

**Concursul de Chimie „Magda Petrovanu”**

Ediția a IX-a, 8 aprilie 2017

- 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

- La arderea a 40 g sulf se formează un gaz care este barbotat cantitativ în 240 g apă. Soluția formată: ($A_S = 32$, $A_O = 16$, $A_H = 1$):
 - înroșește fenolftaleina;
 - se neutralizează cu 90 mL soluție HCl 0,5 N;
 - are concentrația procentuală 32,03%;
 - reacționează cu o soluție de sulfat de sodiu, formând un precipitat.
- Cuprul poate reacționa cu:
 - hidroxidul de sodiu;
 - acidul clorhidric la cald;
 - hidrogenul la temperatura camerei;
 - acidul sulfuric concentrat.
- O soluție cu densitatea $\rho = 1,051 \text{ g/cm}^3$ conține 0,4 moli/L HCl. Concentrația procentuală a soluției este: ($A_H = 1$, $A_{Cl} = 35,5$)
 - 1,05%;
 - 1,39%;
 - 2,90%;
 - 0,40%.
- Se introduc 6,9 g Na în 110 g soluție NaOH 10%. Concentrația procentuală a soluției finale este: ($A_{Na} = 23$, $A_O = 16$, $A_H = 1$)
 - 19,72%;
 - 34,51%;
 - 29,58%;
 - 16,90%.
- Se dă o probă de apă pentru care analiza calitativă a evidențiat prezența carbonatului acid de calciu și a sulfatului de calciu, printre alte săruri ale altor cationi. Din 4 litri de probă s-au separat 3,66 g amestec ale celor două săruri, ce conține o cantitate echivalentă cu 1,40 g CaO. Duritatea temporară a apei respective dată de cantitatea de săruri acide care se separă la încălzire, exprimată în grade germane, este: (se definește un grad german de duritate a apei ca fiind duritatea transmisă apei de un conținut de săruri echivalent cu 10 mg CaO / 1 L apă, iar $A_{Ca} = 40$, $A_O = 16$, $A_C = 12$, $A_H = 1$, $A_S = 32$)
 - 7;
 - 28;
 - 14;
 - 21.
- La 200 g soluție de HNO_3 de concentrație 6,3% s-au adăugat 0,8 Kg soluție de HNO_3 de concentrație 12,8% și 500 g apă distilată. Concentrația procentuală a soluției finale este:
 - 3,84%;
 - 19,10%;
 - 7,67%;
 - 11,50%.
- Se ard 6 Kg cărbune cu 40% steril (impurități nereacționabile în condițiile problemei). O treime din carbonul conținut se oxidează la monoxid de carbon, iar restul la dioxid de carbon. Densitatea medie a amestecului de gaze rezultat este ($A_{Ca} = 40$, $A_O = 16$, $A_C = 12$, $A_H = 1$, $A_S = 32$):
 - 33,66 g/mol;
 - 41,33 g/mol;
 - 38,66 g/mol;
 - 29,66 g/mol.
- În perioadă, valența față de hidrogen a elementelor din blocul p variază astfel:
 - scade cu creșterea numărului atomic;
 - crește cu creșterea numărului atomic;
 - depinde de electronegativitatea elementului;
 - depinde de gradul de covalență al legăturii E-H.
- Ce cantitate de NaOH trebuie adăugată la 800 cm³ soluție NaOH cu densitatea 1,16 g/cm³ și concentrația de 20%, pentru a obține o soluție de concentrație 50%?
 - 604,6 g;
 - 556,8 g;
 - 564,2 g;
 - 546,2 g.
- În sarea Mohr, $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, legăturile chimice sunt:
 - covalente între toate elementele componente;
 - ionice între ionul NH_4^+ și H_2O ;
 - ionice între toate elementele componente;
 - ionice între Fe și atomii de oxigen din SO_4^{2-} și covalente între atomii de oxigen și atomul de sulf.
- Reacția dintre peroxidul de bariu și acidul sulfuric, este o reacție:
 - de dublu schimb cu formare de peroxid de hidrogen;
 - de substituție cu obținerea hidroxidului de bariu;
 - de neutralizare;
 - de descompunere cu formare de sulfat de bariu.
- O halogenură a unui metal ce conține 71,43% halogen are masa molară $M=224$. Metalul și halogenul sunt: ($A_F = 19$, $A_{Cl} = 35,5$, $A_{Br} = 80$, $A_I = 127$)
 - Sn și Cl;
 - Cu și Br;
 - Zr și F;
 - Rb și I.

