



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

Bacău, 17-22 aprilie 2016

Ediția a L-a

Proba teoretică

Clasa a IX-a

Subiectul I (20 de puncte)

La fiecare din următorii 10 itemi, este corect un singur răspuns. Marchează cu **X** pe foaia de concurs răspunsul corect. **Nu se admit modificări și ștersături pe foaia de concurs.**

1. Un vas de 200 mL conține O_2 la presiunea de 200 mmHg și un alt vas de 300 mL conține Ne la presiunea de 100 mmHg. Cele două vase sunt conectate. Presupunând că nu există modificare de temperatură, presiunea parțială a neonului în amestecul final va fi:

- A. 60 mmHg;
- B. 80 mmHg;
- C. 100 mmHg;
- D. 150 mmHg;
- E. 200 mmHg.

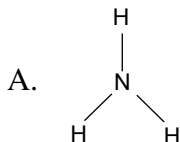
2. La nivelul mării la temperatura $25^\circ C$, solubilitatea oxigenului gazos în apă este $1,25 \cdot 10^{-3} M$. Într-un oraș care se află situat la un nivel mai înalt, deasupra nivelului mării, presiunea atmosferică este 0,800 atm. Solubilitatea oxigenului în apă în acest oraș la aceeași temperatură este de:

- A. $1,05 \cdot 10^{-3} M$;
- B. $1,56 \cdot 10^{-3} M$;
- C. $1,00 \cdot 10^{-3} M$;
- D. $1,25 \cdot 10^{-3} M$;
- E. $1,10 \cdot 10^{-3} M$;

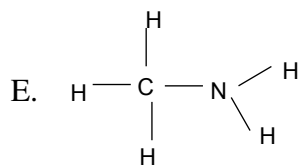
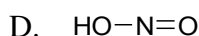
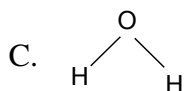
3. Volumul soluției de H_2SO_4 8M, care în reacția cu 1 mol HBr trece într-un compus al sulfului cu starea de oxidare 4, este:

- A. $250 cm^3$;
- B. $125 cm^3$;
- C. 62,5 mL;
- D. 800 mL;
- E. 8 L.

4. Care din următoarele substanțe nu este o bază Brønsted – Lowry:



- B. F^-



5. Alegeți dintre configurațiile electronice de mai jos, pe cea care corespunde atomului cu caracter oxidant cel mai pronunțat:

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$;
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$;
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$;
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$;
- E. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$;

6. pH-ul unei soluții apoase 10^{-2} M a unui diacid care are constantele de aciditate $K_{a1}=10^{-3}$ și $K_{a2}=10^{-10}$ este:

- A. 1,5; B. 2,5; C. 3; D. 3,5; E. 4.

7. Elementele X și Y formează un compus cu formula XY_3 . Numerele atomice ale celor două elemente pot fi:

- A. 3 și 5;
- B. 3 și 9;
- C. 5 și 7;
- D. 7 și 13;
- E. 15 și 9.

8. Care dintre următoarele serii, conține numai molecule nepolare:

- A. PH_3 ; NH_3 ; SiH_4 ;
- B. NO_2 ; CO_2 ; ClO_2 ;
- C. HCl ; HNO_2 ; HClO_3 ;
- D. B_2H_6 ; H_2S ; BCl_3 ;
- E. BeCl_2 (g); BCl_3 ; CCl_4 .

9. Specificați seria în care există ordinea corectă a razei:

- A. $\text{Br}^- > \text{Cl}^0 > \text{Cl}^-$;
- B. $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{2+} < \text{Na}^0$;
- C. $\text{Li}^0 < \text{N}^0 < \text{F}^0 < \text{Be}^0$;
- D. $\text{K}^+ > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$;
- E. $\text{Rb}^+ > \text{Br}^- > \text{Br}^0$.

10. Densitatea în raport cu hidrogenul a aerului cu compoziția volumetrică 21% oxigen, 78% azot, 0,97% argon și 0,03% dioxid de carbon, este:

- A. 12,65;
- B. 8,71;
- C. 14,48;
- D. 28,96;
- E. 17,42.

