



## Concursul de chimie *MAGDA PETROVANU*

Universitatea "Al. I. Cuza" IAȘI

Facultatea de Chimie

EDIȚIA I

4 aprilie 2009

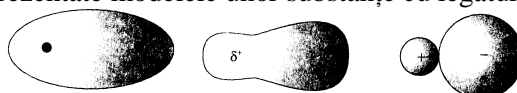
CLASA a XII-a

- 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.

Pentru fiecare item, completați răspunsul pe care îl considerați corect, cu simbolul ●.

1. O soluție de iodură de potasiu cu masa de 400 g și concentrația 28 % (procente de masă) este supusă electrolizei timp de o oră și jumătate. Știind că intensitatea curentului este de 6 A, să se calculeze concentrația, în procente de masă, a soluției obținute.  
a. 10%;                      b. 14%;                      c. 18%;                      d. 30%.
2. Trecând un curent de 11,58 A prin 500 g soluție de sulfat de cupru cu concentrația 16 % (procente de masă) se obține o soluție ce conține 12 %  $\text{CuSO}_4$  (procente de masă). Să se calculeze timpul de electroliză și masa de cupru depusă.  
a. 1522 s; 6,2 g              b. 1522 s; 8,5 g              c. 2215 s; 8,5 g              d. 2215 s; 6,2 g
3. Precizați care este ordinea corectă a descreșterii tăriei acide pentru următorii compuși:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ :  
a.  $\text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$   
b.  $\text{HCl} > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3$   
c.  $\text{HCl} > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CH}_3\text{COOH}$   
d.  $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{HCl} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{CH}_3\text{COOH}$
4. Care este concentrația molară a soluției obținute prin amestecarea a 50 mL soluție  $\text{NaOH}$  de concentrație 0,1 M, cu 50 mL soluție  $\text{NaOH}$  de  $\text{pH}=13$  și cu 100 mL apă distilată:  
a. 0,08 M                      b. 0,10 M                      c. 0,05 M                      d. alt răspuns
5. Ce volum de soluție de  $\text{HCl}$  de concentrație 0,1 M trebuie adăugat peste 50 mL soluție  $\text{NaOH}$  de  $\text{pH}=13$  pentru a se obține o soluție cu  $\text{pH}=2$ :  
a. 55,55 mL                      b. 51,11 mL                      c. 61,11 mL                      d. alt răspuns
6. Un electron este de aproximativ 1850 de ori mai ușor decât un proton. Care este masa tuturor electronilor din 10 g aur ( $Z=79$ ,  $A=197$ ):  
a. 0,0021 g;                      b. 0,0019 g;                      c. 0,0203 g;                      d. 0,0029 g.

7. În figura de mai jos sunt reprezentate modelele unor substanțe cu legătură ionică și covalentă



Care dintre exemplele de mai jos corespunde celui de-al doilea model prezentat în figură?

- a. Clorură de sodiu;              b. Brom;                      c. Acid clorhidric;              d. Oxid de sodiu.
8. Care dintre următoarele echilibrare reprezintă un cuplu acid - bază conjugată?  
a.  $\text{HCO}_3^- + \text{HO}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
b.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_4^- + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{H}_2\text{SO}_4$   
c.  $\text{NaNO}_3 \rightleftharpoons \text{HNO}_3 + \text{NaHSO}_4$   
d.  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_2^- + \text{H}_3\text{O}^+$
9. Concentrația unei soluții este micșorată cu 20%. Cu cât trebuie concentrată a doua soluție pentru a reveni la concentrația inițială:  
a. a) 20%;                      b. 25%;                      c. 40 %;                      d. 30%.
10. Analiza unei ape naturale a condus la următoarele rezultate (exprimate în mg/L):  $\text{Ca}^{2+}$  91,4 ;  $\text{Mg}^{2+}$  18,7 ;  $\text{HCO}_3^-$  325,7 ;  $\text{SO}_4^{2-}$  72,0 și  $\text{Na}^+$ . Care trebuie să fie concentrația ionilor  $\text{Na}^+$  (mg/L) presupunând că nu există alți cationi.  
a. 19,83 mg/L;                      b. 9,14 mg/L;                      c. 16,35 mg/L;                      d. 72 mg/L.
11. O soluție de concentrație "c" are masa "m". Cantitatea de apă care trebuie adăugată pentru a scădea concentrația de "n" ori este:  
a.  $m/n$ ;                      b.  $m(n-1)$ ;                      c.  $n \cdot m$ ;                      d.  $n(m-1)$ .

