

LUMINIȚA IRINEL DOICIN
SILVIA GÎRTAN
MIHAI GÎRTAN
ADRIANA ANGHEL

CHIMIE

Olimpiade și concursuri

2006-2014

subiecte • probe practice • rezolvări și bareme

Clasele a VII-a, a VIII-a și a IX-a



Cuprins

Cap. 1. Olimpiade și concursuri școlare, etapa locală

1.1. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2006.....	7
1.2. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2007.....	9
1.3. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2008.....	10
1.4. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2009.....	12
1.5. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2010.....	14
1.6. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2011.....	16
1.7. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2012.....	18
1.8. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2013.....	19
1.9. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2014.....	22
1.10. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2006.....	23
1.11. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2007.....	26
1.12. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2008.....	27
1.13. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2009.....	29
1.14. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2010.....	31
1.15. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2011.....	33
1.16. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2012.....	34
1.17. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2013.....	36
1.18. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2014.....	38

Cap. 2. Olimpiade și concursuri școlare, etapa județeană

2.1. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2006.....	41
2.2. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2007.....	43
2.3. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2008.....	45
2.4. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2009.....	47
2.5. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2010.....	49
2.6. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2011.....	51
2.7. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2012.....	52
2.8. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2013.....	54
2.9. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2014.....	56
2.10. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2006.....	58
2.11. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2007.....	60
2.12. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2008.....	62
2.13. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2009.....	65
2.14. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2010.....	67
2.15. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2011.....	69
2.16. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2012.....	70
2.17. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2013.....	72
2.18. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2014.....	74
2.19. Olimpiada de științe pentru juniori, 2006	76

2.20. Olimpiada de științe pentru juniori, 2007	77
2.21. Olimpiada de științe pentru juniori, 2008	79
2.22. Olimpiada de științe pentru juniori, 2009	80
2.23. Olimpiada de științe pentru juniori, 2010	83
2.24. Olimpiada de științe pentru juniori, 2011	85
2.25. Olimpiada de științe pentru juniori, 2012	86
2.26. Olimpiada de științe pentru juniori, 2013	89
2.27. Olimpiada de științe pentru juniori, 2014	91

Cap. 3. Olimpiade și concursuri școlare, etapa națională

3.1. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2006.....	95
3.2. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2007.....	97
3.3. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2008.....	100
3.4. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2009.....	103
3.5. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2010.....	106
3.6. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2011.....	110
3.7. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2012.....	115
3.8. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2013.....	119
3.9. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, 2014.....	121
3.10. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2006.....	125
3.11. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2007.....	128
3.12. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2008.....	131
3.13. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2009.....	134
3.14. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2010.....	138
3.15. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2011.....	141
3.16. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2012.....	144
3.17. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2013.....	148
3.18. Olimpiada de chimie pentru clasa a VIII-a, 2014.....	151
3.19. Olimpiada de științe pentru juniori, 2006.....	155
3.20. Olimpiada de științe pentru juniori, 2007.....	157
3.21. Olimpiada de științe pentru juniori, 2008.....	159
3.22. Olimpiada de științe pentru juniori, 2009.....	161
3.23. Olimpiada de științe pentru juniori, 2010.....	163
3.24. Olimpiada de științe pentru juniori, 2011.....	165
3.25. Olimpiada de științe pentru juniori, 2012.....	168
3.26. Olimpiada de științe pentru juniori, 2013.....	169
3.27. Olimpiada de științe pentru juniori, 2014.....	172

Cap. 4. Probe practice date la olimpiada de chimie la clasa a VIII-a și a IX-a, etapa națională

4.1. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2006.....	175
4.2. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2006.....	177
4.3. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2007.....	179
4.4. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2007.....	180

4.5. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2008.....	189
4.6. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2008.....	193
4.7. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2009.....	198
4.8. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2009.....	202
4.9. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2010.....	205
4.10. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2010.....	213
4.11. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2011.....	215
4.12. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2011.....	218
4.13. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2012.....	220
4.14. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2012.....	227
4.15. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2013.....	228
4.16. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2013.....	232
4.17. Olimpiada de chimie, clasa a VIII-a, 2014.....	236
4.18. Olimpiada de chimie, clasa a IX-a, 2014.....	239

Rezolvări olimpiade și concursuri școlare – etapa locală	243
Rezolvări olimpiade și concursuri școlare – etapa județeană	282
Rezolvări olimpiade și concursuri școlare – etapa națională	347

Cap. 1. Olimpiade și concursuri școlare, etapa locală

1.1. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2006

Subiectul I (30 puncte)

Pentru enunțurile de mai jos se dau patru variante de răspuns, notate cu literele mici a-d, dintre care numai una singură este corectă. Scrie în grila de răspunsuri atașată foi de concurs litera A în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o consideri corectă și litera F în coloanele corespunzătoare variantelor de răspuns pe care le consideri incorecte.

Nu se admit modificări, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

1. Izotopul $^{31}_{15}\text{P}$ are:
a) 15 protoni; b) 16 nucleoni; c) 31 electroni; d) 31 neutroni.
2. Au valența II atomii elementului cu:
a) $Z = 2$; b) $Z = 10$; c) $Z = 12$; d) $Z = 18$.
3. Particulele componente sunt izoelectronice în:
a) NaCl ; b) CaCl_2 ; c) AlCl_3 ; d) MgCl_2 .
4. Separarea substanțelor dintr-un amestec folosind distilarea se realizează prin:
a) fierberea lichidului;
b) sublimarea lichidului;
c) fierberea lichidului urmată de condensarea vaporilor;
d) fierberea lichidului urmată de evaporare.
5. Un ion divalent negativ are în stratul M configurație stabilă. Elementul căruia îi aparține ionul ocupă în Sistemul Periodic:
a) perioada 2, grupa a VI-a A; b) perioada 3, grupa a VI-a A;
c) perioada 6, grupa a III-a A; d) perioada 3, grupa a VIII-a A.
6. Doi izotopi ai iodului $^{131}_{53}\text{I}$ și $^{125}_{53}\text{I}$ se folosesc la identificarea bolilor ce afectează glanda tiroidă. Suma neutronilor celor doi izotopi este:
a) 256; b) 106; c) 150; d) 128.
7. Peste 400 g soluție NaCl se adaugă 200 g apă. Concentrația soluției devine 20%. Concentrația procentuală a soluției inițiale este:
a) 30%; b) 40%; c) 50%; d) 60%.

8. Sulfatul de magneziu administrat intramuscular sau intravenos, în soluție de 20%, are acțiune sedativă și anticonvulsivă. Concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 49,2 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ în 150,8 g H_2O este:

- a) 6%; b) 12%; c) 18%; d) 24%.