Subiectul al II-lea**(25 de puncte)**

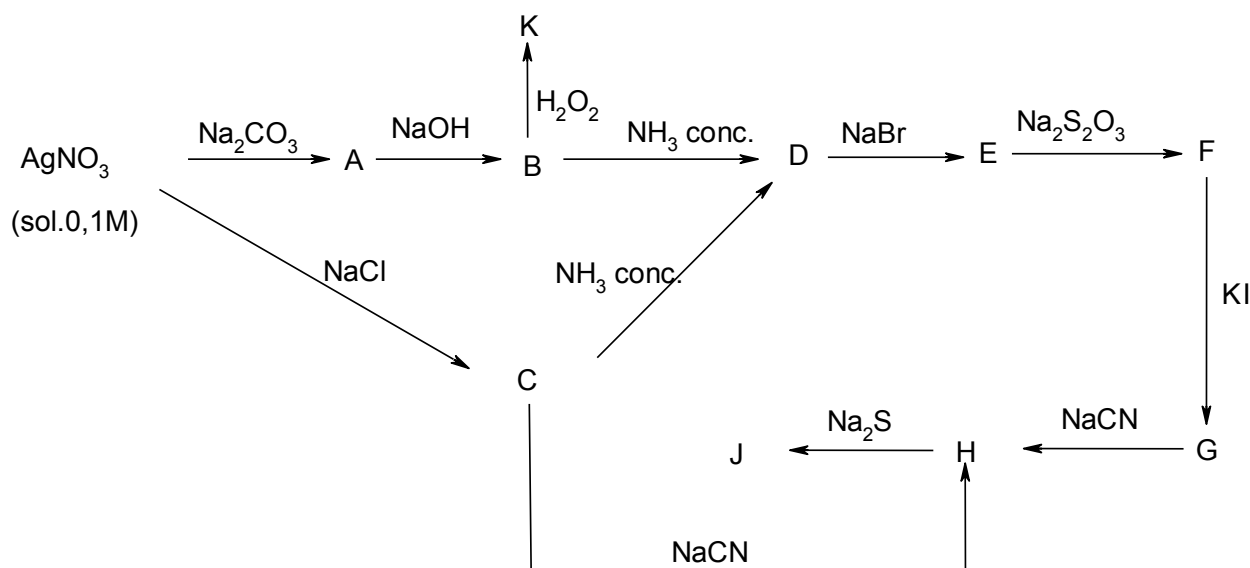
- A. Se prepară 1L de soluție prin dizolvarea a 5g sulfat de aluminiu cristalizat. Din soluția rezultată se ia o probă de 100 mL și se precipită cantitativ aluminiul sub formă de AlAsO_4 . După filtrare și spălare, precipitatul se dizolvă în acid clorhidric, iar la soluția astfel obținută se adaugă iodură de potasiu. Astfel arseniatul se reduce la arsenit, iar ionul iodură se oxidează la iod elementar. Iodul rezultat se titrează cu 30 mL soluție 0,1 M de tiosulfat de sodiu. Se cere:
- Scrieți ecuațiile reacțiilor de mai sus;
 - Calculați cu câte molecule de apă cristalizează sulfatul de aluminiu.
- B. 19 g dintr-o sulfură metalică se transformă în 15,8g de oxid. În cursul procesului valența metalului nu se schimbă.
- Scrieți ecuația reacției chimice;
 - Determinați conținutul procentual al metalului în sulfura metalică.

Subiectul al III-lea**(25 de puncte)**

- A. 100 grame dintr-un amestec de FeO și Fe_3O_4 au fost reduse cu hidrogen la fier, obținându-se 29g apă. Calculați:
- Volumul de hidrogen consumat pentru reducere, la presiunea de 720 mm Hg și temperatura de 17°C .
 - Compoziția procentuală (procente de masă) a amestecului de oxizi.
- B. Concentrațiile procentuale a trei soluții de acid azotic (A,B,C) se află în raport de 6:3:1. Determinați concentrația soluțiilor dacă, folosind 1, 3 respectiv 6 părți din soluțiile A,B,C se obține o soluție de concentrație procentuală masică de 20%.

Subiectul al IV-lea**(30 de puncte)**

Se dă schema:



- Identificați compușii A-K ;
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare transformărilor directe : $B \rightarrow K$; $B \rightarrow D$; $C \rightarrow H$; $E \rightarrow F$;
- Ce rol are H_2O_2 în transformarea $B \rightarrow K$.

$R=0,082 \text{ L atm/mol K}$

Numere atomice:

H-1, Li-3, Be-4, B-5, C-6, N-7, O-8, F-9, Ne-10, Na-11, Mg-12, Al-13, Si-14, P-15, K-19, Ca-20, Cr-24, Mn-25, Fe-26, Co-27, Ni-28, Cu-29, Zn-30, Ga-31, Ge-32, Br-35, Rb-37

Mase atomice:

H-1, C-12, N-14, O-16, Ne-20, Na-23, Al-27, S-32, Cl-35,5, K-39, Ar-40, Fe-56, As -75, Br-80, I-127

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Prof. dr. Ion Ion – Universitatea Politehnica din București

Prof. Rodica Băruță – Colegiul Național „Horea Cloșca și Crișan” Alba Iulia

Prof. Dorina Fântână-Galeriu – Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare” Câmpulung Moldovenesc