

**Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului**  
**Direcția Generală pentru Învățământ Preuniversitar**

**OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană**  
**21 februarie 2004**  
**Clasa a IX-a**

**Subiectul I.....30 p.**

Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a, b, c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau nici unul. În tabelul atașat fișelor de examen, vei completa fiecare căsuță corespunzător, cu litera A pentru răspuns corect și cu 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. Seria care corespunde creșterii energiei de ionizare primare este:
  - a)  $O < N < F < Ne$ ;
  - b)  $Na < Al < Mg < Si$ ;
  - c)  $Li < Be < B < C$ .
2.  $x$  atomi ai unui element din grupa a 15-a, perioada a 3-a, cu masa atomică 31 u. conțin în învelișul electronic  $9 \cdot 10^{17}$  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.
3. Speciile chimice care au configurația electronică  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$  sunt:
  - a)  $Br^-$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ;
  - b)  $Rb^+$ ,  $Br^-$ ,  $Kr$ ;
  - c)  $Y^{3+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Br$ .
4. Metalul al cărui hidroxid conține 61,54% oxigen este:
  - a) Na;
  - b) Mg;
  - c) Al.
5. Se calcinează 400 g  $NaHCO_3$  de puritate 84% și rezultă un amestec cu masa 338 g format din  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$  și impurități. Compoziția procentuală masică a amestecului rezultat este:
  - a) 34,3%  $Na_2CO_3$ , 50,1%  $NaHCO_3$ , 15,6% impurități;
  - b) 31,4%  $Na_2CO_3$ , 49,7%  $NaHCO_3$ , 18,9% impurități;
  - c) 26,6%  $Na_2CO_3$ , 54,5%  $NaHCO_3$ , 18,9% impurități.
6. În 100 g de soluție HCl 21,9% se introduc 20,7 g sodiu care reacționează cantitativ.
  - a) Concentrația procentuală de masă a clorurii de sodiu este 29,29%;
  - b) Concentrația procentuală a hidroxidului de sodiu este 10,02%;
  - c) Prin adăugarea de fenolftaleină, soluția se înroșește.
7. Proprietatea comună pentru moleculele  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$  este:
  - a) densitatea norului electronic este distribuită simetric între cele două nuclee;
  - b) între atomi există legături simple covalente nepolare;
  - c) moleculele sunt izoelectronice.

8. Punctele de topire ale substanțelor scad în ordinea:

- a)  $\text{HBr} > \text{H}_2\text{O} > \text{HCl} > \text{O}_2 > \text{H}_2$ ;
- b)  $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{H}_2\text{O} > \text{O}_2 > \text{H}_2$ ;
- c)  $\text{H}_2\text{O} > \text{HBr} > \text{HCl} > \text{O}_2 > \text{H}_2$ .

9. 180,8 g de fier tehnic impurificat cu 7,08% cupru reacționează la rece cu 1 470 g soluție diluată de acid sulfuric ( $\rho = 1,143 \text{ g/cm}^3$ ). Considerând că în soluția finală nu mai există  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sunt adevărate următoarele propoziții:

- a) concentrația procentuală a soluției de acid sulfuric este 15%;
- b) concentrația procentuală a soluției de sare obținută este 30%;
- c) după separarea impurităților prin filtrare, acestea se dizolvă total în 41,625 g  $\text{HNO}_3$  63%.

10. Carbonatul de cupru se descompune termic la  $900 \text{ }^\circ\text{C}$  cu un randament de 75%. Amestecul solid rezultat din 4 moli  $\text{CuCO}_3$  se tratează cu o soluție de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  49%. Sunt corecte propozițiile:

- a) masa soluției de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  utilizată este 392 g;
- b) concentrația procentuală a soluției de  $\text{CuSO}_4$  este 57,14%;
- c) masa de piatră vântată ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) rezultată prin evaporarea apei, este 1 000 g.

## Subiectul II ..... 30 p.

Prin stocare, cristalohidratul de sulfat de sodiu ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) pierde o parte din apa de cristalizare. Pentru a determina conținutul de apă de cristalizare a sulfatului de sodiu, s-au dizolvat în apă 14,3 g cristalohidrat, iar soluția obținută a fost tratată cu exces de soluție de clorură de bariu. Precipitatul a fost filtrat, uscat și cântărit, determinându-se masa de 11,667 g.

Calculează:

- a) procentul de apă pierdut de cristalohidrat, prin stocare;
- b) masa de cristalohidrat stocat, necesară pentru a obține 1 500 g soluție de sulfat de sodiu de concentrație procentuală masică 14,2%;
- c) masa de apă care trebuie evaporată din soluția de la punctul b) pentru a concentra soluția la 20%;
- d) masa de cristalohidrat stocat care trebuie adăugată în soluția preparată la punctul b) pentru a ajunge la concentrația de 20%.

## Subiectul III ..... 30 p.

Un volum de  $160 \text{ cm}^3$  de soluție de hidroxid de potasiu ( $\rho = 1,023 \text{ g/cm}^3$ ) de concentrație 0,5M se neutralizează complet cu  $100 \text{ cm}^3$  soluție ( $\rho = 1,018 \text{ g/cm}^3$ ) care conține  $\text{HCl}$  și  $\text{H}_2\text{SO}_4$  în amestec. Se evaporă apa și se obține un amestec de săruri cu masa 6,71 g.

Determină:

- a) concentrația molară inițială a amestecului de acizi;
- b) concentrația procentuală de masă a sărurilor din soluție, înainte de evaporarea apei.

Se dau: – numerele atomice: Li – 3; Be – 4; B – 5; C – 6; N – 7; O – 8; F – 9; Ne – 10; Na – 11; Mg – 12; Al – 13; Si – 14; Zn – 30; Br – 35; Kr – 36; Rb – 37; Sr – 38; Y – 39;

– mase atomice: H – 1; Be – 9; C – 12; N – 14; O – 16; F – 19; Na – 23; Mg – 24; S – 32; Cl – 35,5; K – 39; Al – 27; Cu – 64; Ba – 137.

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

<b>Item</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>
<b>1</b>			
<b>2</b>			
<b>3</b>			
<b>4</b>			
<b>5</b>			
<b>6</b>			
<b>7</b>			
<b>8</b>			
<b>9</b>			
<b>10</b>			