9. Reactivul folosit la identificarea sulfatilor și a soluției de acid sulfuric este:

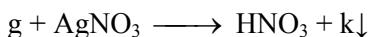
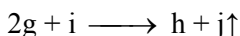
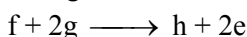
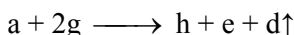
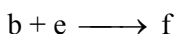
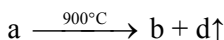
- a) AgCl ; b) AgNO_3 ; c) BaCl_2 ; d) Na_2CO_3 .

10. În 5 moli H_2SO_4 se găsesc:

- a) 32 g S; b) 64 g S; c) 98 g S; d) 160 g S.

Subiectul II (30 puncte)

Se dă schema:



Știind că a, b, f se numesc piatră de var, var nestins, var stins, iar ultima transformare este metoda de recunoaștere în laborator a substanței g, determină:

- a) substanțele notate cu litere mici;
b) ecuațiile reacțiilor chimice din schemă;
c) tipul de reacție pentru fiecare transformare;
d) culoarea fenolftaleinei în soluția f.

Subiectul III (30 puncte)

Ce concentrație procentuală are soluția obținută prin diluarea unei soluții de H_2SO_4 98% cu un volum egal de apă? (Densitatea H_2SO_4 este $\rho = 1,83 \text{ g/cm}^3$).

Se dau:

Numerele atomice: O – 8; Na – 11; Mg – 12; Al – 13; S – 16; Cl – 17; Ca – 20.

Masele atomice: H – 1; O – 16; Na – 23; Mg – 24; S – 32; Cl – 35,5.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

1.2. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2007

Subiectul I (30 puncte)

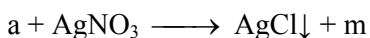
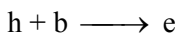
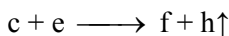
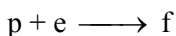
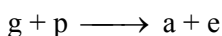
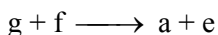
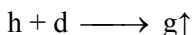
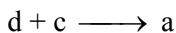
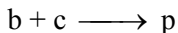
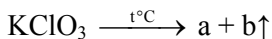
Pentru enunțurile de mai jos se dau trei variante de răspuns, notate cu literele mici **a – c**, dintre care numai una singură este corectă. Scrie în grila de răspunsuri atașată foi de concurs litera A în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o consideri corectă și litera F în coloanele corespunzătoare variantelor de răspuns pe care le consideri incorecte.

Nu se admit modificări, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

1. Componentele unui amestec format din naftalină, nisip fin și fier se separă prin:
a) sublimare; cristalizare;
b) distilare; sublimare;
c) sublimare; magnetizare.
2. În natură, elementul litiu se găsește sub forma a doi izotopi ${}^6_3\text{Li}$ și ${}^7_3\text{Li}$ în procente de masă de 7,42%, respectiv, 92,58%. Masa atomică relativă a litiului este:
a) 6,92; b) 6,45; c) 6,48.
3. Numărul de protoni conținuți în 7,2 g ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ este:
a) $2,168 \cdot 10^{23}$; b) $2,168 \cdot 10^{24}$; c) $7,226 \cdot 10^{24}$.
4. Numărul de atomi din 15 moli de sodiu este:
a) $90,345 \cdot 10^{23}$ atomi; b) $90,345 \cdot 10^{22}$ atomi; c) $9,0345 \cdot 10^{22}$ atomi.
5. Se amestecă 400 g soluție sodă caustică de concentrație 20% cu 600 g soluție sodă caustică 30%. Ce concentrație procentuală are soluția finală?
a) 28%; b) 26%; c) 25%.
6. Volumul soluției de KOH de concentrație 12% ($\rho = 1,1 \text{ g/cm}^3$) care conține 5,6g KOH este:
a) 46,66 mL; b) 34,45 mL; c) 42,41 mL.
7. Ce cantitate de substanță trebuie să adăugăm în 30 g soluție 2% pentru a obține o soluție 40%?
a) 19g; b) 29g; c) 25g.
8. 51 g gaz ocupă un volum de $67,2 \text{ dm}^3$. Masa moleculară a gazului este:
a) 44; b) 32; c) 17.
9. Clorura unui metal divalent conține 74,73% clor. Masa atomică a metalului este:
a) 24; b) 56; c) 40.
10. Culoarea turnesolului introdus într-un vas în care are loc dizolvarea amoniului în apă este:
a) roșu pal; b) violet; c) albastru.

Subiectul II (30 puncte)

Se dă schema:



Se cere:

- a) scrie ecuațiile reacțiilor chimice cuprinse în schemă;
- b) identifică substanțele notate cu litere;
- c) precizează tipul reacțiilor chimice.

Subiectul III (30 puncte)

290 g amestec format din hidrogen și azot conține de două ori mai puține molecule de hidrogen decât molecule de azot. Calculează:

- a) numărul molilor de hidrogen și azot din amestec;
- b) masa de hidrogen și masa de azot din amestec;
- c) compoziția amestecului în procente de masă;
- d) compoziția amestecului în procente de volum.

Se dau masele atomice: H – 1; N – 14; O – 16; Na – 23; Mg – 24; S – 32; Cl – 35,5; Ca – 40; Fe – 56; Cu – 64.

$V_m = 22,4$ litri

Se acordă 10 puncte din oficiu.

1.3. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a
„Raluca Ripan”, etapa locală – 2008

Subiectul I (30 puncte)

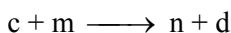
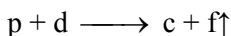
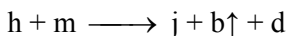
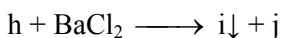
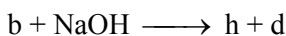
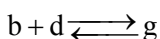
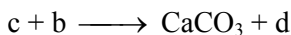
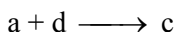
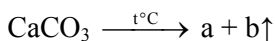
Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a, b, c. Pot pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau niciunul. În tabelul atașat filelor de examen, vei completa fiecare căsuță corespunzător, cu litera A pentru răspuns corect și litera F pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

