 - 80=120g$ apă, $m_{s\ final}=80 + 60=140g$; $c=57,14\%$.

2.10. A. 23,33%, B. 17%. $m_{s\ final}=600g$, $m_{d\ final}=140g$, $c=23,33\%$.

- 2.11. a) 180g, b) 200g, c) 250g, $m_d=36g$, $m_{s \text{ final}}=180g$;
- 2.12. a) 16%, b) 15%, c) 8%. $m_{s \text{ final}}=600g$, $c=9600/600=16\%$.
- 2.13. $m_{\text{alcool}}=14,4g$, $m_s=414,4g$ (b).
- 2.14. a) 32g, b) 48g, c) 16g. $m_{\text{alcool}}=800g$, $m_{\text{apă}}=32g$.
- 2.15. a) 4060g, b) 2668g, c) 1606,5g, $m_{s \text{ inițial}}=500 \cdot 1,4=700g$, $m_{d \text{ inițial}}=m_{d \text{ final}}=476g$, $m_{s \text{ final}}=476 \cdot 100/10=4760g$, $m_{\text{apă}}=4760-700=4060g$.
- 2.16. A. 150g,
 B. 500g, $m_{d \text{ inițial}}=192g$ sare, $m_{d \text{ final}}=600 \cdot 0,24=144g$, $192-144=48g$, $m_{s \text{ înlocuită}}=4800/32=150g$;
- 2.17. a) 5/2; b) 100g soluție 10%, 40g soluție 80%.
- 2.18. a) 0,732kg soluție 30% + 1,464kg soluție 15%;
 b) 0,33kg soluție 80% + 0,67kg soluție 20%.
- 2.19 a) 1890g apă; b) 165g apă.
- 2.20. $m_{\text{apei}}=100g$, masa balonului=90g, $m_s=100 \cdot 1,069=106,9g$,
 m_s balon cu soluție este $106,9+90=196,9g$. R. b
- 2.21. a.
- 2.22. a) 66,66%, b) 26,47%, c) 6,71%, $m_s=100+200=300g$, $c=20000/300=66,66\%$.

Capitolul 3.

- 3.10. a) $33 \cdot 10^{-23}g$; b) $3 \cdot 10^{21}$ atomi; c) $11,5568 \cdot 10^{24}$ nucleoni.
- 3.12. $2,89104 \cdot 10^{25}$.
- 3.13. b.
- 3.15. Pb, Ag, Br, Cl.
- 3.16. a, c.
- 3.17. b.
- 3.18. A. 10,8; B. 55,85; C. 107,8; D. 63,54; E. 35,5; F. 54% și 46%.
- 3.19. a) 10g; b) 1,6g; c) 57,5g; d) 540g; e) 0,39g, 0; f) 0,23g, g) 28g; h) 0,62g.
- 3.20. a) 0,4; b) 0,3; c) 0,004; d) 0,03; e) 0,01; f) 0,001; g) 2; h) 0,02.
- 3.21. $12,044 \cdot 10^{22}$; $6,022 \cdot 10^{22}$; $12,044 \cdot 10^{22}$; $18,066 \cdot 10^{21}$; $6,022 \cdot 10^{22}$; $6,022 \cdot 10^{24}$; $12,044 \cdot 10^{24}$; $90,33 \cdot 10^{23}$.
- 3.23. a) 3 b) 8 c) 6 d) 4 atomi de heliu.
- 3.24. 16g
- 3.25. 56g
- 3.26. 195g K, 155g P, 200g Ca.
- 3.27. $3 N_A$ protoni, $3 N_A$ neutroni.
- 3.28. $16 N_A$ protoni, $16 N_A$ neutroni.
- 3.29. $1,2044 \cdot 10^{23}Mg$ respectiv S
- 3.34. b, c.
- 3.35. b.
- 3.36. N, O, F, Ne, Na, Mg.

- 3.46. a) 15,5g element; b) $48184 \cdot 10^{20}$ neutroni.
- 3.47. a) 1,71g element; b) $54207 \cdot 10^{19}$ protoni.
- 3.50. b,d.
- 3.51. a,d.
- 3.52. b,d.
- 3.53. b,c.
- 3.54. toate.
- 3.55. a,c,d.
- 3.56. b,c.
- 3.57. b,d.
- 3.58. a,c.
- 3.59. b,c.
- 3.60. a,b,c.
- 3.61. b,d.
- 3.62. a,b.
- 3.63. a,b.
- 3.64. a) 18; b) 18; c) 2; d) 10electroni.
- 3.65. a) X: grupa II A, perioada a 3-a; Y: grupa VI A, perioada a 3-a;
 b) X: M, electropozitiv; Y: N, electronegativ;
 c) ${}_{14}E^{4-}$; ${}_{15}E^{3-}$; ${}_{17}E^{-}$; ${}_{19}E^{+}$; ${}_{20}E^{2+}$.
- 3.67. a.
- 3.67. c.
- 3.69. b.
- 3.70. a) grupa VII A, perioada a 2-a, grupa I A, perioada a 3-a, grupa II A, perioada a 3-a, grupa III A, perioada 4;
 b) B^{+} , C^{2+} , D^{3+} ;
 c) B: +1, C: +2, D: +3.
- 3.71. a) A: grupa III A, perioada a 3-a, B: grupa VI A, perioada a 3-a;
 b) A: +3 \rightarrow electrovalență; B: -2 \rightarrow electrovalență, II, IV, VI \rightarrow colvalențe.
- 3.78. a.
- 3.79. d,c.
- 3.80. b.
- 3.81. b,c.
- 3.83. b,d.
- 3.84. 4,6,3.
- 3.85. a) 2; b) 8; c) 3.
- 3.95. d.
- 3.96. c.
- 3.98. a) 37,25g; b) 45,25g; c) 61,25g.
- 3.99. a) 28,75g; b) 10g.
- 3.100. a) 100; b) 0,225; c) 0,0025; d) 0,8; e) 0,1; f) 5; g) 5; h) 0,25; i) 0,1; j) 0,01.
- 3.101. a) 0,2 moli și 0,2 N_A ; b) 0,01 moli și 0,01 N_A ; c) 0,4 moli și 0,4 N_A .

3.102. A. c B. b C. d.

3.103. a.

3.104. c.

3.105. b.

3.106. d.

3.107. b.

3.108. a.

