

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII,
TINERETULUI ȘI SPORTULUI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
BAIA-MARE
01.04. – 06.04. 2012**

**Proba teoretică
Clasa a VIII-a**

Subiectul I

(20 de puncte)

La următoarele 10 întrebări un singur răspuns este corect. Marchează cu **X** pe foaia de concurs răspunsul corect. **Nu se admit modificări și ștersături pe foaia de concurs.**

1. Se dă elementul cu $Z = 100$. Precizați pentru acest element câte straturi electronice sunt complet ocupate cu electroni .

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

2. Pentru fertilizarea unui sol este nevoie de 40 Kg de azot (N)/hectar. Cantitatea de NH_4NO_3 folosită la un hectar este:

- a). 114,285 Kg; b). 100 Kg; c). 150 Kg; d). 125,32 Kg; e). 104,285 Kg.

3. Stabiliți corelația:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. $\text{Fe} + \text{Cl}_2$ | a) Fe^{2+} |
| 2. $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (dil.) | b) Cu^{2+} |
| 3. $\text{Fe} + \text{CuSO}_4$ (sol.) | c) NO_2 |
| 4. $\text{Cu} + \text{HCl}_{(\text{conc.})} + \text{O}_{2(\text{aer})}$ | d) Fe^{3+} |
| 5. $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (conc.) | e) H_2 |

- a) 1d 2e 3a 4b 5c; b) 1d 2a 3e 4b 5c; c) 1a 2e 3d 4c 5b;
d) 1d 2e 3b 4a 5c; e) 1d 2a 3b 4c 5e

4. Care din următoarele substanțe sunt în relație solut-solvent și formează soluții:

- a) FeSO_4 și CCl_4 ; b) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ și CS_2 ; c). NaNO_3 și H_2O ;
d). I_2 și H_2O ; e). NH_4NO_3 și C_6H_6 .

5. Oxiacidul clorului care conține 30,47% oxigen este izoelectronic cu un element chimic ce formează o clorură în care procentul de clor este 65,54%. Substanțele sunt:

- a). HClO_3 și FeCl_3 ; b). HClO_4 și MgCl_2 ; c) HClO și CaCl_2 ;
d). HClO_2 și MgCl_2 ; e). HClO și FeCl_3 ;

6. Care este formula unui complex ce conține ionii Co^{3+} , K^+ , NO_2^- și molecule de NH_3 , știind că cifra de coordinare a cobaltului este șase ?

- a). $[\text{KCo}(\text{NO}_2)_4](\text{NH}_3)_2$; b). $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6](\text{NH}_3)$; c). $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_2)_3$;
d). $\text{K}[\text{Co}(\text{NO}_2)_4(\text{NH}_3)_2]$; e). $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)](\text{NH}_3)_3$.

7. 520 g probă de dolomit se descompune termic rezultând un volumul de 134,4 L gaz (c.n.). Raportul molar al constituenților în dolomit este :

- a). 1:1,5; b). 1:3; c). 1:5; d). 1:1; e). 1:2.

8. Prin încălzirea a 3,2 g substanță cristalină, de culoare albă, s-a obținut un amestec gazos ce conține doar N_2 și H_2O . În condiții normale, volumul de azot este 1,12 L. Formula moleculară a substanței este:

- a) HNO_3 ; b) HNO_2 ; c) NH_4NO_2 ; d) NH_4NO_3 ; e) $[\text{NH}_2\text{NH}_3]\text{NO}_3$.

9. În două eprubete neetichetate se găsesc soluții de Na_2SO_4 , respectiv Na_2S . Se toarnă în fiecare soluție de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Se observă că:

- a). în prima eprubetă se formează un precipitat negru;
b). în a doua eprubetă se formează un precipitat alb;
c). în ambele eprubete se observă efervescentă;
d). în prima eprubetă se observă un precipitat alb;
e). în a doua eprubetă se observă un precipitat verde.

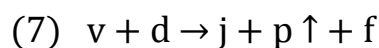
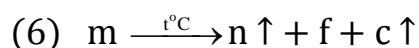
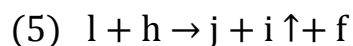
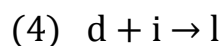
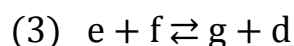
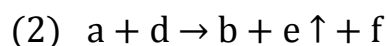
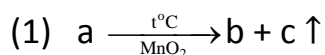
10. Soluția unei sări MCl_3 de concentrație 31,5% reprezintă, la $20^\circ C$, o soluție saturată. Dacă din 40 g dintr-o astfel de soluție se evaporă, la temperatură constantă, 4 g de apă, se depun 5,3 g de cristalohidrat $MCl_3 \cdot 6H_2O$. Stabiliți care este cationul sării:

- a). Fe^{3+} ; b). Cr^{3+} ; c). Al^{3+} ; d). Ni^{3+} ; e). Co^{3+} .