Nu se admit modificări, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

1. Borul natural este un amestec de doi izotopi $^{10}_5\text{B}$ în procent de masă de 19% și $^{11}_5\text{B}$ în procent de masă de 81%. Masa atomică relativă a borului este:
 a) 10,81; b) 12,01; c) 14.
2. Un hidroxid alcalin are în compoziția sa 57,5% metal. Masa atomică a metalului este:
 a) 39; b) 7; c) 23.
3. Care din următoarele șiruri conțin numai molecule:
 a) H_2O , NH_3 , NaCl , Cl_2 ; b) NH_3 , HCl , H_2S , H_2 ; c) HCl , NH_3 , N_2 , O_2 .
4. Masa de fier care cuprinde $60,23 \cdot 10^{24}$ atomi este:
 a) 560 g Fe; b) 5600 g Fe; c) 120 g Fe.
5. Cantitatea de cupru din 400 kg CuSO_4 cu 10% impurități este:
 a) 144 g; b) 360 kg; c) 144 kg.
6. În 44,8 L O_2 se află:
 a) 2 moli;
 b) $24,092 \cdot 10^{23}$ atomi O;
 c) $24,092 \cdot 10^{23}$ molecule O_2 .
7. Care substanță are un conținut mai mare de oxigen (în procente de masă):
 a) CO_2 ; b) SO_2 ; c) NO_2 .
8. Masa de NaOH care conține aceeași cantitate de hidrogen ca și 19,6 g H_2SO_4 este:
 a) 16 g NaOH ; b) 32 g NaOH ; c) 6 g NaOH .
9. Substanța care conține 2,45 % H ; 39,02 % S și restul oxigen este:
 a) H_2SO_4 ; b) $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$; c) H_2SO_3 .
10. Numărul de atomi din 0,2 kg calciu este:
 a) $3,0115 \cdot 10^{23}$ atomi; b) $30,115 \cdot 10^{23}$ atomi; c) $30,115 \cdot 10^{22}$ atomi.

Subiectul II (30 puncte)

Se dă schema:



Se cere:

1. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.
2. Identifică substanțele notate cu litere.
3. Indică tipul reacțiilor chimice.

Subiectul III (30 puncte)

Se amestecă 200 g NaCl 10%, 2 moli NaCl și 100 g H₂O. Calculează:

- a) concentrația procentuală a soluției finale;
- b) numărul moleculelor de apă din soluția finală;
- c) cantitatea de apă care trebuie eliminată pentru ca soluția finală să-și dubleze concentrația.

Se dau masele atomice: H – 1; O – 16; Na – 23; S – 32; Cl – 35,5; Ca – 40; Fe–56; Cu – 64.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

1.4. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2009

Subiectul I (30 puncte)

Pentru enunțurile de mai jos se dau trei variante de răspuns, notate cu literele mici a-c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau niciunul.

Scrieți în grila de răspunsuri atașată foii de concurs litera A în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați corectă și litera F în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați falsă. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

1. Doi izotopi ai elementului din perioada a 3-a , grupa a 17-a au diferența între numerele de masa 2 și suma particulelor nucleare 72. Numărul neutronilor din cei doi izotopi este:
a. 55; **b.** 38; **c.** 70.
2. Au aceeași configurație electronică:
a. F și Ne
b. Al³⁺ și O²⁻
c. Ca²⁺ și Cl⁻
3. Substanțele dintr-un amestec omogen:
a. pot fi separate prin decantare;
b. pot fi separate prin filtrare;
c. nu pot fi separate.
4. Peste o soluție de saramură se adaugă pulbere de sulf. Amestecul obținut :
a. este un amestec omogen;
b. este format numai din substanțe moleculare;

- c. este format din două substanțe moleculare și o substanță ionică.
5. În 3 kmoli de magneziu se găsesc:
 - a. $12,066 \times 10^{26}$ molecule;
 - b. $36,132 \times 10^{26}$ atomi;
 - c. $1,8066 \times 10^{27}$ atomi.
 6. Acidul sulfuric care conține 16 g sulf se dizolvă în 51 mL apă distilată formând astfel o soluție de concentrație:
 - a. 31,37%;
 - b. 23,88%;
 - c. 49%.
 7. Un compus binar al oxigenului conține 40% sulf. Valența sulfurii în compus este:
 - a. 6;
 - b. 4;
 - c. 2.
 8. Soluția obținută prin evaporarea a 5 moli de apă din 400 g de soluție de NaOH 20% :
 - a. are concentrația 12,9%;
 - b. conține 2 moli de NaOH;
 - c. conține 20 moli de apă.
 9. Un amestec echimolar de SO_3 și CO_2 cu masa de 248 g:
 - a. conține 64,51% oxigen;
 - b. are raportul de masa între cei doi oxizi 20:11;
 - c. are raportul între numărul moleculelor de SO_3 și CO_2 1:1.
 10. Volumul soluției de acid azotic 20% (densitatea soluției este $1,4 \text{ g/cm}^3$) din care se prepară 140 g soluție care are raportul de masă dintre acid și apă 1 la 7 este:
 - a. 100 cm^3 ;
 - b. 62,5 mL ;
 - c. $87,5 \text{ cm}^3$.

Subiectul II (30 puncte)

1. Un element **A** formează un ion pozitiv monovalent izoelectronic cu neonul iar elementul **B** conduce la ion negativ divalent izoelectronic cu argonul.

Determină:

- a) caracterul chimic și electrochimic al celor două elemente;
 - b) formula chimică a compusului format între cele două elemente;
 - c) numărul de ioni din 15,6 g compus.
2. O substanță X are masa molară 158 g/mol și următoarea compoziție procentuală: 29,11% Na, 40,51% S, 30,38% O.

Determinați formula moleculară a substanței X.

Subiectul III (30 puncte)

1. Calculează masa de sodă caustică ce trebuie adăugată la 200cm³ soluție de soda de concentrație 28% ($\rho_{\text{sol}} = 1,31\text{g/cm}^3$), pentru a obține o soluție de concentrație 50% ($\rho_{\text{sol}} = 1,54\text{g/cm}^3$). Ce volum de soluție se obține?

2. Scrie formulele moleculare la 3 substanțe compuse care conțin magneziu și care fac parte din clase de substanțe diferite. Precizează denumirea lor, clasa de substanțe din care fac parte iar, la două dintre ele, calculează-le compoziția procentuală masică.

Numere atomice Z : K- 19; Ca -20; Fe -26; O-8; S-16; Cl-17; Ar-18; H – 1; C – 6; Na –11; Ne – 10; Al -13; F - 9;

Mase atomice: Ca - 40; Mg -24; Al -27; O – 16; C-12; S-32; Cl-35,5; H-1.

1.5. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2010

Subiectul I (30 puncte)

Pentru enunțurile de mai jos se dau trei variante de răspuns, notate cu literele mici a-c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau niciunul.

