

**Concursul de Chimie „Magda Petrovanu”**

Ediția a VIII-a, 16 aprilie 2016

- Fiecare item are **un singur răspuns corect**.  
– Se acordă câte **3,6 puncte** pentru fiecare răspuns corect, respectiv **10 puncte** din oficiu.  
– Timpul efectiv de lucru este de **2 ore**.

Varianta:

**A**

1. Stările de oxidare ale elementului sulf în  $\text{NaHSO}_2$  și  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$  sunt:  
**a. II și VI;** b. I și IV; c. -II și VI; d. III și V.
2. Ordinea crescătoare a bazicității  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CO}_2$  și  $\text{MgO}$  este:  
a.  $\text{CO}_2 < \text{MgO} < \text{ZnO}$ ; b.  $\text{MgO} < \text{ZnO} < \text{CO}_2$ ; c.  $\text{ZnO} < \text{CO}_2 < \text{MgO}$ ; **d.  $\text{CO}_2 < \text{ZnO} < \text{MgO}$ .**
3. Elementul platină prezintă 6 izotopi naturali distribuiți procentual astfel: 0,01%  $^{190}\text{Pt}$ , 0,78%  $^{192}\text{Pt}$ , 32,86%  $^{194}\text{Pt}$ , 36,78%  $^{195}\text{Pt}$ , 22,21%  $^{196}\text{Pt}$  și 7,36%  $^{198}\text{Pt}$ . Masa atomică a elementului va fi:  
a. 196,05 u.a.m.; **b. 195,09 u.a.m.;** c. 194,82 u.a.m.; d. 197,16 u.a.m..
4. 23,7 g  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  s-au dizolvat în 150 mL apă distilată. Concentrația procentuală a soluției rezultate este: ( $A_{\text{H}} = 1$ ,  $A_{\text{O}} = 16$ ,  $A_{\text{Al}} = 27$ ,  $A_{\text{S}} = 32$ ,  $A_{\text{K}} = 39$ ,  $\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g/mL}$ ).  
a. 8,70%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  și 17,10%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; b. 12,90%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  și 6,45%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ;  
c. 5,80%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  și 11,40%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ; **d. 2,50%  $\text{K}_2\text{SO}_4$  și 4,92%  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ .**
5. Sulfurul formează legături chimice cu potasiul, hidrogenul, iodul și aluminiul. Legătura cu gradul cel mai ridicat de covalență este:  
**a. S–H;** b. S–K; c. S–Al; d. S–I.
6. Configurația electronică periferică a cationului  $\text{E}^{3+}$  este  $[\text{Ar}]3d^3$ . Elementul E are numărul atomic, Z:  
a. 27; **b. 24;** c. 22; d. 21.
7. 25,8 g aliaj Mg–M (M - metal trivalent) cu 37,21% Mg se dizolvă complet în 474,5 g soluție de HCl de concentrație 20%. Echivalentul gram ( $E_g$ ) al metalului M este:  
a. 6; **b. 9;** c. 12; d. 18.
8. Punctele de topire ale  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  și Sn variază în ordinea:  
a.  $\text{SiO}_2 > \text{NO}_2 > \text{Sn}$ ; b.  $\text{Sn} > \text{SiO}_2 > \text{NO}_2$ ; **c.  $\text{SiO}_2 > \text{Sn} > \text{NO}_2$ ;** d.  $\text{NO}_2 > \text{Sn} > \text{SiO}_2$ .
9. Fosfina se obține în laborator din reacția la cald a fosforului alb ( $\text{P}_4$ ) cu o soluție apoasă concentrată de KOH conform reacției:  $\text{P}_4 + 3\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{PH}_3 + 3\text{KH}_2\text{PO}_2$ . Stările de oxidare ale fosforului în fosfină și hipofosfitul de potasiu sunt, respectiv, egale cu:  
a. -III și IV; **b. -III și I;** c. -I și III; d. -I și I.
10. Care dintre compușii enumerați prezintă legături de hidrogen la temperatura camerei:  
a.  $\text{LiH}_{(s)}$ ; **b.  $\text{HF}_{(l)}$ ;** c.  $\text{HCl}_{(g)}$ ; d.  $\text{NH}_{3(g)}$ .
11. Care subnivel poate fi semioocupat cu maxim 7 electroni  
a. p; b. s; c. d; **d. f.**
12. Se neutralizează 94,24 cm<sup>3</sup> soluție de acid sulfuric de concentrație 40% cu 200 g de soluție NaOH de concentrație 20%. Se dau:  $\rho_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1,30 \text{ g/cm}^3$ ,  $A_{\text{H}} = 1$ ,  $A_{\text{S}} = 32$ ,  $A_{\text{O}} = 16$ ,  $A_{\text{Na}} = 23$ . Concentrația procentuală a soluției finale este:  
a. 24,13%; b. 12,80%; c. 44,20%; **d. 22,01%.**
13. Ce cantitate, exprimată în g, de  $\text{NaHCO}_3$  cristalizează la răcirea a 200 g soluție saturată de  $\text{NaHCO}_3$  de la 60°C la 20°C? Solubilitatea  $\text{NaHCO}_3$  la 60°C este de 16,40 g la 100 g apă, iar la 20°C este de 9,60 g  $\text{NaHCO}_3$  la 100 g apă.  
**a. 11,68 g;** b. 13,60 g; c. 10,66 g; d. 9,33 g.
14. 0,50 moli piatră vânăță s-au dizolvat într-o cantitate de m grame de apă. Concentrația procentuală a soluției obținute a fost de 16%. Valoarea lui m este: ( $A_{\text{H}} = 1$ ,  $A_{\text{O}} = 16$ ,  $A_{\text{S}} = 32$ ,  $A_{\text{Cu}} = 64$ )  
a. 656,25 g; b. 358,12 g; **c. 375,00 g;** d. 187,50 g.