3.109. a) 19,6kg H₂SO₄;

b) 168kg O₂;

c) 1,26g HNO₃;

d) 5,08kg I₂;

3.110. 2 kmoli SO₃, 12044 · 10²³ molecule SO₃, 24088 · 10²³ atomi SO, 24088 · 10²⁴ p⁺ · 24088 · 10²³ n⁰;

3.111. 1,7g H₂S, 60230 · 10¹⁸ atomi H + 30115 · 10¹⁸ atomi S = 90345 · 10¹⁸ atomi, 54207 · 10¹⁹ p⁺, 54207 · 10¹⁹ e⁻, 48184 · 10¹⁹ n⁰;

3.112. a) 4 · N_A · 10³ atomi ; b) 60 · N_A 10³ n⁰

3.113. a) 20 kmoli apa; b) 60 · N_A · 10³ atomi de hidrogen; c) 18 · N_A · 10⁵ p⁺; 168 · N_A · 14 n⁰;

Capitolul 4.

4.1. a) 3/4; b) 7/8; c) 3/2; d) 1/16/32; e) 1/16; f) 20/16/1; g) 12/35,5; h) 2/1/2; i) 23/14/48.

4.2. a) 2,73% H, 97,27% Cl;

b) 5,88% H, 94,11% S

c) 2,04% H, 32,65 %S 65,3% O

d) 3,65% H, 37,8% P, 58,53% O

e) 3,22% H, 19,35% C, 77,41% O.

4.3. a) 43,63 < 56,33;

b) 57,14 < 72,72;

c) 60 > 50.

4.4. A. a) KClO; b) KClO₂; c) KClO₃; d) KClO₄; e) Ca(HCO₃)₂.

B. a) CaSO₃; b) CaSO₄; c) Ca₃(PO₃)₂; d) Ca₃(PO₄)₂; e) CaHPO₄, f) NH₄OH.

4.5. a) 96g; b) 64g; c) 3200g, d) 320g.

4.6. a) 7,8g; b) 390g; c) 3,9g; d) 39g.

4.7. 60g, 53,33g, 80g.

4.8. a) 44g b) 138g c) 124g d) 286g.

4.9. m_{fosfor} din 13,75g PCl₃ = 3,1g, m_{fosfor} din 41,7g PCl₅ = 6,2g, m_{fosfor total} = 9,3g, m_{H₃PO₄} = 98 · 9,3 / 31 = 29,4g.

4.10. 225,5g H₂SO₃.

4.11. 37,5%, 62,5%

4.12. 3,2g FeSO₄, 4,8g Fe₂(SO₄)₃.

4.13. a) 10,3% Al, 10,68%Si, 9,16%Mg, 48,85% O; b) 15,27%MgO, 45,80% SiO₂, 38,93% Al₂O₃.

4.14. c.

4.15. K₂O·Al₂O₃·6SiO₂, 46,04% O.

4.16. a) 0,64kg Ca; b) 1,41kg Na; c) 56g Fe.

4.17. a) 0,8kg Zn; b) 716kg Fe.

4.18. a) 2A + 16 16g oxigen
100 25,8g oxigen, A=23, Na₂O;

b) Ag₂O;

c) CaO;

d) Al₂O₃.

4.19.

(31 + 35,5 X)g.....31g fosfor(35,5 X)g clor

100g 22,54g 77,46g clor, X=3, PCl₃ pentru 14,86% P, PCl₅,

4.20. a) KOH;

b) Ca(OH)₂.

4.21. monovalent și divalent.

4.22. a) H₃PO₃; b) H₂SO₄.

4.23. a) CuSO₄·5H₂O; b) Na₂CO₃·10 H₂O.

4.24. a) (111 + n · 18)g.....40g calciu
100g.....27,21g calciu, n=2

b) n=2.

c) (106+18n)g Na₂CO₃·nH₂O..... (2n)g H
100g.....6,993% → n=10;

d) n=18;

e) n=5.

4.25. a) Mg_xS_yO_z·nH₂O, 24x/ 32y=12/ 16 → x=y; 24x/ 2n=12/7 → n=7x; 24x/ (16y+16n)=12/ 80 → z=4x, MgSO₄·7H₂O

b) CaSO₄·2H₂O

4.26. MCl_x, MCl_y

(A + 35,5 x).....A.....35,5 x (A + 35,5 y).....A.....35,5 y
100.....62,64g.....37,36g 100.....45,6g.....54,4
45,6 / 62,64=54,4 x / 37,36 y, x / y=1 / 2.

4.27. (2A + 16 x)2A.....(16 x)g (A + 35,5 x).....AB x
1006040 100.....25,26.....74,74

B=35,5, clor.

4.28. a) (56 x + 16 y)56 x 16 y
10077,77.....22,23, x / y=1 / 1, valența=2, FeO

b) Fe₂O₃, valența=3.

4.29. a) MCl_x, MCl_y

(A + 35,5 x)A.....35,5 x (A + 35,5 y).....A.....35,5 y

100.....47,41.....52,59 100.....64,32.....35,68, $x/y=2/1$,
A=64

b) 56.

4.30. M_2O_x, M_2O_y , $x=1, y=2$, $A=68,46$ nu convine.

$x=2, y=4$, $A=137$, Ba, BaO, BaO₂

4.31. $A_{Br}=80, A_I=127, 127-80=47, MBr_x, MI_y$

$127y - 80x=14$

$2A + 127y + 80x=606$, $y=1, A=183$, x =număr zecimal, nu convine; $y=2, A=56$

$x=3, y=2, A=56$, FeI₂; FeBr₃.

4.32. a)

23g Na.....40g NaOH

100g am.....9,2g Na..... $x=16$ g NaOH $\rightarrow 0,4$

moli NaOH \rightarrow 84g KOH \rightarrow 1,5 moli KOH

$m_{NaOH}/m_{KOH}=16/84=4/21$; $n_{NaOH}/n_{KOH}=4/15$

b) $n_1/n_2=0,549/1,1$; $m_1/m_2=0,549/2$;

c) $n_1/n_2=2/1$; $m_1/m_2=49/63$.

4.33. E_2O_x, E_2O_y , $A/11,11=x+1/1,73$; $(A+8x)/(A+8x+16)=4/5$.

$x=4, y=6, A=32$, SO₂, SO₃.

4.34. 72g FeO.....56g Fe 160g Fe₂O₃112g Fe, $x+y=1$

x a y b

$a+b=0,724$, $x=0,3042$, $Y=0,6958$, 30,85%, 69, 58%.