Scrieți în grila de răspunsuri atașată foii de concurs litera A în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați corectă și litera F în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați falsă. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

1. Din amestecul format din sulf, apă și piatră - vântă:
 - a. se poate separa prin cristalizare o soluție de piatră - vântă;
 - b. se poate separa sulful prin filtrare;
 - c. se pot separa componentele prin filtrare și cristalizare.
2. Ionul celui de-al cincilea element din perioada a treia:
 - a. este izoelectronic cu gazul rar din perioada a doua;
 - b. este constant trivalent;
 - c. are numărul atomic 18.
3. Un element formează un compus binar cu masa moleculară 80 și cu un conținut de 60% O. Elementul:
 - a. formează cu hidrogenul o moleculă triatomică;
 - b. are sarcina nucleară +13;
 - c. se află în grupa a III-a A.
4. Compușii ionici sunt formați din:
 - a. ioni proveniți din metale;
 - b. ioni metalici obținuți prin cedare sau acceptare de electroni;
 - c. ioni pozitivi și ioni negativi.
5. Un compus ternar format din elementele cu numerele atomice 1, 8 și 16:

- a. este un compus ce conține ioni poliatomici;
 - b. este un compus molecular;
 - c. poate avea raportul masic al elementelor 1:16:32 .
6. Pentru a transforma 30g soluție de potasă caustică 5% într-o soluție 10%:
- a. se adaugă 4,5 g solvat;
 - b. 0,08 moli dizolvat;
 - c. se evaporă 15 g solvent.
7. În 480g $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ se afla:
- a. $3,001 \cdot 10^{24}$ atomi de hidrogen;
 - b. 0,15 kmoli de atomi de oxigen;
 - c. 140 g de azot.
8. Se introduc 15 g piatră – vântă în 65 mL apă. Soluția obținută:
- a. are concentrația 18,75%;
 - b. conține 78 % apă;
 - c. 15 g dizolvat.
9. Se prepară o soluție de sodă caustică cu densitatea $1,31 \text{ g/cm}^3$ prin introducerea într-un balon de 250 cm^3 a 20,36 g sodă caustică, o pătrime dintr-o soluție de concentrație 40% care conține 423 g apă, completându-se apoi cu apă distilată. Soluția preparată:
- a. are concentrația 12%;
 - b. are raportul masic între dizolvat și dizolvant 3: 11;
 - c. are concentrația 28%.
10. Într-un amestec se găsesc 3 moli hidroxid de cupru și 620 g carbonat de cupru cu 20 % impurități. Amestecul conține:
- a. 256 g Cu;
 - b. 34,45% Cu;
 - c. $24,088 \cdot 10^{23}$ ioni Cu^{2+} .

Subiectul II (30 puncte)

1. Un elev a preparat două soluții, una de concentrație 5% și cealaltă de concentrație 10%, folosind în total 1,125 moli sodă caustică. Câte grame a preparat din fiecare soluție, dacă raportul masic al celor două soluții este 4 la 7?
2. Aflați formula chimică a substanței care conține 43,39% Na și 11,32% C. Determinați configurația electronică a elementelor componente.

Subiectul III (30 puncte)

1. Un amestec de acid sulfuric și trioxid de sulf conține 4,45 moli S. Cu acidul din amestec se putea prepara o soluție de concentrație 50% cu masa egală cu cea a amestecului. Ce compoziție procentuală molară are amestecul? Calculați masa amestecului de acid sulfuric și trioxid de sulf.

2. Se dau elementele: Na, O, Ca, H, S, C.

Se cere:

a) scrieți formulele chimice posibile ale substanțelor alcătuite din trei elemente dintre care unul este metalul cu cea mai mică sarcină nucleară; denumește substanțele chimice.

b) Scrieți formulele chimice și denumiți compușii care se pot scrie cu elementele chimice date și care în soluție apoasă înroșesc turnesolul.

Numere atomice Z : K- 19; Ca -20; Fe -26; O-8; S-16; Cl-17; Ar-18 H – 1; C – 6; Na – 11; Ne – 10; Ar- 18; Al-13; F-9;

Mase atomice: Ca -40; Mg-24; Al-27; O – 16; C-12; S-32; Cl-35,5; H-1; Cu - 64; Na-23; N-14.

1.6. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2011

Subiectul I (30 puncte)

Pentru enunțurile de mai jos se dau trei variante de răspuns, notate cu literele mici a-c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau niciunul.

Scrieți în grila de răspunsuri atașată foii de concurs litera A în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați corectă și litera F în coloana corespunzătoare variantei de răspuns pe care o considerați falsă. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

1. Succesiunea de operații prin care se pot separa componentele din amestecul format din nisip, naftalină și sare este următoarea:

- a. sublimare, tratare cu apă, decantare, filtrare, cristalizare;
- b. amestecare cu apă, decantare, filtrare, cristalizare;
- c. tratare cu apă, filtrare, decantare, sublimare.

2. Pentru a realiza în laborator instalația de separare a componențelor dintr-un amestec prin distilare, se folosesc și ustensilele:

- a. balon cu fund rotund, termometru, refrigerent, sursă de încălzire, pahar Erlenmeyer;
- b. suport universal cu cleme, termometru, refrigerent, cristalizor, balon Wurtz;
- c. balon Wurtz, refrigerent, sursă de încălzire, pahar Erlenmeyer, suport universal cu cleme.

3. Se găsesc în aceeași grupă a sistemului periodic următoarele elemente chimice:

- a. Ne, Ar, Kr;
- b. F, Cl, S;
- c. Li, Na, Mg.

4. Elementul E, al cărui ion negativ monovalent este izoelectronic cu argonul, formează cu oxigenul compuși de tipul:

- a. E_2O ;
- b. E_2O_3 ;
- c. E_2O_5 .

5. Într-un gram de hidroxid de calciu se găsesc:
- $0,6022 \cdot 10^{23}$ electroni;
 - $2,929 \cdot 10^{23}$ neutroni;
 - $3,092 \cdot 10^{23}$ protoni.
6. Moneda de 1 Leu care a circulat în România în perioada 1947-1965 cântărea 1,83 grame și conținea 80% Cu, 19% Zn și 1% Ni. Numărul atomilor de cupru dintr-o astfel de monedă este egal cu:
- $0,1377 \cdot 10^{23}$;
 - $6,022 \cdot 10^{23}$;
 - $13,77 \cdot 10^{21}$.
7. Raportul molar solvat/solvent din 1112 grame de soluție de acid sulfuric cu concentrația procentuală, $c = 35,25\%$, este egal cu:
- 1 : 10;
 - 1 : 5;
 - 2 : 3.
8. Fosfatul unui metal divalent conține 23,66% fosfor. Metalul este:
- Mg;
 - Ca;
 - Zn.
9. 600 grame soluție de acid clorhidric cu concentrația procentuală, $c = 36,5\%$, conțin:
- 219 g de HCl și 21,16 moli de H_2O ;
 - $36,132 \cdot 10^{23}$ molecule de HCl și 381 grame de H_2O ;
 - 6 moli de HCl și 381ml de H_2O .
10. Densitatea dioxidului de carbon este egală cu:
- $1,134 \text{ Kg/m}^3$;
 - $1,964 \text{ g/L}$;
 - $1,964 \text{ g/dm}^3$

Subiectul II (30 puncte)

1. Se consideră elementele E_1 , E_2 și E_3 despre care se cunosc următoarele:
- E_1 formează ioni pozitivi divalenți izoelectronici cu ionul primului element din grupa halogenilor;
 - atomul elementului E_2 are nevoie de 2 electroni pentru a forma configurație stabilă pe stratul electronic M;
 - E_3 este primul element în grupa din care face parte elementul E_2 .