13. Proprietățile neperiodice ale elementelor chimice sunt:
 a. raza atomică și electronegativitatea;
 b. numărul atomic și masa atomică;
 c. energia de ionizare și afinitatea pentru electroni;
 d. numărul atomic și valența.
14. Elementul Mn formează ioni Mn^{n+} în stările de oxidare:
 a. II și IV; b. II și III; c. III și VII; d. 0 și IV.
15. Soluția apoasă a peroxidului de hidrogen de concentrație 30%, cunoscută sub denumirea de perhidrol, este utilizată ca dezinfectant și decolorant. Masa de dioxid rezultat din 170 g perhidrol este: ($A_H = 1$, $A_O = 16$)
 a. 24 g; b. 16 g; c. 48 g; d. 32 g.
16. Care dintre următoarele substanțe sunt bune conducătoare de electricitate?
 a. Cu și Ag dizolvate în acid azotic; b. KI și $LiNO_3$ solide;
 c. H_2O și PH_3 în stare pură; d. O_2 și N_2 la temperatura camerei.
17. 14,05 g amestec format din AsH_3 și SbH_3 consumă la ardere V L aer (c.n., 20% vol. O_2). Dacă cele două hidruri se găsesc în raport de masă 1,56 : 1,25, volumul de aer consumat este: ($A_H = 1$, $A_{As} = 75$, $A_{Sb} = 122$, $A_O = 16$)
 a. 10,08 L; b. 25,20 L; c. 17,25 L; d. 37,30 L.
18. Care dintre elementele Li, Be, I și N prezintă afinitatea pentru electroni cea mai mare:
 a. N; b. Li; c. Be; d. I.
19. Caracterul electronegativ al elementelor A, B, D, E cu numerele atomice egale cu $Z=11$, $Z=17$, $Z=25$, respectiv $Z=36$ scade în seria:
 a. $E>B>A>D$; b. $B>E>A>D$; c. $B>D>A>E$; d. $A>D>B>E$.
20. O probă de 2,5 g $CaCO_3$ de puritate x% s-a tratat cu 150 mL soluție de HNO_3 de concentrație 0,2 M. Excesul de acid s-a neutralizat cu 20 mL soluție $NaOH$ 0,5 M. Purityatea x a $CaCO_3$ a fost: ($A_H = 1$, $A_C = 12$, $A_N = 14$, $A_O = 16$, $A_{Ca} = 40$)
 a. 60%; b. 80%; c. 40%; d. 20%.
21. În K_2FeO_4 legăturile chimice sunt:
 a. coordinative între K^+ și FeO_4^{2-} și ionice în rest;
 b. ionice între toate elementele componente;
 c. covalente între toate elementele componente;
 d. ionice între K^+ și atomii de oxigen din FeO_4^{2-} și covalente între atomii de oxigen și atomul de Fe.
22. Cum se poate distinge experimental un compus cu proprietăți acide de unul cu proprietăți bazice?
 a. prin tratarea cu fenolftaleină a soluțiilor apoase ale celor doi compuși, doar soluția bazică își schimbă culoarea;
 b. prin tratarea cu turnesol a soluțiilor apoase a celor doi compuși, nici una nu-și modifică culoarea;
 c. prin tratarea cu turnesol a soluțiilor apoase a celor doi compuși, în soluția bazică se formează un precipitat;
 d. prin tratarea cu fenolftaleină a soluțiilor apoase ale celor doi compuși, doar soluția acidă își schimbă culoarea.
23. Care dintre elementele K, Sc, Cu și Si are raza atomică mai mare:
 a. Sc; b. Cu; c. K; d. Si.
24. Fosforul roșu se folosește la fabricarea gămăliilor chibriturilor. Prin ardere rezultă un oxid ce conține 0,186 g fosfor în 0,426 g oxid. Formula oxidului este: ($A_P = 31$, $A_O = 16$)
 a. P_4O_{10} ; b. P_4O_6 ; c. P_4O_8 ; d. P_4O_5 .
25. Compusul peroxidic K_2CrO_8 conține:
 a. cationi de potasiu cu sarcina +2; b. legături ionice Cr-O;
 c. două grupe peroxidice; d. atomii de oxigen în starea de oxidare -I.

Succes!