4.35. Na₂O, CaO

62g Na₂O46 gNa.....16g O 56g CaO.....40g Ca.....16g O

x a c y b d

$a=23x/31$, $c=8x/31$, $b=5y/7$, $d=2y/7$

$c+d=4,8$, $a=1,15b$, $x=9,3g$ Na₂O, $y=8,4g$ CaO, 52,55% Na₂O, 47,45% CaO.

4.36. Notez v =volumul în mL

a) m_s acid sulfuric=(1,84v)g, m_d acid sulfuric=(1,7756v)g, $m_{ap\grave{a}}=0,0644v$ g, $v_{ap\grave{a}}=5v$ mL, $m_{ap\grave{a}}=(5v)g \Rightarrow m_{sf}=(6,84v)g$, $c_f=25,95\%$

(6v) mL soluție=(0,006v) L(1,7756v/98) moli H₂SO₄

1 L soluție..... $x=3$ moli H₂SO₄/ L soluție

b) $c_f=31,69\%$, 5,645 moli HNO₃/ L;

c) $c_f=25,5\%$, 7,725 moli NaOH/ L;

4.37. a) $M_2O_3, 2A+48=2A+2A \cdot 0,8888$, $A=27$; b) $A=24$.

4.38. A. 21,33%,

B. 6,4%, $m_d=500 \cdot 160 / 250=320g$ CuSO₄ anhidru, $c=32000/1500=21,33\%$.

4.39. 48,68g, 45,93g, 67,45g, $m_d=500 \cdot 0,05=25g$, masa de cristalohidrat= $474 \cdot 25/258 = 45,93g$; ($M_{cristalohidrat} = 474$, $M_{sare\ anhidr\grave{a}} = 258$);

4.40. (106 + X 18)g.....(X 18)g apă

100..... 62,93g, $X=10$, Na₂CO₃·10 H₂O.

4.41. (208 + X 18) g.....208g sare anhidră

79g52g

a) X=6 molecule de apă,

b) 43,35% Ba, 22,46% Cl, 3,79% H, 30,38% O.

4.42. a) 42,3%, b) 46,6% $V=1 \text{ l} = 1000 \text{ ml}$, $450 \text{ l} / 22,4 = 20,08 \text{ moli}$ x $36,5 \text{ g} = 733,25 \text{ g HCl}$, $m_s = 1000 + 733,25 = 1733,25 \text{ g}$, $c = 733,25 / 1733,25 = 42,3\% \text{ HCl}$.

4.43. a) 10%, b) 30%, c) 28%. $m_{\text{NaOH}} = 80 \text{ g}$, $m_s = 720 + 80 = 800 \text{ g}$, $c = 10\%$.

4.44. A. 47,05% CuSO_4 ,

B. 12,9% FeSO_4 , $1 / 25 \cdot 250 = 10 \text{ g}$ sulfat de cupru cristalizat, $m_d = 6,4 \text{ g}$ CuSO_4 , $c = 640 / 13,6 = 47,05\%$, $m_s = 10 + 0,2 \cdot 18 = 13,6 \text{ g}$.

4.45. a) 21,39% H_3PO_4 , b) 18,55% H_3PO_3 , $m_s = 98 + 360 = 458 \text{ g}$, $c = 21,39\%$.

4.46. a) 8,23 mol; b) 52 moli, $m_s = 100 \text{ g}$, $m_d = 20 \text{ g}$, 80g apă/ 18=4,44 moli apă, 20 / 36,5=0,54 moli acid, pentru un mol de acid, nr. moli apă=8,23.

Capitolul 5. Reacții chimice

5.7. A. a= O_2 , b= MgO , c= H_2O , d= $\text{Mg}(\text{OH})_2$, e= MgCl_2

B. a= CO_2 , b= CaO , c= H_2O , d= Na_2CO_3 , e= $\text{Ca}(\text{OH})_2$, f= $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

5.10. Reacțiile posibile sunt: h,j,k,n,p,s,u

Capitolul 6 Aplicații: scheme de reacții, teste, probleme diverse.

Scheme de reacție

Fisa nr.1

6.1. Schema: 1. a) b = NH_3 , c = CO_2 d = H_2O , a = $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, e = $\text{NH}_4 \text{ OH}$, f = HCl , g = $\text{NH}_4 \text{ Cl}$, h = $\text{Cu}(\text{OH})_2$, i = $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, j = BaSO_4 , m = FeCl_2 .

b) 1) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{NH}_3\uparrow + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}\uparrow$; 2) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4 \text{ OH}$;
3) $\text{NH}_4 \text{ OH} + \text{HCl} = \text{NH}_4 \text{ Cl}$; 4) $\text{NH}_4 \text{ OH} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ (albastru) + $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;
5) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow$ (alb) + $2\text{NH}_4 \text{ Cl}$;
6) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ c) rosie si rosie

6.2. Schema: 2.

A = AgOH ; B = AgNO_3 ; D = NaOH ; a = Ag_2O ; b = HCl ; d = HNO_3 ; e = AgCl ; f = H_2 ; g = Cl_2 ; i = N_2O_5 .

1) $2\text{AgOH} = \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$; 2) $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2 = \text{Ag}\downarrow + \text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl}\downarrow$ (alb) + HNO_3 ; 4) $\text{Mg} + \text{HNO}_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\uparrow$; 5) $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} = \text{AgOH}\downarrow$ (brun-negru) + NaNO_3 ; 6) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3$; 7) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$; 8) $\text{AgCl} = \text{Ag}\downarrow + \text{Cl}_2$.

1= reacție de descompunere; 2 = reacție de substituție; 3= reacție de schimb; 4= reacție de substituție; 5 = reacție de schimb; 6 = reacție de combinare; 7= reacție de combinare

8= reactie de descompunere.

6.3.Schema: 3.

Deretminarea hidroxidului alcalin: $\text{MOH}; \%M = \text{Ametal} \cdot 100 / (\text{A} + 17)$; $57,5 = \text{Ametal} \cdot 100 / (\text{A} + 17)$; $\text{A} = 23$; $\text{M} = \text{Na}$

Determinarea substantei „j”: $65,306/64 = 1,02$; $32,653/16 = 2,04$; $2,04/1 = 1$

$\text{Cu} = 1$; $\text{O} = 2$; $\text{H} = 2$; „j” = $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

$\text{a} = \text{Cu}$; $\text{b} = \text{O}_2$; $\text{c} = \text{CuO}$; $\text{d} = \text{HCl}$; $\text{e} = \text{CuCl}_2$; $\text{f} = \text{H}_2\text{O}$; $\text{h} = \text{CuSO}_4$; $\text{g} = \text{H}_2\text{SO}_4$; $\text{i} = \text{NaOH}$; $\text{j} = \text{Cu}(\text{OH})_2$; $\text{k} = \text{Na}_2\text{SO}_4$; $\text{l} = \text{H}_2$.

