

Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului
Olimpiada Națională de Chimie
Ediția 42, Oradea, 3-9 februarie 2008
Clasa a VIII-a, Proba teoretică

I. La următorii 10 itemi un singur răspuns este corect. Scrieți răspunsul corect pe foaia de concurs. Nu se admit ștersături, modificări. (20 puncte)

1. Se dau următoarele specii chimice: CO, O₃, N₂, CO₂, NO₂⁻, Al³⁺, Na⁺.

Seria ce conține numai specii chimice izoelectronice este:

a. CO și CO₂; b. O₃ și NO₂⁻; c. NO₂⁻ și Al³⁺; d. N₂ și Na⁺; e. Al³⁺ și NO₂⁻.

2. Elementele oxigen și sulf se găsesc în natură sub formă a 2, respectiv 4 izotopi stabili. Tipurile de molecule cu masa moleculară diferită și formula moleculară SO₂ sunt în număr de:

a. 6; b. 8; c. 12; d. 16; e. 18.

3. Analizând un amestec de oxid de fier(II) și oxid de fier(III) s-a găsit 75% fer. Raportul molar al celor doi oxizi în amestec este:

a. 3:1; b. 4:1; c. 2:4; d. 3:2; e. 1:1.

4. Formula chimică a carbonatului de sodiu hidratat care conține 62,973% apă este:

a. Na₂CO₃ · 5H₂O; b. Na₂CO₃ · 10H₂O; c. Na₂CO₃ · 7H₂O;

d. Na₂CO₃ · 9H₂O; e. Na₂CO₃ · 3H₂O.

5. Pentru a micșora concentrația unei soluții de alcool în apă:

a. soluția se fierbe un timp limitat;

b. se adaugă alcool;

c. se mărește presiunea;

d. se scoate din vas jumătate din soluția existentă;

e. se tratează soluția cu var nestins.

6. Alegeți seria ce conține numai substanțe chimice cu proprietatea de a conduce curentul electric :

a. NaCl solid, S₈, grafit;

b. diamant, KI_{topitura}, Cu;

c. Al, S₈, soluție apoasă de HCl;

d. S₈, Cu, alumină;

e. grafit, Fe, soluție de HCl .

7. Alegeți seria care conține numai substanțe prin a căror dizolvare în apă se obțin soluții care înroșesc turnesolul:

a. NaOH, CO₂, SO₂, K₂O;

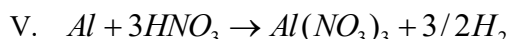
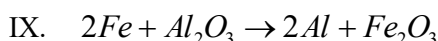
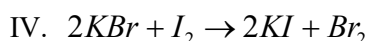
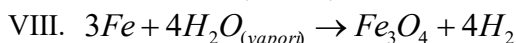
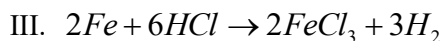
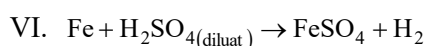
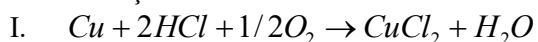
b. Na₂O, KOH, MgO, HCl;

c. HCl, CO, SO₂, HNO₃;

d. HCl, CO₂, SO₃, N₂O;

e. HCl, CO₂, SO₃, H₂SO₄.

8. Fie reacțiile:



Alegeți seria care cuprinde numai reacții posibile:

a. VI, VII, VIII, X;

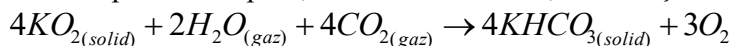
b. I, II, V, IX;

c. III, IV, VI, IX;

d. IV, V, VIII, X;

e. I, VI, VIII, X.