Subiectul al II-lea

(25 de puncte)

A. Într-un proces de purificare a apei este nevoie de $30,11 \cdot 10^{26}$ molecule de substanță gazoasă **(e)**. Știind că substanța **(e)** este implicată în următoarea schemă-program:



Se cere:

a) scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice știind că:

- **(b)** este silvină;
- **(l)** se numește țipirig;
- **(m)** este denumit „apă tare”;
- **(v)** este marmura.

b) randamentul reacției **(2)** dacă se utilizează 2 kmoli de substanță **(a)** pentru a obține substanța **(e)** necesară purificării apei.

c) precizați tipul legăturilor chimice din substanțele **(b)**, **(e)**, **(f)** și **(l)**.

15 puncte

B. O probă de sodă calcinată impurificată conține 15 g sodiu. Dacă impuritățile conțin 54,54% sodiu și ele reprezintă 6,47% din masa probei, determină masa probei luată în lucru.

10 puncte

Subiectul al III-lea**(25 de puncte)**

A. O plăcuță de cupru ce cântărește m grame se introduce în 85 g soluție de AgNO_3 de concentrație 30 %. Știind că masa plăcuței crește la final cu 9,5 g determinați:

- masa de argint depusă;
- compoziția procentuală a soluției rezultate după încetarea reacției.

5 puncte

B. În 100 g soluție H_2SO_4 91% se barbotează 1 mol SO_3 . Scrieți ecuația reacției ce are loc și caracterizați sistemul rezultat.

10 puncte

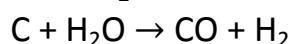
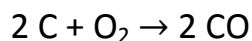
C. 3,82 g amestec format din NaOH și $\text{Ba}(\text{OH})_2$ se dizolvă în 71,18 mL apă. Neutralizarea completă a soluției obținute necesită 12,5 mL soluție de HCl ce conține câte 4 moli de acid la fiecare litru de soluție. Ce cantitate de precipitat se depune ca urmare a tratării soluției rezultate cu un exces de soluție de Na_2SO_4 ? Care este concentrația procentuală a fiecărui hidroxid în soluția inițială.

10 puncte**Subiectul al IV-lea****(30 de puncte)**

A. Într-o soluție care conține KOH cu o concentrație de 20% și KBr cu o concentrație de 5% se barbotează Cl_2 gazos. Care este volumul minim de soluție ce poate absorbi 2,24 L Cl_2 (c.n.) dacă densitatea soluției este egală cu $1,0029 \text{ g/cm}^3$?

15 puncte

B. Prin gazeificarea unui cărbune cu aer (20% oxigen, 80% azot – procente de volum) și abur se obține un amestec gazos format în procente de volum 43,75% monoxid de carbon, 31,25% hidrogen și 25% azot. Considerând pentru simplificarea că au loc reacțiile:



iar cărbunele conține 100% carbon să se calculeze:

- masa molară medie a amestecului gazos rezultat;
- raportul molar abur:aer;
- bilanțul general de masă dacă se supune gazeificării o tonă de cărbune

15 puncte

Se dau următoarele mase atomice:

Fe - 56, Cr - 52, Al - 27, Co - 59, Cl - 35,5, K - 39, Br - 80, O - 16, H - 1, N - 14,
Ca - 40, C - 12, Mg - 24, Na - 23, Cu - 64, Ag - 108, S - 32, Hg - 201, Pb - 207,
Ba - 137, Ni - 59

respectiv următoarele numere atomice

$Z_{\text{Fe}} = 26$, $Z_{\text{O}} = 8$, $Z_{\text{H}} = 1$, $Z_{\text{Cl}} = 17$, $Z_{\text{Cr}} = 24$, $Z_{\text{Mn}} = 25$, $Z_{\text{Se}} = 34$

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

Notă:

Toate subiectele sunt obligatorii. Timp de lucru trei ore.

Subiectele au fost propuse de:

Alexandru Milica, Crișan Matha, Ichim Belamia, Rosenschein Mariana, Chiriac Vlad



Echipele de elaborare a subiectelor

Vă urează

😊 **Mult succes** 🙌