

**Examenul național de bacalaureat 2022**  
**Proba E. d)**  
**Chimie anorganică**

Testul 7

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**SUBIECTUL I****(40 de puncte)****Subiectul A.**

Itemii de la 1 la 10 se referă la specii chimice, ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A)  $\text{Li}_2\text{O}$       (B)  $\text{HCl}$       (C)  $\text{LiCl}$       (D)  $\text{LiBr}$       (E)  $\text{H}_3\text{O}^+$       (F)  $\text{LiOH}$

Pentru fiecare item, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

- Despre elementul chimic comun din compoziția substanțelor (B) și (C), este adevărat că:
  - are caracter electropozitiv;
  - are caracter metalic;
  - atomul său are sarcina nucleară +35;
  - atomul său are șapte electroni de valență.
- Specia chimică (E):
  - este baza conjugată a substanței (B);
  - este un anion;
  - are concentrația molară mai mică decât  $10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , în soluții acide;
  - prezintă o legătură covalent-coordinativă.
- În condiții standard, substanța chimică (B):
  - are moleculele asociate prin legături de hidrogen;
  - conduce curentul electric în stare pură;
  - reacționează cu substanța (F);
  - formează un amestec eterogen cu apa.
- Este adevărat că:
  - (B) reacționează cu (F) cu absorbție de căldură;
  - (B) reacționează cu (E);
  - (C) reacționează cu bromul și formează (D);
  - (D) reacționează cu clorul și formează (C).
- Reacția care nu are loc cu transfer de electroni este:
  - $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$ ;
  - $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + 1/2\text{H}_2$ ;
  - $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ .
- La adăugarea a 2-3 picături de turnesol, se colorează în albastru, soluția apoasă a substanței:
  - (D);
  - (B);
  - (C);
  - (F).
- Numărul substanțelor care conțin un element chimic cu număr de oxidare -1 este egal cu:
  - 1;
  - 2;
  - 3;
  - 4.
- O soluție apoasă a substanței (F), cu  $\text{pH} = 13$ , are:
  - $[\text{H}_3\text{O}^+] = 13 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
  - $[\text{HO}^-] = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
  - $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ;
  - $[\text{HO}^-] = 13 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- În 4,25 g de substanță (C), există aceeași:
  - masă de clor ca în 0,1 mol de substanță (B);
  - masă de clor ca în 73 g de substanță (B);
  - masă de litiu ca în 0,2 mol de substanță (D);
  - masă de litiu ca în 81 g de substanță (D).
- Raportul masic H : O este:
  - 1 : 1 în compusul (E);
  - 3 : 16 în compusul (E);
  - 1 : 1 în compusul (F);
  - 1 : 8 în compusul (F).

**30 de puncte**

**Subiectul B.**

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Prezența unui acid în soluții apoase determină creșterea concentrației ionilor hidroxid.
2. Un ion pozitiv are în învelișul electronic mai mulți electroni decât numărul protonilor din nucleu.
3. Calculul coeficienților ecuațiilor redox are la bază legea conservării numărului de electroni.
4. Reacția de oxidare și reacția de reducere sunt procese care nu se produc simultan.
5. Soluțiile apoase de acizi, baze și săruri sunt electroliti.

**10 puncte****SUBIECTUL al II-lea (25 de puncte)****Subiectul C.**

1. Atomii unui element chimic formează ioni izoelectronici cu atomul de neon, care au în învelișul electronic cu doi electroni mai puțin față de numărul protonilor. Știind că în nucleul unui ion sunt 12 neutroni, determinați numărul de masă al elementului chimic.

**3 puncte**

- 2.a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 5 electroni în orbitali s.
- b. Notați poziția elementului (E) (grupa, perioada) în Tabelul periodic.

**4 puncte**

3.a. Modelați formarea ionului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați caracterul electrochimic al magneziului.