1) $2 \text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}(\text{negru})$; 2) $\text{CuO} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{HCl}$; 4) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$; 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$; 6) $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ\text{C}} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$; 7) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$; 8) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

6.4. Schema: 4.

$\text{c} = \text{H}_2$; $\text{d} = \text{NH}_3$; $\text{e} = \text{H}_2\text{SO}_4$; $\text{g} = \text{N}_2\text{O}_5$; $\text{h} = \text{Zn}$; $\text{a} = \text{ZnSO}_4$; $\text{i} = \text{O}_2$; $\text{j} = \text{NaOH}$; $\text{l} = \text{Zn}(\text{OH})_2$; $\text{b} = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; $\text{k} = \text{H}_2\text{O}_2$; $\text{f} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 \uparrow$; 2) $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 3) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$; 4) $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3$; 5) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$; 6) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$; 7) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$; 8) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$; 9) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$; 10) $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$; 11) $\text{Zn} + \text{O}_2 = \text{ZnO}$; 12) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.

Reactii de combinare: 1,2,3,4,7,11,

Reactii de descompunere: 10,

Reactii de substitutie: 5,9

Reactii de schimb: 6,8,12.

6.5.Schema: 5.

a) $Z_A = 1,2044 \cdot 10^{25} / 6,022 \cdot 10^{23} = 20$; metalul = Ca

$\text{A} = \text{CaCO}_3$; $\text{a} = \text{CaO}$; $\text{b} = \text{CO}_2$; $\text{c} = \text{H}_2\text{O}$; $\text{d} = \text{H}_2$; $\text{B} = \text{NaOH}$; $\text{f} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; $\text{e} = \text{NaCl}$

1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$; 2) $\text{CaO} + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$; 4) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$; 5) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$;

6) $\text{CaCl}_2 + \text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2$; 7) $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$

b) $m = 196\text{g}$; c) CaSO_4 ; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; d) $m_{\text{solutie}} = 2,5\text{kg}$; e) $m_B = 191,14\text{g}$

Fisa nr.2

6.6.Schema: 1

$\text{a} = \text{CaO}$; $\text{b} = \text{CO}_2$; $\text{c} = \text{H}_2\text{CO}_3$; $\text{d} = \text{KOH}$; $\text{e} = \text{KHCO}_3$; $\text{f} = \text{K}_2\text{CO}_3$.

1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{t}^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$; 2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$; 3) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$;

4) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{KOH}$; 5) $\text{CO}_2 \uparrow + \text{KOH} = \text{KHCO}_3$; 6) $2\text{KHCO}_3 = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

6.7.Schema: 2

a = Cu; b = CuO; e = H₂; c = H₂O; f = Ni; g = CO₂; h = H₂CO₃

6.8.Schema: 3

Determinarea substantei A: 5,88:1=5,88; 94,12:16 = 5,88; H = 1;O=1;A= H₂O₂

a = H₂O; b = O₂;c = NaOH; d = H₂; e = CO₂; f = H₂CO₃; g = HCl; h = Al₂O₃

1)2H₂O₂= H₂O + O₂↑(catalizator, Mn O₂; 2) 2H₂O + 2Na = 2NaOH + H₂↑

3) O₂+ 2H₂= 2H₂O; 4) O₂ + C = CO₂↑; 5) CO₂+ H₂O ⇌H₂CO₃; 6) H₂ + Cl₂ =2HCl↑

; 7) 3O₂ + 4Al = 2Al₂O₃.

b) reactia 1 :utilizarea apei oxigenat ca si oxidant(decolorant, dezinfectant)

reactia 2:obtinerea hidrogenului in laborator;reactia 3:obtinerea apei;

reactia 5:obtinerea sifonului;reactia 6:obtinerea acidului clorhidric.

6.9.Schema: 4

a)a = CaO; b = Ca(OH)₂; c = SO₂;d = SO₃; e= H₂SO₄;f = CaSO₄; g = NH₃ ;h =(NH₄)₂SO₄.

c) reactia 2:stingerea varului; reactia 5:obtinerea acidului sulfuric; reactia 7:sinteza amoniacului.

6.10.Schema: 5

a)a=CuSO₄;b = Na₂SO₄;c = Fe(OH)₃; d = Fe₂O₃;e = FeCl₃;f =Fe; g = Cl₂;h = FeSO₄;i=Cu; j = CuO; b)reactii de combinare:5;reactii de descopunere:3;7;reactii de substitutie:4,6,8; reactii de schimb:1,2.

6.11.Schema: 2

a = BaO;b = CO₂;c = Ba(OH)₂;d = BaCl₂;e = CaCO₃.

6.12.Schema: 7

a = H₂O₂;b =H₂O; c = NaOH;d = H₂;e = O₂;f = FeO;g = Fe₂O₃;h = SO₂;i =Al₂O₃;j= P₂O₅

6.13.Schema: 8

a)a = Al; b= Cl₂;c = AlCl₃; d = Al(OH)₃;e = NaCl; f = Al₂S₃; g = Al₂O₃;h =Fe;i = Hg;l = CuCl₂; j = Na[Al(OH) ₄] ;k = Al₂(SO₄)₃.

b) nu este posibila reactia 6 deoarece cupru nu este mai reactiv decat aluminiu.

6.14.Schema: 9

a) a = CaCl₂; b = AgCl; c = Ca(NO₃)₂; d = HCl; e = CO₂;f = H₂O;g = NH₃.

Fisa nr.3

6.15.Schema: 1

A = CaCO₃; B = CO₂;D= CaO;E= H₂CO₃.

6.16.Schema: 2

a = KClO₃;b = KCl; x = O₂; d = HCl; y = Cl₂;f =H₂O; c = H₂;e = NH₄ Cl;j = Ca(OH)₂;m =HNO₃;v = CaCO₃; w = CaO;z = CaCl₂;E = Ca.

6.17.Schema: 3

b = Al; c = O₂;d = Al₂(SO₄)₃; e = H₂;f = Na₂SO₄; g = Cl₂; h = HCl;i = HNO₃;j = C;k = CO₂;

l = Na₂CO₃;m = NH₃ ; n = NH₄HCO₃.