Se cere:

- identificați elementele E_1 , E_2 și E_3 ;
 - reprezentați procesele de ionizare pentru cele trei elemente;
 - scrieți formulele chimice pentru 6 compuși binari și ternari alcătuiți din aceste elemente;
 - scrieți denumirile celor 6 compuși;
 - pentru compusul binar în care elementele componente au cele mai mici sarcini nucleare, stabiliți compoziția procentuală.
2. a) Calculați masa de potasiu care se găsește în 544,44 grame dintr-o substanță alcătuită din 31,83% K, 28,97% Cl și restul oxigen și care conține 10% impurități insolubile.
- b) Determinați concentrația procentuală a soluției obținută la adăugarea unei cantități egale (544,44 grame) de apă.

Subiectul III (30 puncte)

1. 2 moli de $\text{CaCl}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ în care conținutul masic de hidrogen este de 5,48%, se dizolvă într-o cantitate de apă care conține $19,2704 \cdot 10^{25}$ neutroni, formându-se soluția S_1 . Determinați:

- a) valoarea lui "x" din formula cristalohidratului $\text{CaCl}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$;
- b) concentrația procentuală a soluției S_1 ;
- c) concentrația procentuală a unei soluții S_2 , rezultată prin evaporarea a 25% din apa existentă în soluția S_1 ;
- d) numărul atomilor de hidrogen din soluția S_2 .

2. Pentru a obține 1,2 kg soluție de sodă caustică de concentrație 25% se utilizează 0,8 kg soluție de sodă caustică 20%, 170 mL soluție de sodă caustică de concentrație 12% și $\rho = 1,176 \text{ g/mL}$, dar și o cantitate solidă de sodă caustică și apoi se completează cu apă. Calculați masa de sodă caustică solidă necesară pentru a obține cele 1,2 kg soluție de concentrație 25% și masa de apă necesară pentru completare.

Se dau:

- **Numerele atomice:** H -1; Li - 3; O - 8; F - 9; Ne - 10; Na - 11; Mg - 12; P - 15; S - 16; Cl - 17; Ar - 18; Ca - 20; Kr - 36.
- **Masele atomice:** H - 1; C - 12; O - 16; Na - 23; Mg - 24; P - 31; Cl - 35,5; K - 39; Ca - 40; Cu - 64; Zn - 65.
- **Numărul lui Avogadro:** $6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol.
- **Volumul molar:** $22,4 \text{ dm}^3$.

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timpul de lucru este de 3 ore.

1.7. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2012

Subiectul I (30 puncte)

1. În natură elementul litiu se găsește sub forma a doi izotopi ${}^6_3\text{Li}$ și ${}^7_3\text{Li}$ în procente de masă de 7,42 % respectiv 92,58 %. Care este masa atomică relativă a litiului.

2. Care este volumul soluției de KOH de concentrație 12 % ($\rho = 1,1 \text{ g/cm}^3$) care conține 5,6g KOH?

3. Clorura unui metal divalent conține 74,73% clor. Care este masa atomică a metalului?

4. Sarea amară este utilizată în scopuri medicale și are formula $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Determinați masa de apă în care trebuie să se dizolve 49,2 g de sare amară pentru a obține o soluție sulfat de magneziu de concentrație 2%.

5. Un număr de atomi ai unui element din grupa 17, perioada 3 are în învelișul electronic 85×10^{21} electroni. Determinați care este elementul și indicați în câte grame din acest element se găsește acest număr de atomi.

6. Calculați masa de sodă caustică în care se găsește aceeași cantitate de hidrogen care se găsește în 19,6 g acid sulfuric.

Subiectul II (30 puncte)

1. 200 g soluție NaCl 15% se amestecă cu 300 g soluție KCl 20 % și 0,3 L apă ($\rho = 1 \text{ g/mL}$). Soluția astfel obținută se fierbe până când se evaporă jumătate din cantitatea de apă. Calculați compoziția procentuală a soluției după evaporare.

2. Un balon cotat cu volumul de 200 mL este plin până la semn cu o soluție apoasă de acid clorhidric de concentrație 20% și densitatea $\rho = 1,1 \text{ g/mL}$. Cu ajutorul unei pipete, se iau din balon 20 mL de soluție și se completează cu apă distilată până la semn. Calculați concentrația procentuală a soluției rezultate (densitatea apei $\rho = 1 \text{ g/mL}$).

Subiectul III (30puncte)

1. Se dau 528 g de amestec de Fe și Cu. Numărul molilor de Fe din amestec este de 2 ori mai mare ca numărul molilor de Cu. Determinați:

- a) numărul molilor de Fe și de Cu din amestec;
- b) masa de Fe și de Cu din amestec;
- c) compoziția în procente de masă a amestecului.

2. O cantitate de 70 g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$, ce conține 5% impurități insolubile în apă, se dizolvă în 120 mL apă. Calculați :

- a) concentrația soluției obținute;
- b) compoziția procentuală a amestecului final.

Masa atomică: Mg-24, S-32, O-16, H-1, Cl-35,5, Cu-64, Fe-56, N-14, K-39

Numere atomice: Cl-17, Na-11

Numărul lui Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii.

Timp de lucru – 3 ore.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

1.8. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2013

Subiectul I (30 puncte)

Pentru enunțurile de mai jos se dau trei variante de răspuns, notate cu literele mici a-c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau niciunul. În tabelul atașat fișelor de examen, vei completa fiecare căsuță corespunzător, cu litera A pentru răspuns corect și litera F pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

Nu se admit modificări, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

1. Se amestecă 1 kg de apă, 40g de hidroxid de sodiu și 200g de soluție de hidroxid de sodiu cu concentrația 60%. Concentrația procentuală a soluției finale este:

- a. 12,9%;
- b. 19,2%;
- c. 1,29%.

2. Hidroxidul unui metal divalent conține 41,38% metal. Masa atomică a metalului este :

- a. 40;
- b. 137;
- c. 24.

3. Numărul de neutroni din 57,5g sodiu este:

- a. $180,66 \cdot 10^{23} n^0$;
- b. $18,066 \cdot 10^{24} n^0$;
- c. $18,066 \cdot 10^{26} n^0$.

4. Prin îndepărtarea apei din 2,44g de cristalohidrat $BaCl_2 \cdot xH_2O$, masa acestuia se reduce cu 0,36g.

Formula chimică a cristalohidratului este:

- a. $BaCl_2 \cdot \frac{1}{2}H_2O$;
- b. $BaCl_2 \cdot 6H_2O$;
- c. $BaCl_2 \cdot 2H_2O$

5. Pentru dublarea concentrației unei soluții de NaOH cu masa de 200 g și concentrația de 15 % este necesară:

- a. adăugarea a 100 g apă;
- b. evaporarea a 100 g apă;
- c. adăugarea a 0,3 kg de soluție de NaOH cu concentrația 40%.