9. Într-un aparat de respirat, folosit de scaphandrii, care conține superoxid de potasiu (KO₂) are loc reacția:



Câte molecule de oxigen vor putea fi obținute din cele 0,0468g CO₂ eliminate de un scaphandru printr-o expirație obișnuită?

a. 48×10^{19} molecule;

b. $0,048 \times 10^{23}$ molecule;

c. $0,0048 \times 10^{22}$ molecule;

d. $4,8 \times 10^{19}$ molecule;

e. $0,48 \times 10^{20}$ molecule.

10. O soluție de apă oxigenată de concentrație 34% se încălzește până se descompune jumătate din cantitatea de H₂O₂. Concentrația procentuală a soluției finale este:

a. 25,50%;

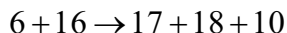
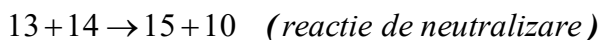
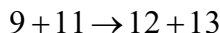
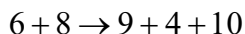
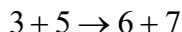
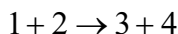
b. 52,00%;

c. 18,47%;

d. 35,25%;

e. 47,30%.

II. (30 puncte) Se dă schema de reacții:



1. Pe baza următoarelor informații:

- raportul de masă al elementelor din substanța 1 este Cu:S = 4:1;
- substanța 3 este o substanță compusă în care elementul chimic cu caracter electropozitiv are valența maximă,
- compoziția procentuală a substanței 4 este 50%S și 50%O;
- substanța 7 este un oxid de nemetal izoelectronic cu azotul molecular;
- substanța 13 este o bază greu solubilă în apă;
- substanța 18 este un oxid al azotului cu masa molară 30g/mol, **completați tabelele de mai jos cu cerințele cuprinse în acestea și transcrieți-le pe foaia de concurs;**

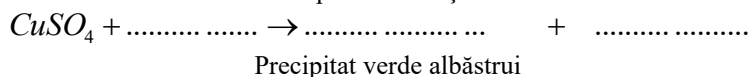
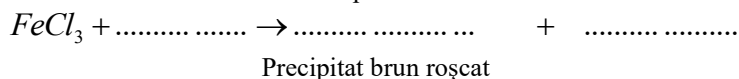
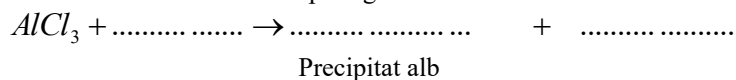
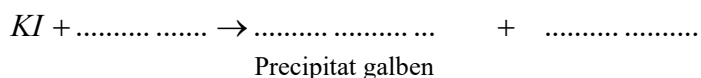
Substanța	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Formula									
Denumire									

Substanța	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Formula									
Denumire									

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schemă.

III. (25 puncte) a. Prin tratarea a 200g soluție acid sulfuric 49% (procent masic) cu 285g soluție Ba(OH)₂ concentrația soluției de acid sulfuric se reduce la 13,3% (procent masic). Calculați concentrația soluției de Ba(OH)₂ folosită.

b. Identificați reactivii potriviți pentru a realiza următoarele transformări (în soluție apoasă, fără a utiliza exces de reactivi), care decurg cu formare de precipitate colorate, și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare.



IV. (15 puncte) În scopul obținerii oxigenului în laborator se utilizează o probă de 4,9 g KClO₃ pur. După încălzire se obține un reziduu ce conține cu 12,06% (procent masic) mai mult clor decât conținutul procentual masic de clor din proba inițială. Se cere:

- randamentul reacției;
- masa și volumul gazului degajat;
- raportul molar al componentilor rezidului.

Masele atomice: H-1; O-16; Cl-35,5; K-39; S-32; Ba-137; Fe-56; Cu-64; Na-23; C-12; N-14;

Numere atomice: C-6; N-7; O-8; Na-11; Al-13

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru 3 ore.

Subiectele au fost elaborate de:

prof.dr.Ion Ion, prof.Mariana Pop, prof.Nicoleta Drăgan, prof. Ruxandra Șaramet, prof. Eva Mihalyfalvi