6.18.Schema: 4

soda de rufe = Na_2CO_3 ; sarea de bucatarie = NaCl ; a = CO_2 ; b = H_2O ; c = Na_2SO_4 ; vitriol = H_2SO_4 ; d = BaSO_4 ; e = H_2 ; f = Cl_2 ; soda caustica = NaOH ; perhidrol = H_2O_2 ;

g = O_2 ; h = N_2 ; i = NH_3 ; spirt de sare = HCl ; tipirig = NH_4Cl ; j = $\text{Al}(\text{OH})_3$; k = Al_2O_3 ; l = Al ; m = MgO ; n = Fe .

6.19.Schema: 5

c = H_2 ; e = K ; g = Mg ; k = AgNO_3 ; a = KCl ; b = O_2 ; d = H_2O ; f = KOH ; h = MgO ; i = $\text{Mg}(\text{OH})_2$;

j = MgCl_2 ; m = KNO_3 ; l = AgOH ; n = Ag_2O ; o = Ag ; p = AgCl ; r = Cl_2 .

6.20.Schema: 6

Y = CaCO_3 ; a = CaO ; b = CO_2 ; c = CaCl_2 ; d = H_2CO_3 ; e = AgCl ;

6.21.Schema: 7

a = KClO_3 ; b = KCl ; c = O_2 ; d = CaOCl_2 ; f = HCl ; g = Cl_2 . CaOCl_2 = clorura de var

Fisa nr.4

6.22.Schema 1:

a = KClO_3 ; b = HCl ; c = H_2O ; e = FeCl_2 ; d = FeCl_3 ; f = NaOH ; g = $\text{Fe}(\text{OH})_2$; j = $\text{Fe}(\text{OH})_3$;

h = NaCl ; j = AgNO_3 ; k = AgCl ; l = H_2SO_4 ; m = Na_2SO_4 ; n = HNO_3 .

6.23.Schema 2:

a = CuO ; y = CuCO_3 ; b = CO_2 ; c = CuCl_2 ; e = $\text{Cu}(\text{OH})_2$; f = NaCl ; g = H_2CO_3 ; m = Cu

6.24.Schema 3:

$\text{Mg} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{MgO}$; $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + \text{MgCl}_2$;

6.25.Schema 4:

a) a = O_2 ; b = C ; d = CuSO_4 ; e = FeSO_4 ; c = Cu ; f = $\text{Fe}(\text{OH})_2$; g = BaCl_2 ; h = BaSO_4 ; j = AgNO_3 ;

i = AgCl ; salpetru de India = KNO_3 ; m = KOH ;

b) Reactiile 2,4: obtinerea cuprului; reactiile 5,7: identificarea ionului feros.

6.26.Schema 5:

a = CaCO_3 ; b = CaO ; e = $\text{Ca}(\text{OH})_2$; f = NaCl ; h = NH_4Cl ; i = Na_2CO_3 ; d = H_2O ; m = NH_3 ;

n = NH_4HCO_3 ; g = NaHCO_3 ; j = CaCl_2 ;

6.27.Schema 6:

a = KClO_3 ; b = O_2 ; c = Ca ; d = CaO ; e = H_2O ; f = $\text{Ca}(\text{OH})_2$; g = C ; h = CO_2 ; i = CaCO_3 ;

6.28.Schema 7:

a = Cu ; vitriol = H_2SO_4 ; b = CuO ; c = CuSO_4 ; d = $\text{Cu}(\text{OH})_2$; e = Na_2SO_4 ; i = BaSO_4 ; j = NaCl ;

k = AgNO_3 ; l = NaNO_3 ; n = CaSO_4 ; m = H_3PO_4 ; KOH = potasa caustica; o = K_3PO_4 ;

p = Ag_3PO_4 ; salpetru de India = KNO_3 .

Fisa nr.5**6.29.Schema 1:**

b = H₂; a = N₂; c = NH₃; NH₄Cl = tipirig; e = H₂O; NaOH = soda caustica; f = Na; g = HNO₃;

NH₄NO₃ = ingrasamant chimic; i = C; j = CO₂; k = NH₄HCO₃; l = NaHCO₃; soda de rufe = Na₂CO₃; m = AgCl; n = NH₄NO₃; o = BaCl₂

6.30.Schema 2:

a = KClO₃; b = KCl; c = O₂; d = HCl; e = Cl₂; f = H₂O; g = HClO; i = NH₃; l = NH₄Cl; h = Ca(OH)₂; j = CaCl₂; m = HNO₃; n = NO₂; p = CO₂; r = NH₄HCO₃; s = NaCl; t = NaHCO₃; v = CaCO₃; q = Na₂CO₃;

6.31.Schema 3:

a = KCl; c = K; b = Cl₂; d = KOH; e = H₂; f = HCl; g = H₂; h = NH₃; i = KClO₃; j = NO; k = N₂;

l = NO₂; m = HNO₃; n = AgNO₃; o = Ag; p = KNO₃;

6.32.Schema 4:

1 = Cu₂S; 2 = O₂; 3 = CuO; 4 = SO₂; 5 = C; 6 = Cu; 7 = CO; 8 = H₂SO₄; 9 = CuSO₄;

10 = H₂O; 11 = NaOH; 12 = Cu(OH)₂; 13 = Na₂SO₄; 14 = HCl; 15 = CuCl₂; 16 = HNO₃; 17 = Cu(NO₃)₂; 18 = NO.

6.33.Schema 5:

A = CuCO₃; B = CuO; C = CO₂; D = CuSO₄; E = H₂CO₃; F = NaOH; G = Cu(OH)₂;

Fisa nr.6

6.34. Ag, Pb.

6.35. a, b, c.

6.36. H₂SO₄.

6.37. (NH₄)₂CO₃.

6.39. (NH₄)₂SO₄, CaCl₂, Al(NO₃)₃.