6. Raza atomului de oxigen este de $0,6 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$). Știind că diametrul atomului este dublul razei, masa atomilor de oxigen care se pot așeza în linie pe o lungime de 1 cm este de:

- a. $4,42 \times 10^{-15} \text{ g}$
- b. $2,21 \times 10^{-15} \text{ g}$
- c. $221 \times 10^{-17} \text{ g}$

7. Ionul E^{2+} are același număr de electroni cu ionul N^{3-} .

- a. elementul este Mg;
- b. combinația lor are formula E_3N ;
- c. având același număr de electroni, ionii au același număr de protoni.

8. Substanța X este oxidul unui metal divalent, iar oxidul conține 60% metal.

- a. substanța X este oxidul de calciu;
- b. substanța X este oxidul de magneziu;
- c. c. 2 moli de oxid cântăresc 112 g.

9. 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%.

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

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

Subiectul II (30 puncte)

1. Doi acizi ai azotului A și B au formulele chimice $\text{HNO}_x(\text{A})$ și $\text{HNO}_y(\text{B})$.

a. Determinați indicii x și y, știind că numărul de atomi de oxigen din molecula acidului B este cu o unitate mai mare decât numărul de atomi de oxigen din molecula acidului A și că suma maselor molare ale celor doi acizi este 110g.

b. Calculați numărul de atomi de oxigen și masa de oxigen dintr-un amestec echimolecular de A și B cu masa de 220g.

c. Calculați masa de acid B care conține aceeași cantitate de oxigen ca amestecul de la punctul b.

2. Se amestecă 500 kg soluție de acid clorhidric de concentrație 37,2% ($\rho = 1,19 \text{ g/cm}^3$) cu 400 L de soluție de acid clorhidric 12% ($\rho = 1,06\% \text{ g/cm}^3$). Calculează volumul, masa, concentrația procentuală de masă și densitatea soluției obținute.

Subiectul III (30 puncte)

1. Două elemente A și B, unul metal și altul nemetal, formează compușii $\text{A}(\text{OH})_x$ și BO_3 . Jumătate din numărul total de electroni din configurațiile electronice ale atomilor celor două elemente este egal cu numărul de protoni ai gazului rar din perioada a 3-a, iar $Z_A - Z_B = 4$.

Cerințe:

- identifică elementele A și B;
- reprezintă procesele de ionizare pentru elementele care intră în alcătuirea compusului BO_3 ;
- scrie formula chimică a compusului format din elementele A și B și precizează clasa de substanțe din care face parte acest compus;
- calculează numărul electronilor de valență din 0,5 Kmoli de compus format din elementele A și B;
- menționează denumirea tehnică și o utilizare a compusului $\text{A}(\text{OH})_x$;
- calculează procentul masic de oxigen dintr-un amestec care conține 44,8L de BO_3 și 76,8 g de BO_2 ;
- calculează masa atomică relativă a elementului B, știind că este format din patru izotopi cu 16,17,18, și respectiv, 20 de neutroni, iar proporțiile în care acești izotopi se găsesc în natură sunt: 95,02%, 0,75%, 4,21% , 0,02%;
- propune o metodă de separare a componentelor dintr-un amestec format din apă și pulbere de substanța elementară B și menționează ustensilele de care ai nevoie pentru a realiza această operație de separare.

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Mg-24; Ca-40; S-32; Cl-35,5; Ba-137

Numere atomice: N-7; O-8; Na -11; Mg-12; S-16; Ar -18; Ca-20

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol

Volumul molar = 22,4L

Timp de lucru 3 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

1.9. Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „Raluca Ripan”, etapa locală – 2014

Subiectul I (30 puncte)

Pentru enunțurile de mai jos se dau trei variante de răspuns a), b) și c). Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau niciunul.

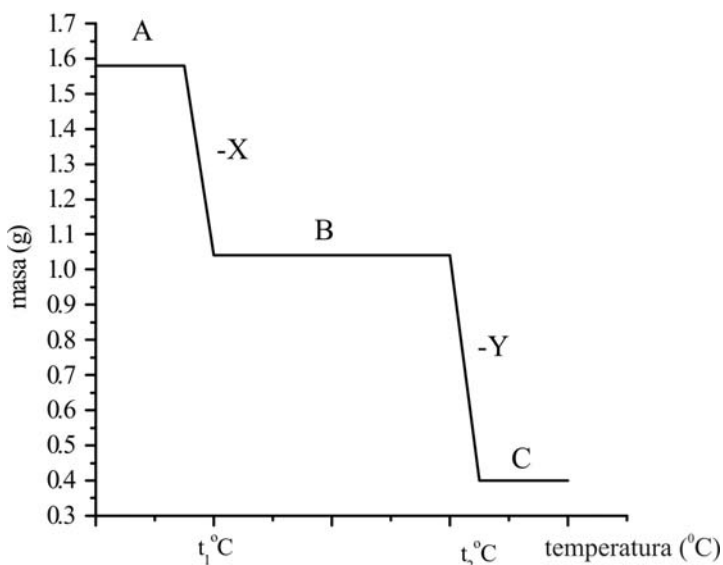
1. Compusul ionic format din ioni izoelectronici este:
a) MgS b) K_2S c) NaBr
2. Se amestecă 200g soluție saramură 10% cu 300g soluție saramură 20% și cu o masă de apă pentru a obține o soluție de concentrație 5%. Cantitatea de apă folosită este:
a) 1100g b) 61,11 moli c) 135g
3. Un număr de atomi ai unui element din grupa 17, perioada 3 are în învelișul electronic $103 \cdot 10^{21}$ electroni. Acest număr de atomi se găsește în:
a) 1 mol b) 0,45g c) 0,355g
4. Numărul de particule subatomice ale izotopului de carbon care are numărul de masă 14 este:
a) 18 b) 20 c) 14
5. Masa de magneziu care cedează $6,022 \cdot 10^{25}$ electroni este:
a) 1200g b) 12g c) 2400g
6. Bromul se găsește în natură ca un amestec de doi izotopi, care au masele atomice relative 79 și 81. Știind că masa atomică relativă a bromului este 79,989, ponderea, exprimată în procente, a celor doi izotopi este:
a) 53,22% și 46,78% b) 88% și 12% c) 50,55% și 49,45%
7. Un amestec de oxid de calciu și carbonat de calciu în care raportul molar este 2:1 are masa de 2,12 kg. Despre acest amestec se poate spune că conține:
a) 33% CaCO_3 (procente de masă)
b) 12 moli CaO
c) 44,45% CaO (procente molare)
8. Azotatul unui metal divalent conține 58,53% oxigen. Metalul este:
a) Ca b) Mg c) Zn
9. 12,5g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ se dizolvă într-un volum de apă obținându-se o soluție de concentrație 12%. Volumul de apă folosit ($\rho_{\text{apa}}=1\text{g/mL}$) este:
a) 44,41L b) 0,0441L c) 56,91 mL
10. 500g soluție de sodă caustică de concentrație 25% conțin:

