

**Concursul de Chimie „Magda Petrovanu”**

Ediția a IX-a, 8 aprilie 2017

- Fiecare item are **un singur răspuns corect**.
- Se acordă câte **4,5 puncte** pentru fiecare răspuns corect, respectiv **10 puncte** din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de **1 oră**.

Varianta:

B

- Șirul care conține doar afirmații incorecte este:
 - diamentul este un conductor electric; reacția de descompunere este reacția dintre două substanțe compuse;**
 - în orice reacție chimică se degajă căldură; reacția de descompunere este atunci când dintr-o substanță compusă se formează doi sau mai mulți produși de reacție;
 - arderea este un fenomen chimic; la calculul masei de reactanți și produși se aplică Legea conservării masei;
 - oxigenul arde și întreține arderea; reactanții sunt substanțe simple sau compuse ce intră într-o reacție chimică.
- Șirul în care ambele afirmații sunt corecte este:
 - acidul clorhidric concentrat atacă cuprul, la cald, cu degajare de hidrogen; fierul este un element cu reactivitate chimică redusă și conduce curentul electric;
 - fierul reacționează cu sulfatul de cupru și se depune cupru; carbonul este un metal cu activitate chimică ridicată;
 - acidul sulfuric diluat reacționează cu fierul cu degajare de dioxid de sulf; atât metalele cât și nemetalele ard în oxigen și formează oxizii corespunzători;
 - acidul azotic concentrat atacă cuprul cu degajare de NO_2 ; grafitul conduce curentul electric și are proprietatea de a cliva.**
- Concentrația procentuală a unei soluții obținute prin dizolvarea a 1,15 g Na în 55,9 g apă este ($A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{Na}} = 23$; $A_{\text{H}} = 1$):
 - 2,0%;
 - 3,0%;
 - 2,5%;
 - 3,5%.**
- Un amestec format dintr-un oxid al carbonului și un oxid al azotului care au aceeași formulă moleculară este supus arderii și rezultă un alt amestec de oxizi în care atât carbonul cât și azotul au valența 4. Știind că masa molară medie a amestecului inițial este 28,5 g/mol, atunci raportul molar în care se află cei doi oxizi din amestecul inițial este ($A_{\text{C}} = 12$; $A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{N}} = 14$):
 - 1 : 1;
 - 3 : 1;**
 - 3 : 2;
 - 2 : 1.
- Știind că reacția de prăjire a 15 tone pirită decurge cu un randament de 80%, atunci cantitatea de dioxid de sulf rezultată în urma acestui proces este:
 - 100 Kmoli;
 - 128 t;
 - 200 Kmoli;**
 - 6400 Kg.
- Se supun descompunerii termice 17 g soluție H_2O_2 de concentrație 15%. Cantitatea de apă ce se găsește în vasul de reacție după descompunerea completă a apei oxigenate este ($A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{H}} = 1$):
 - 15,80 g;**
 - 14,45 g;
 - 16,80 g;
 - 1,35 g.
- Șirul care conține numai reacții de combinare este:
 - $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \frac{1}{2} \text{H}_2$; $\text{NaNO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$; $\text{C} + \frac{1}{2} \text{O}_2 = \text{CO}$;
 - $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Al} + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + \frac{3}{2} \text{H}_2$; $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2 \text{HCl}$;
 - $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$; $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Mg}(\text{OH})_2$; $3 \text{Fe} + 2 \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4$; $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$;**
 - $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$; $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$; $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{PbS} \downarrow + 2 \text{HNO}_3$; $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$.
- Numărul de moli de clorură de cupru (II) care pot reacționa cu $9,0345 \cdot 10^{23}$ molecule de AgNO_3 sunt ($N_{\text{A}} = 6,023 \cdot 10^{23}$):
 - 1,25 moli;
 - 0,75 moli;**
 - 1,50 moli;
 - 0,35 moli.
- Elementul care are 7 electroni în stratul N este:
 - Brom, element din perioada a 4-a, grupa 17;**
 - Iod, element din perioada a 5-a, grupa 17;
 - Sulf, element din perioada a 3-a, grupa 16;
 - Arsen, element din perioada a 4-a, grupa 16.
- Repartiția pe straturi a electronilor elementului cupru ($Z_{\text{Cu}} = 29$) este:
 - $\text{K} - 2 e^-$; $\text{L} - 10 e^-$; $\text{M} - 16 e^-$; $\text{N} - 1 e^-$;
 - $\text{K} - 2 e^-$; $\text{L} - 10 e^-$; $\text{M} - 15 e^-$; $\text{N} - 2 e^-$;
 - $\text{K} - 2 e^-$; $\text{L} - 8 e^-$; $\text{M} - 17 e^-$; $\text{N} - 2 e^-$;
 - $\text{K} - 2 e^-$; $\text{L} - 8 e^-$; $\text{M} - 18 e^-$; $\text{N} - 1 e^-$.**