Teste grila

Test nr.1			Test nr.2			Test nr.3			Test nr.4						
item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c
6.40.	A	F	F	6.49.	A	F	A	6.58.	A	A	A	6.67.	A	A	A
6.41.	F	A	F	6.50.	A	A	F	6.59.	F	F	A	6.68.	F	F	A
6.42.	A	A	F	6.51.	A	F	F	6.60.	A	F	A	6.69.	A	A	F
6.43.	F	F	F	6.52.	A	A	F	6.61.	A	A	F	6.70.	A	A	F
6.44.	A	A	A	6.53.	F	F	A	6.62.	A	A	A	6.71.	A	F	F
6.45.	F	A	F	6.54.	A	F	F	6.63.	F	A	A	6.72.	A	F	A
6.46.	A	F	F	6.55.	A	F	A	6.64.	A	F	F	6.73.	A	A	A
6.47.	F	A	F	6.56.	F	F	A	6.65.	F	A	F	6.74.	A	F	F
6.48.	F	A	F	6.57.	F	A	F	6.66.	F	A	A	6.75.	F	A	A

Test nr.5				Test nr.6				Test nr.7				Test nr.8			
item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c
6.76.	F	A	A	6.85.	F	A	A	6.94.	F	A	F	6.103.	F	F	A
6.77.	A	F	F	6.86.	F	A	A	6.95.	F	F	A	6.104.	F	A	F
6.78.	F	A	A	6.87.	F	F	A	6.96.	F	A	F	6.105.	A	A	A
6.79.	F	F	A	6.88.	F	F	A	6.97.	F	F	A	6.106.	F	A	F
6.80.	F	A	F	6.89.	F	A	F	6.98.	F	F	A	6.107.	F	F	F
6.81.	F	F	F	6.90.	F	A	F	6.99.	F	F	F	6.108.	A	F	F
6.82.	F	F	A	6.91.	A	F	F	6.100.	F	A	F	6.109.	F	A	F
6.83.	F	A	A	6.92.	F	F	A	6.101.	A	A	A	6.110.	A	A	A
6.84.	F	F	A	6.93.	A	A	A	6.102.	F	A	F	6.111.	F	A	F

Test nr.9				Test nr.10				Test nr.11				Test nr.12			
item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c
6.112.	F	F	A	6.121.	A	F	F	6.130.	F	F	A	6.139.	F	A	A
6.113.	F	F	F	6.122.	F	F	A	6.131.	F	A	F	6.140.	F	A	A
6.114.	F	F	A	6.123.	F	F	A	6.132.	F	A	F	6.141.	F	F	A
6.115.	F	A	F	6.124.	F	A	A	6.133.	A	F	F	6.142.	F	A	F
6.116.	A	F	A	6.125.	A	A	A	6.134.	F	A	F	6.143.	F	A	F
6.117.	A	A	A	6.126.	F	F	A	6.135.	F	A	F	6.144.	F	A	A
6.118.	F	A	F	6.127.	F	A	F	6.136.	F	F	A	6.145.	F	F	A
6.119.	A	F	F	6.128.	F	A	F	6.137.	F	F	A	6.146.	F	A	F
6.120.	F	F	A	6.129.	F	F	A	6.138.	F	F	A	6.147.	F	F	A

Test nr.13				Test nr.14				Test nr.15				Test nr.16			
item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c	item	a	b	c
6.148.	F	A	F	6.157.	F	F	A	6.166.	F	F	A	6.175.	F	A	F
6.149.	F	A	F	6.158.	F	F	A	6.167.	F	A	F	6.176.	F	F	A
6.150.	A	F	F	6.159.	F	F	A	6.168.	F	A	F	6.177.	F	F	A
6.151.	F	F	A	6.160.	F	F	A	6.169.	F	F	A	6.178.	F	F	A
6.152.	A	A	A	6.161.	F	A	F	6.170.	F	F	A	6.179.	F	A	F
6.153.	F	F	A	6.162.	F	A	F	6.171.	F	F	A	6.180.	A	F	F
6.154.	F	A	F	6.163.	F	F	A	6.172.	F	F	A	6.181.	F	A	F
6.155.	F	A	F	6.164.	F	A	F	6.173.	F	A	F	6.182.	A	A	A
6.156.	F	F	A	6.165.	F	F	A	6.174.	F	F	A	6.183.	A	F	F

Solubilitate.Cristalohidrati

6.194. $m = 60,31\text{g NH}_4\text{Cl}$

6.195. $m = 81,1\text{g NH}_4\text{Cl}$

- 6.196. $m = 417,56\text{g NH}_4\text{Cl}$
- 6.197. a) 60g KI ; b) $62,26\%$ si $57,43\%$; c) $44,4\text{g apa}$
- 6.198. $0,86\%$ Na_2CO_3 , $0,33\%$ NaHCO_3 , $98,81\%$ H_2O
- 6.199. $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
- 6.200. $m = 138,4\text{g H}_2\text{O}$
- 6.201. $11,472\%$
- 6.202. $0,78\text{L}$
- 6.203. $23,077\%$
- 6.204. a) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, b) $62,93\%$
- 6.205. a) 7 ; b) $20,14\%$ Fe , $11,51\%$ S , $63,32\%$ O , $5,03\%$ H .
- 6.206. $m = 114,58\text{g KNO}_3$, $134,8\text{g H}_2\text{O}$
- 6.207. $m = 233,34\text{g (NH}_4)_2\text{SO}_4$
- 6.208. a) $53\text{g Na}_2\text{CO}_3$ si $90\text{g H}_2\text{O}$ in cristalohidrat, $182,75\text{g H}_2\text{O}$ total, $92,75\text{g H}_2\text{O}$ adaugat
b) $40,1\text{g Na}_2\text{CO}_3$ depus, $68,1\text{g H}_2\text{O}$ in cristalohidrat, $12,9\text{g Na}_2\text{CO}_3$ dizolvat, $114,65\text{g H}_2\text{O}$
in solutie, solubilitatea este $11,2\text{g}$.
- 6.209. a) $m = 114,8\text{g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $42,4\text{g Na}_2\text{CO}_3$, b) $22,48\%$ Na_2CO_3
- 6.210. a) $8,06\%$ NaCl ; b) $54,02\%$ HNO_3 ; c) $0,17\%$ CuSO_4 ; d) $12,9\%$ FeSO_4
- 6.211. a) 4 moli HNO_3 ; b) $348\text{ml H}_2\text{O}$; c) $2,4088 \cdot 10^{24}$
- 6.212. 2940kg si 4410kg .
- 6.213. a) $m_{d1} = 250\text{kg HNO}_3$, $m_{d2} = 580\text{kg}$, $m_{s1} = 395,83\text{kg HNO}_3$, $m_{s2} = 604,16\text{kg H}_2\text{SO}_4$;
b) $m_o = 720\text{kg}$ si $\%O = 72$; c) $25/c_1 + 58/c_2 = 1$
- 6.214. a) $m_1 = 189\text{g HNO}_3$, $m_2 = 282\text{g H}_2\text{SO}_4$; $\% \text{HNO}_3 = 13,5\%$, $\% \text{H}_2\text{SO}_4 = 63\%$; c) 63%
- 6.215. Sa consideram ca se prepara 100kg amestec nitrant prin amestecarea a x kg solutie de H_2SO_4 cu cocentratia $C_1 = 100c_1\%$ si y kg solutie de HNO_3 cu cocentratia $C_2 = 100c_2\%$,
 $x + y = 100$; $x C_1 = 50$, $y C_2 = 40$, rezulta: $5/c_1 + 4/c_2 = 10 \rightarrow 50/C_1 + 40/C_2 = 1$
- 6.216. $1/4$
- 6.217. $3,33\%$
- 6.218. 120ml ; 200ml .
- 6.219. $c = 6300/400 = 15,75\%$ HNO_3 , $c = 3 \cdot 36,5 \cdot 100/400 = 27,37\%$ HCl .
- 6.220. a) $26,31\%$ NaOH , $73,69\%$ KOH ; b) $33,33\%$, $66,66\%$ moli.
- 6.221. $2:1$.
- 6.222. a) $41,55\%$ si $58,45\%$; b) 50% , 50% ; c) $1:1$.
- 6.223. $37,69\%$.
- 6.224. 80% H_2SO_4 , 20% SO_3
- 6.225. $33,82\%$ S .
- 6.226. a) 76% H_2SO_4 , 24% SO_3 ; b) 75% H_2SO_4 , 25% SO_3
- 6.227. $29,9\text{g}$ amestec