15. Se dă succesiunea de transformări:  $\text{Al} \xrightarrow{1} \text{AlH}_3 \xrightarrow{2} \text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{3} \text{Na[Al(OH)}_4] \xrightarrow{4} \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{5} \text{Al}$ . Reacții acido-bazice sunt:  
 a. 3, 4 și 5;                      **b. 2, 3 și 4;**                      c. 1, 3 și 5;                      d. 1, 2 și 3.
16. Care dintre substanțele de mai jos sunt solubile în solvenți polari:  
 a.  $\text{O}_3$ ,  $\text{AgCl}$ ,  $\text{FeS}_2$ ;                      b.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{S}_8$ ,  $\text{Mg}$ ;                      c.  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{P}_n$ ,  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$ ;                      **d.  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{ZnBr}_2$ .**
17. Un element E din blocul f formează hidrura  $\text{EH}_3$ , în care elementul hidrogen reprezintă un procent masic de 1,2447%. Care este masa atomică a elementului E?  
 a. 238,02; E = U;                      b. 232,03; E = Th;                      c. 227,02; E = Ac;                      d. 237,04; E = Np.
18. Concentrația procentuală a soluției rezultate prin amestecarea a 500 mL soluție HCl 36% ( $\rho = 1,18 \text{ g/cm}^3$ ) cu 500 mL soluție HCl 10% ( $\rho = 1,05 \text{ g/cm}^3$ ) și 1000 mL apă este:  
 a. 23,00%;                      b. 25,06%;                      **c. 12,52%;**                      d. 11,27%.
19. În  $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$ , legăturile chimice sunt:  
 a. ionice între atomii de oxigen și atomii de hidrogen, covalente între atomii de azot și atomul de crom; covalente între atomul de crom și atomii de oxigen;  
 b. covalente între toate elementele componente;  
**c. ionice între grupele amoniu și atomii de oxigen; covalente între atomii de azot și hidrogen; covalente între atomii de oxigen și atomul de crom;**  
 d. ionice între toate elementele componente.
20. Atomii elementului E cu  $Z = 26$  formează compuși ionici în stările de oxidare:  
 a. E(0) și E(III);                      b. E(II) și E(VI);                      c. E(0) și E(VI);                      **d. E(II) și E(III).**
21. Poziția în Sistemul periodic a elementului E, al cărui electron distinctiv este al 4-lea electron în substratul 4p, este:  
 a. gr. 14, per. a 5-a;                      b. gr. 14, per. a 4-a;                      **c. gr. 16, per. a 4-a;**                      d. gr. 16, per. a 5-a.
22. Tenacitatea este proprietatea metalelor și aliajelor de a:  
 a. rezista la șocuri;                      **b. rezista la rupere;**                      c. se transforma în foi;                      d. fi trase în fire.
23. Într-un cilindru de 80 L s-a introdus prin comprimare un amestec format din 2 moli  $\text{CO}_2$  și 1 mol  $\text{O}_2$ . Presiunea din interiorul cilindrului la  $127^\circ\text{C}$  este (se consideră  $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$ ):  
 a. 2,46 atm;                      b. 0,78 atm;                      c. 0,39 atm;                      **d. 1,23 atm.**
24. Pentru îndepărtarea poleiului de pe partea carosabilă și de pe trotuare se preferă utilizarea soluțiilor de  $\text{CaCl}_2$  celor de  $\text{NaCl}$  deoarece:  
 a. Soluțiile  $\text{CaCl}_2$  prezintă temperaturi de congelare mari, dar adsorb mai bine noxele (gazele de eșapament) de la nivelul solului;  
**b. Soluțiile  $\text{CaCl}_2$  prezintă temperaturi de congelare și acțiune corozivă mai scăzute;**  
 c.  $\text{CaCl}_2$  formează legături cu un număr mai mare de molecule de apă și prezintă temperaturi de congelare mai mari;  
 d.  $\text{CaCl}_2$  are o acțiune corozivă mai mare, deoarece prezintă aderență mai mare la suprafața părții carosabile.
25. Care dintre substanțele de mai jos sunt solubile în solvenți nepolari?  
 a.  $\text{N}_2$  și  $\text{O}_3$ ;                      b.  $\text{NH}_3$  și  $\text{PCl}_3$ ;  
 c.  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  și  $\text{P}_n$  (fosfor roșu);                      **d.  $\text{CS}_2$  și  $\text{SiF}_4$ .**

Succes!