12. Care este cantitatea maximă de sulfat de sodiu cristalizat cu 10 molecule de apă care se poate dizolva la 32,4 °C în 5 kg soluție de sulfat de sodiu saturată la 0 °C, dacă solubilitatea substanței la 0 °C este de 5 g la 100 g apă, iar la 32,4 °C este 55 g la 100 g apă.  
**a.** 2,5 kg;                      **b.** 2,38 kg;                      **c.** 1,79 kg;                      **d.** 17,88 kg.
13. În ce raport de volume trebuie să se amestece o soluție de acid fosforic 7% ( $\rho = 1,04$  g/ml) și o soluție de acid fosforic 21,6% ( $\rho = 1,13$  g/ml) pentru a obține o soluție de concentrație 10% ?  
**a.**  $V_1:V_2 = 4,2$ ;                      **b.**  $V_1:V_2 = 3,77$ ;                      **c.**  $V_1:V_2 = 5,1$ ;                      **d.**  $V_1:V_2 = 2,4$ .
14. Prin alierea Sn cu Mg se formează un compus cu formula  $Mg_2Sn$ . În ce raport trebuie aliate cele două metale pentru a obține un aliaj care conține 20% Mg liber?  
**a.**  $m_{Sn}/m_{Mg} = 1,06$ ;                      **b.**  $m_{Sn}/m_{Mg} = 1,71$ ;                      **c.**  $m_{Sn}/m_{Mg} = 0,76$ ;                      **d.**  $m_{Sn}/m_{Mg} = 1,32$ .
15. Un element necunoscut E cu structura electronica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$  poate forma:  
**a.** nu formează ioni;                      **b.** numai ioni  $E^{3+}$ ;                      **c.** ioni  $E^{3+}$  și  $E^{5+}$ ;                      **d.** numai ioni  $E^{3-}$ .
16. La analiza a 1,4 g hidrocarbură ( $d_{N_2} = 2,5$ ), s-a obținut în urma combustiei un gaz care a fost absorbit de 100 mL soluție KOH 2M. Formula moleculară și numărul de izomeri cu o legătură  $\pi$  ai hidrocarbunii sunt:  
**a.**  $C_4H_8$ , 4 izomeri;                      **b.**  $C_5H_{10}$ , 4 izomeri;                      **c.**  $C_5H_{10}$ , 5 izomeri;                      **d.**  $C_5H_{10}$ , 6 izomeri.
17. În condiții normale 1 dm<sup>3</sup> dintr-o hidrocarbură gazoasă cântărește 2,5 g. În urma arderii a 0,2 moli din aceeași hidrocarbură se degajă 35,2 g CO<sub>2</sub>. Formula moleculară este:  
**a.**  $C_4H_8$ ;                      **b.**  $C_5H_{12}$ ;                      **c.**  $C_4H_6$ ;                      **d.**  $C_6H_6$ ;
18. Într-un rezervor închis care rezistă la o presiune de 40 atm și are un volum de 100 m<sup>3</sup> au fost depozitate 1816 kg nitroglicerină. În urma unei manipulări greșite nitroglicerina s-a descompus, temperatura din vas ridicându-se la 800 °C. Ce s-a întâmplat cu rezervorul?  
**a.** a rezistat deoarece presiunea după descompunerea a devenit 37 atm;  
**b.** s-a fisurat din loc în loc;  
**c.** nu a rezistat deoarece presiunea după descompunere a devenit 51 atm;  
**d.** nimic.
19. Care dintre compușii de mai jos este cel mai solubil în apă?  
**a.** metanolul;                      **b.** glicolul;                      **c.** glicerina;                      **d.** etanolul.
20. Despre un acid monocarboxilic cu catenă liniară se cunoaște că are cinci izomeri de poziție a grupei funcționale respectiv patru stereozomeri de tip cis-trans. Denumirea acidului este:  
**a.** acid 2, 5-heptadienoic;                      **b.** acid 2, 4-hexadienoic;                      **c.** acid 2, 4-heptadienoic;                      **d.** acid 2, 5-octadienoic;
21. Sarea de sodiu a unui acid dicarboxilic saturat are masa moleculară 210, aceasta fiind de 52,5 ori mai mare decât numărul atomilor de hidrogen din moleculă. Știind că acidul se deshidratează intern formând o anhidridă, acesta este:  
**a.** acid butandioic;                      **b.** acid pentandioic;                      **c.** acid ftalic;                      **d.** acid tereftalic.
22. Prezența grupei carboxil se recunoaște prin reacție cu:  
**a.** baze;                      **b.** alcoolii;                      **c.** bicarbonat de sodiu;                      **d.** acid clorhidric.
23. 4,43 g grăsime formează prin hidroliză 0,46 g glicerină. Aceeași cantitate de grăsime decolorează 40 g apă de brom 4%. Câte legături duble sunt în molecula de grăsime?  
**a.** 1;                      **b.** 2;                      **c.** 3;                      **d.** 4.
24. 18 g monozaharidă depun 21,6 g Cu<sub>2</sub>O în reacție cu reactivul Fehling. Monozaharida este o:  
**a.** aldotrioză;                      **b.** aldotetroză;                      **c.** aldopentoză;                      **d.** aldohexoză;
25. O hexapeptidă conduce prin hidroliză parțială la amestecul următor de dipeptide: alanil-alanină; valil-glicină; alanil-leucină și leucil-serină. Care este secvența de aminoacizi din hexapeptidă dacă serina este aminoacidul purtător de carboxil în hexapeptidă:  
**a.** valil-glicil-alanil-alanil-leucil-serina;                      **b.** glicil-alanil-valil-alanil-leucil-serina;                      **c.** alanil-valil-glicil-leucil-alanil-serina;                      **d.** valil-alanil-leucil-glicil-alanil-serina.

Se dau:  $A_H = 1$ ;  $A_C = 12$ ;  $A_N = 14$ ;  $A_O = 16$ ;  $A_{Na} = 23$ ;  $A_{Cl} = 35,5$ ;  $A_{Cu} = 64$ ;  $A_{Br} = 80$ ;  $R = 0,082$  atm·L/mol·K.

**SUCCESS!**