Cap. 4. Probe practice date la olimpiada de chimie la clasele a VIII-a și a IX-a etapa națională

4.1. Olimpiada de chimie Clasa a VIII-a, etapa națională – 2006 Proba practică

Subiectul I (27 puncte)

În graficul alăturat este prezentată variația masei sistemului format inițial din 0.01 moli substanță A la descompunerea termică. Substanța A conține un metal de tipul ${}^{2Z}_Z\text{E}$ mai reactiv decât Al, dar mai puțin reactiv decât Na. Pe parcursul descompunerii termice numărul de moli de substanță solidă nu variază. Substanța Y se poate oxida la Z, între masele lor moleculare diferența fiind de 16. De asemenea, atât C cât și Y și Z pot reacționa separat cu X. Citiți valorile maselor cu două zecimale pentru că masele sunt descrise de numere cu două zecimale.



- Care sunt masele moleculare a lui A, B și C?
- Ce substanță (X) se pierde în primul proces de descompunere?
- Ce substanță (Y) se pierde în al doilea proces de descompunere?
- Să se scrie reacțiile respective precizând formulele substanțelor A, B și C.

Subiectul II (63 puncte)

În eprubetele 1, 2, 3, 4, 5, 6 și 7 se află soluții de NaBr, NaOH, Na₂CO₃, Co(NO₃)₂, NH₃, NiCl₂ și AgNO₃, nu neapărat în această ordine. Prin teste efectuate între câte 2 soluții din eprubetele numerotate completați un tabel de forma celui prezentat mai jos în scopul asocierii corecte dintre număr și numele substanței. Utilizați, de asemenea, indicatorul pus la dispoziție.

Numărul eprubetei	Numărul eprubetei	Observația experimentală (culoare, precipitat, miros etc)	Reacția pe care se bazează concluzia	Concluzie privind conținutul eprubetei

Orice altă reacție suplimentară corect efectuată poate fi folosită și interpretată. Se dau mase atomice utile: H: 1, Li: 7, Be: 9, C: 12, N: 14, O: 16, P: 31, S: 32, Na: 23, Mg: 24, Al: 27, K: 39, Ca: 40, Fe: 56.

Barem de corectare

Subiectul I (27 puncte)

Citire mase:

$$m_A = 1,58, m_B = 1,04, m_C = 0,40 \quad 6p$$

$${}^Z_Z E = {}^{24}_{12} \text{Mg} \quad \nu = \frac{m}{A} \quad 3p$$

$$\text{a) } M_A = 158, M_B = 104, M_C = 40 \quad 3p$$

$$\text{b) } xM_X = 54, X : \text{H}_2\text{O} \quad x = 3 \quad 5p$$

$$\text{c) } yM_Y = 64, Y : \text{SO}_2 \quad y = 1 \quad 2p$$

$$\text{d) } Z : \text{SO}_3, A : \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}, B : \text{MgSO}_3, C : \text{MgO} \quad 5p$$

6 ecuații de reacții chimice 3p

Subiectul II (63 puncte)

21 experimente (1p observațiile, 1p ecuația reacției) 42p

asocierea corectă nr. eprubetă-substanță 21p

NaBr(4), NaOH (2), Na₂CO₃ (1), Co(NO₃)₂ (7), NH₃ (5), NiCl₂ (3) și AgNO₃ (6)

4.2 Olimpiada de chimie

Clasa a IX-a, etapa națională – 2006

Proba practică

În sticlele și flacoanele numerotate de pe masa de lucru aveți soluții de NaOH și HCl precum și următoarele 10 săruri în stare solidă: $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, NH_4NO_3 , $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 , AgNO_3 , $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Folosind tot ceea ce aveți pe masa de lucru (substanțele numerotate de la 1 la 12, hârtie de pH și alți indicatori pentru mediul de reacție, eprubete și apă distilată), bazându-vă pe observații asupra substanțelor date sau asupra solubilității acestora și pe reacții chimice, se cer următoarele:

- a) identificați substanța din fiecare flacon și sticlă;
- b) scrieți ecuațiile reacțiilor chimice efectuate în vederea identificării;
- c) scrieți ecuațiile ionice ale reacțiilor chimice de identificare, completând tabelele 1 și 2:

Barem de corectare

Tabel 1

Nr. Flacon	Formula moleculară a substanței identificate	Ecuația reacției chimice de identificare	Ecuația ionică a reacției de identificare	Observații experimentale
1	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- + 3\text{Na}^+ + 3\text{HO}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}^+ + 3\text{Cl}^-$	subst. crist., galbenă, solubila; pp. roșu-brun
2	Na_2CO_3	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	subst. crist., alba, solubilă; efervescentă
3	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{BaCO}_3 + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$	subst. crist., alba, solubila; pp.alb
		$\text{BaCl}_2 + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{CuCl}_2$	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$	subst. crist., alba, solubila; pp.alb
4	$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaNO}_3$	$3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ + 3\text{NO}_3^- \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + 3\text{Na}^+ + 3\text{NO}_3^-$	subst.crist., alba, solubila; pp. galben; pp. alb
		$2\text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{NaCl}$	$6\text{Na}^+ + 2\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{Cl}^- \rightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{Na}^+ + 6\text{Cl}^-$	subst.crist., alba, solubilă; pp. galben; pp. alb
5	NH_4NO_3	$\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- + \text{Na}^+ + \text{HO}^- \rightarrow \text{Na}^+ + \text{NO}_3^- + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	subst. Crist., albă,