**3 puncte**

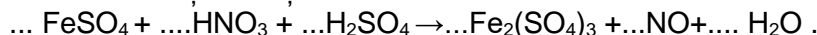
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.

**2 puncte**

5. Peste 400 g soluție (S1) de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 10%, se adaugă x g de hidroxid de sodiu pur. Soluția obținută (S2) are concentrația procentuală masică 16%. Determinați valoarea lui x.

**3 puncte****Subiectul D.**

1. În reacția dintre sulfatul de fier (II) și acidul azotic, în prezență de acid sulfuric, se formează monoxid de azot. Ecuația reacției care are loc este:



- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
- b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent reducător.

**4 puncte**

2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1.

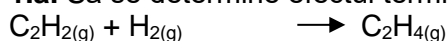
**2 puncte**

3.a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și cupru.

b. Din reacția clorului cu 3,2 g de cupru se obțin 5,4 g de sare. Determinați randamentul reacției.

**4 puncte****SUBIECTUL al III-lea****(25 de puncte)****Subiectul E.**

1.a. Să se determine efectul termic al reacției



$$H_f^0 \text{C}_2\text{H}_{2(g)} = 227 \text{ kJ/mol}$$

$$H_f^0 \text{C}_2\text{H}_{4(g)} = 52 \text{ kJ/mol}$$

b. Să se indice care dintre hidrocarburile  $\text{C}_2\text{H}_{2(g)}$  și  $\text{C}_2\text{H}_{4(g)}$  este mai stabilă.

**4 puncte**

2. Să se calculeze căldura degajată la arderea a 52g  $\text{C}_2\text{H}_2$  cunoscând entalpiile de formare :

$$H_f^0 \text{C}_2\text{H}_2 = 227 \text{ kJ/mol} \quad H_f^0 \text{CO}_2 = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$H_f^0 \text{H}_2\text{O(g)} = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

**3 puncte**

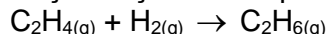
3. Calculați masa de apă ce poate fi adusă la fierbere de la 20°C cu căldura degajată la arderea a 52g C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.  
(C<sub>apă</sub> = 4,184 kJ/KgK).

**3 puncte**

4. Se dau următoarele ecuații termochimice :



Determinați variația de entalpie ΔH<sub>3</sub>, pentru reacția

**3 puncte**

5. Precizați tipul reacției C<sub>2</sub>H<sub>2(g)</sub> + H<sub>2(g)</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>4(g)</sub>, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

**2 puncte****Subiectul F.**

1. Scrieți ecuația reacției de ionizare, în soluție apoasă, a acidului sulfhidric.

**2 puncte**

2. Pentru reacția de tipul: A + B → Produs, ordinele parțiale de reacție sunt n<sub>A</sub> = 1 și n<sub>B</sub> = 2. Determinați viteza de reacție, exprimată în mol·L<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup>, știind concentrația reactantului (A) 0,02 mol·L<sup>-1</sup>, concentrația reactantului (B) 0,5 mol·L<sup>-1</sup> și constanta de viteză 50·10<sup>-2</sup> L<sup>2</sup>·mol<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>.

**2 puncte**

3.a. Într-un recipient cu volumul de 50 litri se găsește un amestec format din 50 grame hidrogen, H<sub>2</sub>, și din 280 grame azot, N<sub>2</sub>, la temperatura 350 K. Calculați presiunea amestecului din recipient.

b. Calculați numărul atomilor din 189 g de acid azotic.

**6 puncte**

Numere atomice: Cl- 17; Ne-10; Mg-12.

Mase atomice: H- 1; N- 14; O- 16; C- 12; Li-7; Na- 23; Cl- 35,5; Br- 80; Cu-64.

c<sub>H2O</sub> = 4,18 kJ·kg<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

Numărul lui Avogadro: N = 6,022·10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>.

Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L·atm·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>

**Propunător: prof.dr. ILIEȘ FLORIN - MARIN, COLEGIUL NAȚIONAL „DECEBAL” DEVA**