



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE - EDIȚIA a 40-a BAI A MARE
15-20 aprilie 2006

Clasa a-VIII-a, Proba teoretică

Subiectul I. Fiecare întrebare are 5 răspunsuri notate cu a, b, c, d, e din care unul singur este corect. În tabelul de pe foaia de răspuns marchează litera X în casuta corespunzătoare răspunsului corect. **Pentru fiecare răspuns corect se acorda 2 puncte.** Nu se admit modificări în tabel, iar dacă acestea există, se anulează răspunsul modificat.

- Ce concentrație procentuală are o soluție de acid sulfuric care se formează prin amestecarea a 2 moli H_2SO_4 , 10 moli H_2O și 14 moli SO_3 ?
a) 13,10% b) 11,25% c) 64,07% d) 21,39% e) 12,03%
- La amestecarea a 25 g soluție K_2SO_4 8,7%, 25 g soluție KCl 7,45% și 50 g soluție $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ 12,9% se obține o soluție în care concentrațiile SO_4^{2-} și K^+ sunt:
a) 3,6% și 2,43%, b) 6% și 2,43%, c) 6% și 2,925%, d) 3,6% și 2,925%, e) 2,925% și 6%.
- Un amestec solid de două săruri A și B cu masa 1,86g se supune descompunerii termice când rezultă 1,70g substanță solidă unică (care are proprietăți fizice identice cu B) în care există 16,47% dintr-un nemetal de forma ${}^Z_Z\text{E}$ și 2 atomi/per moleculă dintr-un alt nemetal ${}^{2Z+2}_{Z+1}\text{E}'$, elementul E avind valența III iar E' valența II.
 - amestecul de săruri este echimolar;
 - sărurile contin cationul sodiu;
 - între elementele E și E' se pot forma un număr de 7 oxizi;
 - anionul din substanța A este NO_3^- ;
 - anionul din substanța B este SO_4^{2-} ;
 - în descompunerea termică apare și E'_2 .Răspunsul corect este:
a) 1, 3, 5 b) 1, 3, 4, 6 c) 1, 2, 3, 4 d) 1, 2, 3, 4, 5, 6 e) 1, 2, 3, 5
- Considerând cei trei izotopi ai hidrogenului și cei doi izotopi ai oxigenului, numărul de molecule de forma A_2B este:
a) 3, b) 4, c) 5, d) 6, e) 7.
- Care este elementul în al cărui sfert de mol se găsesc în total $48 \cdot 10^{23}$ nucleoni?
a) ${}^{23}_{11}\text{Na}$ b) ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ c) ${}^{16}_8\text{O}$ d) ${}^{32}_{16}\text{S}$ e) ${}^{31}_{15}\text{P}$
- Alegeti sirul cu gazele care provoacă ploai acide:
a) HBr , NH_3 , SO_2
b) CO_2 , CO , SO_2
c) Cl_2 , CO_2 , N_2
d) SO_2 , NO_2 , CO_2
e) N_2 , NO_2 , SO_2
- Este adevărat că:
 - La introducerea unei plăcuțe de Zn, de masă 0,65g, în 100 g soluție de CuSO_4 de concentrație 1,6% masa plăcuței devine 0,64g.
 - În reacția $2\text{KMnO}_4 + x\text{HCl} \rightarrow 2\text{A} + 2\text{B} + y\text{C} + z\text{H}_2\text{O}$, C este un lichid verzui la temperatura ambiantă.
 - Reacția dintre NaOH și NaHCO_3 nu are loc.

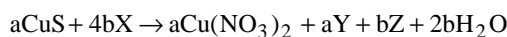
d) În soluția ce conține NH_4^+ (1,8g), Fe^{2+} (2,8g) și SO_4^{2-} (9,6g) substanța dizolvată nu poate fi $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

e) Reacția $\text{Br}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Br}^- + \text{I}_2$ decurge spre dreapta ca și reacția $\text{Cl}_2 + 2\text{F}^- = 2\text{Cl}^- + \text{F}_2$.

8. La descompunerea termică a unui amestec de azotați de argint și sodiu raportul molar al celor două gaze obținute, scrise în ordinea descrescătoare a maselor lor moleculare, este:

a) 2; b) 1; c) 0; d) $\in (0,2)$; e) oricât în funcție de raportul molar al celor 2 azotați.

9. Fie reacția:



1. X este acidul azotos;
2. Y este un element ${}^Z_Z\text{E}$;
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 d) 1, 2, 3, 4, 5 e) 1, 2, 3, 5

10. 63,2 g amestec solid continind Ca, H si O care are raportul de masa: Ca : H = 5 : 0,1 reacționează complet cu o cantitate de apa egala cu:

a) 10,8g b) 1 mol c) 21,6 g d) 20 cm³ e) 5,4 g

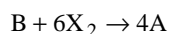
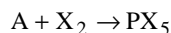
Subiectul II. (20 p) 40 moli amestec de N_2 , H_2 si NH_3 reactioneaza obtinindu-se un nou amestec de 34 moli. Cantitatea de amoniac a crescut cu 300% iar cantitatea de azot a scazut cu 30%.

- a. Sa se calculeze compozitia amestecului initial in procente de moli, de volum si de masa.
- b. Calculati randamentul reactiei.

Subiectul III. (30 p) Descompunerea termica a 7,04 g amestec solid de doi sulfati A si B conduce la un compus solid unic rosu cu 30% oxigen si un amestec format din doua substante gazoase. Daca la amestecul gazos se adauga 0,112 L O_2 se obtine un gaz unic a carui masa devine 4 g.

- a. Sa se scrie ecuatiile reactiilor chimice.
- b. Sa se calculeze raportul molar al substantelor din amestecul gazos.
- c. Sa se calculeze cantitatea exprimata in grame de compus solid unic.
- d. Sa se calculeze compozitia amestecului initial in procente de masa si de moli.

Subiectul IV. (20 p) Se da schema:



in care elementele sau substantele necunoscute sunt notate cu A, B si X. Despre X se stie ca izotopul sau tipic, natural are un numar de protoni si un numar de neutroni care sunt in raportul de 7 : 9.

- a. Care este elementul X?
- b. Sa se scrie ecuatiile reactiilor chimice dintre X_2 si anionii vecinilor sai imediati din grupa lui X.
- c. Sa se scrie ecuatiile reactiilor chimice din schema de mai sus.
- d. Stiind ca in B atomii ocupa colturile unui tetraedru regulat cite legaturi se rup in reactiile sale cu X_2 .

Timp de lucru 3 ore. Se acorda 10 p din oficiu.

Numarele atomice ale elementelor din perioada 2: Li: 3, Be: 4, B: 5, C: 6, N: 7, O: 8, F: 9, Ne: 10.

Perioada 3: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

Alte numere atomice: Sc: 21, Ni: 28.

Mase atomice: H: 1, Li: 7, Be: 9, C: 12, N: 14, O: 16, Si: 28, P: 31, S: 32, Na: 23, Mg: 24, Al: 27, K: 39, Ca: 40, Sc: 44, Fe: 56, Ni: 59, Zn: 65, Pb: 207, F: 19, Cl: 35,5, Br: 80, I: 127, Hg: 201.

$N_A = 6 \cdot 10^{23}$.