			H ₂ O	solubilă; gaz cu miros întepător
6	NiCl ₂ ·6H ₂ O	NiCl ₂ +2NaOH→ Ni (OH) ₂ +2NaCl	Ni ²⁺ +2Cl ⁻ +2Na ⁺ +2HO ⁻ →Ni(OH) ₂ +2Na ⁺ +2Cl ⁻	subst. crist., verde, solubila; pp. verde
7	CuSO ₄ ·5H ₂ O	CuSO ₄ +2NaOH→ Cu(OH) ₂ +Na ₂ SO ₄	Cu ²⁺ +SO ₄ ²⁻ +2Na ⁺ +2HO ⁻ →Cu(OH) ₂ + 2Na ⁺ +SO ₄ ²⁻	subst. crist., albastra, solubila; pp. albastru
8	CoCl ₂ ·6H ₂ O	CoCl ₂ +2NaOH→ Co(OH) ₂ +2NaCl	Co ²⁺ +2Cl ⁻ +2Na ⁺ +2HO ⁻ →Co(OH) ₂ +2Na ⁺ +2Cl ⁻	subst.crist., violet, solu- bila;pp. albastru-roz
9	CaCO ₃	CaCO ₃ +2HCl→Ca Cl ₂ +CO ₂ ↑+H ₂ O	CaCO ₃ +2H ⁺ +2Cl ⁻ →Ca ²⁺ +2Cl ⁻ +CO ₂ ↑+H ₂ O	subst.amorf, alba, insolubila; efervescenta
	AgNO ₃	2AgNO ₃ +2NaOH→ Ag ₂ O+2NaNO ₃ + H ₂ O	2Ag ⁺ +2NO ₃ ⁻ +2Na ⁺ +2HO ⁻ →Ag ₂ O+2Na ⁺ +2NO ₃ ⁻ +H ₂ O	subst. crist., alba,solubila; pp. negru; pp.alb Subst. amorfa, insolubilă
		AgNO ₃ +HCl→ AgCl+HNO ₃	Ag ⁺ +NO ₃ ⁻ +H ⁺ +Cl ⁻ →AgCl+H ⁺ +NO ₃ ⁻	
11	HCl	HCl+ AgNO ₃ → AgCl HNO ₃	Ag ⁺ +NO ₃ ⁻ +H ⁺ +Cl ⁻ →AgCl+H ⁺ +NO ₃ ⁻	solutie incolora, pH acid; pp.alb
12	NaOH	2NaOH+MCl ₂ → M(OH) ₂ +2NaCl	2Na ⁺ +2HO ⁻ +M ²⁺ +2Cl ⁻ → M(OH) ₂ +2Na ⁺ +2Cl ⁻	sol. incolora, pH bazic; pp.(culoare)

Soluția	Nr. Flacon	Comportare față de	
		metil-oranje	fenolftaleină
HCl	11	roșu	incolor
NaOH	12	galben	roșu-carmin

Punctaj:

Formula substantei identificate: 1 punct (1x12= 12p)

Ecuatia chimica: 2 puncte (2x12=24p)

Ecuatia ionica: 2 puncte (2x12=24p)

Observatii: 2 puncte (2x12 =24)

Comportarea fata de un indicator: 3 puncte (2x3=6p)

Puncte din oficiu: 10 p

4.3 Olimpiada de chimie
Clasa a VIII-a, etapa națională – 2007
Proba practică

I. În eprubetele 1, 2, 3, 4, 5, 6 și 7 se află soluții de KBr, NaOH, Na_2HPO_4 , NaI, NH_3 , NiCl_2 și AgNO_3 , nu neaparat în această ordine. Prin teste efectuate între câte 2 soluții din eprubetele numerotate, completați un tabel de forma celui prezentat mai jos, în scopul asocierii corecte dintre număr și numele substanței. Utilizați, de asemenea, indicatorii puși la dispoziție.

Tabel cu observațiile experimentale și concluzii:

Numărul eprubetei	Numărul eprubetei	Observația experimentală (culoare, precipitat, miros etc)	Reacția pe care se bazează concluzia	Concluzie privind conținutul eprubetei

Orice altă reacție suplimentară corect efectuată poate fi folosită și interpretată.

Diverse mase atomice: H: 1, Li: 7, Be: 9, C: 12, N: 14, O: 16, P: 31, S: 32, Na: 23, Mg: 24, Al: 27, K: 39, Ca: 40, Cr: 52, Fe: 56, Br: 80, Ag: 108, Ni: 59, I: 127.

Barem de corectare

10 puncte oficiu

90 puncte

Eprubeta	1	2	3	4	5	6	7
Substanța	KBr	Na_2HPO_4	NaOH	NiCl_2	NaI	NH_3	AgNO_3

Ecuatii chimice semnificative **9*4 = 36 puncte**

Solubilizare în amoniac **5 puncte**

Observații preliminare **2*1 = 2 puncte**

Observații finale **9*1 = 9 puncte**

Observații privind acțiunea indicatorilor **4*0,75 = 3 puncte**

Identificarea substanțelor **7*5 = 35 puncte**

Rezolvări olimpiade și concursuri școlare, etapa locală

1.1 Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „RALUCA RIPAN”, etapa locală – 2006

Subiectul I 30 puncte

	a	b	c	d
1	A	F	F	F
2	F	F	A	F
3	F	A	F	F
4	F	F	A	F
5	F	A	F	F
6	F	F	A	F
7	A	F	F	F
8	F	A	F	F
9	F	F	A	F
10	F	F	F	A

Subiectul II 30 puncte

a) 10 substanțe x 1 p 10p

a= CaCO₃ d=CO₂ h= CaCl₂ k= AgCl b=CaO e=H₂O i=Ca
f=Ca(OH)₂ g=HCl j=H₂

b) 6 ecuații ale reacțiilor chimice x 2 p 12p

$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{900^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$	r. descompunere
$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$	r. combinare
$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	r. schimb
$\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	r. schimb
$2\text{HCl} + \text{Ca} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	r. înlocuire
$\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$	r. schimb

c) Tipul reacțiilor 6 x 1 p 6p

d) Soluția de Ca(OH)₂ are caracter bazic $\Rightarrow$ fenolftaleina se va colora în roșu carmin 2p

Subiectul III 30 puncte

$$\rho = \frac{m}{V} ; \quad m_{\text{solH}_2\text{SO}_4} = \rho \cdot V ; \quad m_{\text{solH}_2\text{SO}_4} = 1,83 \text{ V}$$

$$c = 98\%;$$

$$\frac{c}{100} = \frac{m_d}{m_s} ; \quad \frac{98}{100} = \frac{m_d}{\rho \cdot V}$$

$$m_d = \frac{1,83 \cdot V \cdot 98}{100} \text{ g H}_2\text{SO}_4 \text{ (pur)10p}$$

$$m_{\text{sol final}} = 1,83V + V \text{10p}$$

$$\frac{c_f}{100} = \frac{m_{df}}{m_{sf}} ; \quad c_f = \frac{\frac{1,83 \cdot V \cdot 98}{100} \cdot 100}{1,83V + V}$$

$$c_f = 63,37 \% \text{10p}$$

Se acordă 10 puncte din oficiu

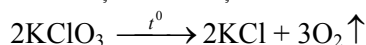
1.2.Concursul de chimie pentru clasa a VII-a „RALUCA RIPAN”, etapa locală – 2007

Subiectul I 30 puncte

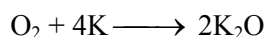
	a	b	c
1	F	F	A
2	A	F	F
3	F	A	F
4	A	F	F
5	F	A	F
6	F	F	A
7	A	F	F
8	F	F	A
9	A	F	F
10	F	F	A

Subiectul II 30 puncte

1) 10 ecuații ale reacțiilor chimice x 2 p20p



r. descompunere



r. combinare