- 6.228. 17,5g
 6.229. $\text{FeO}:\text{MgO}:\text{CuO} = 2:3:1$
 6.230. $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_3\text{PO}_4$
 6.231. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 6.232. 14,2g ion clorura
 6.233. a) $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}, \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 4,16%A și 4,16% B; b) 196g H_2SO_4
 6.234. CaS
 6.235. 97,7%
 6.236. 16,25%.
 6.237. a) 27,22g/L, 0,767 moli/L; b) 0,507g/L, 0,013 moli/L, 4,26g/L, 0,1776 moli/L;
 6.238. 6,02% NaOH.
 6.239. X = Ca, d = CaO, a = O_2 , b = $\text{Ca}(\text{OH})_2$, e = N_2 , f = Ca_3N_2 , g = NH_3
 6.240. a) 65882,352g/mol; b) Mg
 6.241. CuCO_3
 6.242. KCl
 6.243. $\text{Fe}(\text{OH})_3$; X = 42,8g
 6.244. a. $\text{CaCO}_3, \text{BeCO}_3$ b. 59,17% $\text{CaCO}_3, 40,83\% \text{BeCO}_3$
 6.245. a. 15,94% NaCl; 53,47% BaCl_2 ; 31,49% KClO_3 b. 1,17g NaCl, 4,16g BaCl_2 , 2,45g KClO_3 , 2,13g ion clorura.
 6.246. a. $\text{CaCO}_3, \text{NaHCO}_3$ b. 2g $\text{CaCO}_3, 5,04\text{gNaHCO}_3$ c. 13,63% C
 6.247. a. 28,4% $\text{CaCO}_3, 71,6\% \text{MgCO}_3$, b. $\text{CaCO}_3: \text{CaCO}_3 = 1:3$
 6.248. KOH, NaOH, KOH: NaOH = 2:1, 66,67% KOH, 33,33% NaOH(procente molare); 73,68% KOH, 26,32% NaOH(procente masice)

Anaxa 1. Denumiri tehnice ale unor substanțe chimice și utilizări practice

Nr. crt.	Formula chimică	Denumire științifică	Denumire tehnică	Utilizări practice
1	Cu	Cupru	Aramă	Bronz, alamă, monede, fire electrice.
2	S	sulf	Pucioasă	Acid sulfuric, praf de pușcă, chibrituri, artificii, vulcanizare cauciucului
3	Sn	Staniu	Cositor	Bronz, aliaj de lipit, staniol
4	Al_2O_3	Oxid de aluminiu	Alumină	Obținerea aluminiului, catalizator
5	Fe_3O_4	Oxid feroferic	Magnetită	Fer, electrozi, oțel
6	MnO_2	Oxid de mangan(IV)	Piroluzită	Catalizator, bateria de buzunar
7	H_2O_2	Peroxid de hidrogen	Apa oxigenată, perhidrol, soluție 30% H_2O_2	Dezinfectant, decolorant

8	SiO ₂	Oxid siliciu(IV)	de	Cuarț	Sticlă de cuarț
9	NaOH	Hidroxid sodiu	de	Sodă caustică	Săpun, detergenți, sodă de rufe, matase artificială, reactiv în laborator
10	KOH	Hidroxid potasiu	de	Potasa caustică	Uscarea gazelor, săpun lichid
11	Ca(OH) ₂	Hidroxid calciu	de	Var stins, apă de var, lapte de var	Construcții(morta), recunoașterea CO ₂
12	Ba(OH) ₂	Hidroxid bariu	de	Apă de barită	Reactiv în laborator
13	FeO(OH)	Hidroxi-oxid de fier		Rugina	-
14	HCl	Acid clorhidric		Spirit de sare	Mase plastice, medicamente, coloranți, decapant, solvenți, clor
15	H ₂ SO ₄	Acid sulfuric		Vitriol	Mase plastice, îngrășăminte chinice, detergenți, acumulator auto, reactiv chimic
16	HNO ₃	Acid azotic		Apă tare	Îngrășăminte chimice, coloranți, explozivi.
17	H ₂ CO ₃	Acid carbonic		Sifon, apă carbogazoasă	Alimentație, recunoașterea ionilor de calciu și bariu
18	NaCl	Clorura natriu	de	Sare de bucătărie	Alimentație, săpun, coloranți clor, hidrogen, sodiu, HCl, NaOH, Na ₂ CO ₃
19	KCl	Clorura potasiu	de	Silvină	Îngrășământ chimic
20	NH ₄ Cl	Clorura amoniu	de	Țipirig	Pile uscate, decapant
21	CaF ₂	Fluorura calciu	de	Fluorina	HF
22	FeS ₂	Disulfura fier	de	Pirită	H ₂ SO ₄
23	PbS	Sulfura plumb	de	Galenă	Plumb
24	ZnS	Sulfura de zinc		Blendă	Zinc
25	HgS	Sulfura mercur	de	Cinabru	Mercur
26	NaNO ₃	Azotat	de	Salpetru de Chile	Îngrășăminte chimice, HNO ₃