11. Următoarea serie de substanțe colorează fenolftaleina în roșu:
- HCl; oțet; vitriol; NH_4Cl ;
 - NaOH ; H_3PO_4 ; soluția de amoniac; oțet;
 - K_2CO_3 ; sarea de bucătărie; piatră vântată; H_2SO_4 ;
 - KOH; sodă caustică; soluția de amoniac; $\text{Mg}(\text{OH})_2$.**
12. Șirul care conține numai reacții chimice corecte este:
- $\text{FeO} + \text{C} = \text{Fe} + \text{CO}$; $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;**
 - $\text{Cu} + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$; $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$; $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$; $\text{Fe} + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_2$; $\text{C} + \frac{3}{2}\text{O}_2 = \text{CO}_3$;
 - $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$; $\text{Fe} + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + \frac{3}{2}\text{H}_2$; $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$.
13. Șirul care conține doar procese fizice este:
- maleabilitatea; oțetirea vinului; îndulcirea ceaiului; arderea carbonului;
 - ductilitatea; condensarea; ruginirea; oxidarea lentă;
 - conductibilitatea termică; dizolvarea unei sări în apă; oțetirea vinului; ductilitatea;
 - dizolvarea unei sări în apă; maleabilitatea; sublimarea; conductibilitatea electrică.**
14. Cantitatea de magneziu ce conține 2% impurități (impuritățile sunt inerte față de oxigen) ce poate reacționa cu 3,2 moli oxigen este ($A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{Mg}} = 24$):
- 78,36 g;
 - 156,73 g;**
 - 76,80 g;
 - 153,59 g.
15. Din reacția fierului cu clorul rezultă o cantitate de 32,5 g sare. Masa fierului introdusă în reacție, știind că reacția decurge cu un randament de 80%, este ($A_{\text{Fe}} = 56$; $A_{\text{Cl}} = 35,5$):
- 11,2 g Fe;
 - 15,2 g Fe;
 - 14 g Fe;**
 - 17,77 g Fe.
16. În 270 g apă se barbotează acid clorhidric și se obține o soluție care conține de 7,5 ori mai puține molecule de acid clorhidric decât moleculele de apă. Concentrația procentuală a soluției obținute este ($A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{Cl}} = 35,5$; $A_{\text{H}} = 1$; $N_{\text{A}} = 6,023 \cdot 10^{23}$):
- 21,28%;**
 - 11,76%;
 - 17,77%;
 - 27,04%.
17. Cantitatea de apă ce trebuie evaporată din 150 g soluție de zahăr de concentrație 3% pentru a deveni de concentrație 8% este:
- 93,75 g;**
 - 44,50 g;
 - 10,5 g;
 - 56,25 g.
18. Se dă schema de reacții: 1) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow a + b \uparrow$; 2) $c + \text{H}_2\text{O} \rightarrow a$; 3) $a + \text{CuCl}_2 \rightarrow d \downarrow + e$; 4) $d + f \rightarrow g + \text{H}_2\text{O}$; 5) $a + h \rightarrow i + \text{H}_2\text{O}$. Știind că g este un sulfat, iar h este oxidul superior al carbonului, substanțele corespunzătoare literelor $a - i$ și tipurile de legături chimice din substanțele b, c și h sunt:
- $a = \text{K}_2\text{O}$; $b = \text{H}_2$; $c = \text{K}_2\text{SO}_4$; $d = \text{CuO}$; $e = \text{KCl}$; $f = \text{CuSO}_4$; $g = \text{K}_2\text{SO}_4$; $h = \text{CO}$; $i = \text{K}_2\text{CO}_3$;
 b, h - legături covalente; c - legătură ionică;
 - $a = \text{KOH}$; $b = \text{H}_2$; $c = \text{K}_2\text{O}$; $d = \text{Cu}(\text{OH})_2$; $e = \text{KCl}$; $f = \text{H}_2\text{SO}_4$; $g = \text{CuSO}_4$; $h = \text{CO}_2$; $i = \text{K}_2\text{CO}_3$;**
 b, h - legături covalente; c - legătură ionică;
 - $a = \text{KOH}$; $b = \text{O}_2$; $c = \text{K}_2\text{O}_2$; $d = \text{CuO}$; $e = \text{K}_2\text{SO}_4$; $f = \text{CuSO}_4$; $g = \text{H}_2\text{SO}_4$; $h = \text{CO}_2$; $i = \text{CuCO}_3$;
 b, h - legături ionice; c - legătură covalentă;
 - $a = \text{KOH}$; $b = \text{H}_2$; $c = \text{CuO}$; $d = \text{Cu}(\text{OH})_2$; $e = \text{KCl}$; $f = \text{K}_2\text{SO}_4$; $g = \text{CuCO}_3$; $h = \text{CO}_2$; $i = \text{K}_2\text{CO}_3$;
 b, h - legături covalente; c - legătură ionică.
19. O cantitate de magnetită (oxid fero-feric) de puritate 90% este redusă de 154 g CO. Cantitatea de magnetită necesară reacției și volumul de gaz degajat sunt ($A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{C}} = 12$; $A_{\text{Fe}} = 56$):
- 319 g magnetită; 123,2 L gaz;
 - 354,44 g magnetită; 136,88 L gaz;
 - 354,44 g magnetită; 123,2 L gaz;**
 - 319 g magnetită; 136,88 L gaz.
20. La tratarea cu hidrogen a 55,85 g amestec format din oxid de fier (III) și oxid de cupru (II) se formează 0,9 moli apă. Raportul molar al amestecului (oxid de fier (III) / oxid de cupru (II)) este ($A_{\text{Cu}} = 63,5$; $A_{\text{O}} = 16$; $A_{\text{Fe}} = 56$; $A_{\text{H}} = 1$):
- 1,4:1;
 - 2:3;**
 - 3:2;
 - 1:1,4.