6		sodiu			
2	KNO ₃	Azotat de natriu	de	Salpetru de India	Îngrășăminte chimice
7					
2	AgNO ₃	Azotat de argint	de	Piatra iadului	Oglinzi, recunoasterea ionilor: clorură, bromură, iodură
8					
2	CaCO ₃	Carbonat de calciu	de	Calcar, piatră de var, marmură, cretă	Var nestins, var stins, CO ₂ , fontă, zahăr
9					
3	NH ₄ HCO ₃	Carbonat de amoniu	de	Praf de copt	Patiserie
0					
3	Na ₂ CO ₃	Carbonat de natriu	de	Soda de rufe calcinată	Săpun, hârtie, sticlă, NaOH
1					
3	CaOCl ₂	Clorură de var			Decolorant
2					
3	KClO ₃	Clorat de potasiu	de	Sare Bertholet	Pirotehnice, chibrituri, oxidant
3					
3	CaC ₂	Carbură de calciu		Carbid	Acetilenă
4					
3	CuFeS ₂	Sulfură dublă de cupru și fier		Calcopirită	Cupru
5					
3	CaCO ₃ · MgCO ₃	Carbonat dublu de calciu și magneziu		Dolomită	Oxid de magneziu
6					
3	CuSO ₄ · 5H ₂ O	Sulfat de cupru pentahidratat		Piatra vânătă	Zeama bordeleză, cupru metalic
7					
3	CaSO ₄ · 2H ₂ O	Sulfat de calciu dihidratat		Ghips	Construcții, medicină
8					
3	2CaSO ₄ · H ₂ O	Sulfat de calciu monohidratat		Ipsos	Construcții, mulaje
9					
4	Na ₂ SO ₄ · 10H ₂ O	Sulfat de sodiu decahidratat		Sarea lui Glauber	H ₂ SO ₄
0					
4	MgSO ₄ · 7H ₂ O	Sulfatul de magneziu heptahidratat		Sare amară	Medicină
1					
4	FeSO ₄ · 7H ₂ O	Sulfatul de fier heptahidratat		Calaican	Vopsitorie, tăbăcărie, insecticide, cerneală neagră
2					
4	Na ₂ CO ₃ · 10H ₂ O	Carbonat de sodiu decahidratat		Soda de rufe	Sticlă, dedurizarea apei, săpun
3					

1 5	H ₂ SO ₄	Acid sulfuric	Vitriol	Mase plastice, îngrășăminte chinice, detergenți, acumulator auto, reactiv chimic
1 6	HNO ₃	Acid azotic	Apă tare	Îngrășăminte chimice, coloranți, explozivi.
1 7	H ₂ CO ₃	Acid carbonic	Sifon, apă carbogazoasă	Alimentație, recunoașterea ionilor de calciu și bariu
1 8	NaCl	Clorura de natriu	Sare de bucătărie	Alimentație, săpun, coloranți clor, hidrogen, sodiu, HCl, NaOH, Na ₂ CO ₃
1 9	KCl	Clorura de potasiu	Silvină	Îngășământ chimic
2 0	NH ₄ Cl	Clorura de amoniu	Țipirig	Pile uscate, decapant

Bibliografie

Nenițescu, D. C, *Chimie generală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1976.

Beral, E, Zapan, M, *Chimie anorganică*, Editura Tehnică, București, 1977.

Șova, A, *Exerciții și probleme de chimie*, Editura Junimea, Iași.

Marinescu, A, *Probleme de chimie*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1971.

Pomoje- Marcu, R, Magyar, L, *Chimie anorganică*, Editura Tehnică, București 1994.

Mărculețiu, V. T., Stoica, L., Constantinescu; I, *Aplicații de calcul în chimia generală și anorganică*, Editura Tehnică, București 1981.

Ghiorghiu, C. , Pârvu; C. , *Probleme de chimie pentru clasele VII VIII*; Editura Didactică și Pedagogică București 1982.

Ilie, Șt. ,M.Ionică, M. , *Probleme de chimie pentru clasele a IX a și a X a* , Editura Didactică și Pedagogică, București 1988.

Rădulescu, M. , Lupuți, G. , Coord. Prof. dr. I.S. Dumitrescu, *Chimie pentru grupele de performanță, clasa a VIII – a, clasa a IX - a* , Editura Dacia Educațional, Cluj Napoca, 2004.

Subiecte date la etapele județene și naționale ale olimpidelor școlare.

Vlădescu, L., Petrescu, O. , Cozma, I. , *Chimie, Manual clasa a IX – a*, Editura Didactică și Pedagogică, București 1989.

Vlădescu, L. , Chiru, L. , *Chimie, Manual clasa a IX – a, (C 1)*, Editura ALL 2000.

V. Sitaru, I. Fodor, Z. Rădăcină – *Chimie cls. VII, VIII, olimpiade municipale, județene, naționale*, Ed. Corvin, Deva, 2003.

Cuprins

Capitolul 1	5
Introducere în studiul chimiei.....	5
Fenomene fizice și fenomene chimice.....	5
Metode de separare și purificare a substanțelor din amestecuri.....	5
Capitolul 2	7
Soluții. Concentrația procentuală.....	7
Capitolul 3.	10
Structura substanțelor. Sistemul periodic al elementelor.....	10
Simbolul chimic.....	10
Atom. Nucleu atomic.....	10
Izotopi.....	11
Masa atomică. Mol de atomi. Numărul lui Avogadro.....	12
Învelișul de electroni al atomului.....	13
Sistemul periodic al elementelor.....	14
Ioni. Formarea ionilor pozitivi și negativi.....	15
Valența. Electrovalența. Covalența.....	17
Legături chimice.....	17
Molecula. Formula moleculară.....	18
Stabilirea formulei chimice pe baza valenței.....	18
Masa moleculară. Mol de molecule.....	20
Capitolul 4.	23
Calcul chimice.....	23
Calcul chimice pe baza formulei chimice.....	23
Capitolul 5.	29
Reacții chimice.....	29
Tipuri de reacții chimice.....	29
Capitolul 6.	43
Scheme de reacție.....	43
Teste grila.....	50
Probleme.Solubilitate.Cristalohidrați.....	66
Probleme diverse.....	67
Răspunsuri	68
Capitolul 1.....	72
Capitolul 2.....	72
Capitolul 3.....	72
Capitolul 4.....	74
Capitolul 5.....	77
Capitolul 6.....	77
Anexa 1	84
Bibliografie	88