

Examen național de bacalaureat 2024

TEST DE ANTRENAMENT

Proba E. d) - Chimie Anorganică

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

SUBIECTUL I**(40 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) Na (B) HCl (C) Cl₂
 (D) NaCl (E) NH₄Cl (F) NaOH

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.

1. Substanțele formate prin legături ionice sunt:

- a. (B), (D) și (F); c. (D), (C) și (F);
 b. (D), (E) și (F); d. (A), (D) și (E).

2. Despre substanța chimică (E) este adevărat că:

- a. se dizolvă în apă cu degajare de căldură; c. este o moleculă;
 b. conține o legătură covalent-coordinativă; d. conține 3 legături covalente nepolare

3. O soluție apoasă a substanței (B) are concentrația molară 0,01M. Este adevărat că soluția:

- a. are pOH = 2; c. nu conduce curentul electric;
 b. are concentrația ionilor hidroniu mai mică decât a ionilor hidroxid; d. are pOH=12.

4. Despre compusul (D) **nu** este adevărat că:

- a. celula sa elementară este un cub; c. este insolubil în apă;
 b. conduce curentul electric în topitură; d. în rețea, numărul de coordinare al ionilor este 6.

5. Substanța (A):

- a. formează anioni prin cedarea unui electron; c. are caracter metalic mai pronunțat decât Al;
 b. este izoelectronică cu neonul; d. nu reacționează cu apa în condiții standard.

6. Despre substanța (F) este adevărat că:

- a. reacția ei cu substanța (B) este o reacție redox; c. reacția ei cu substanța (B) este endotermă;
 b. soluția sa apoasă colorează turnesolul în roșu; d. este o bază tare.

7. 2,24L substanță (C), măsurată în condiții normale de temperatură și presiune, reacționează cu substanța (A). S-au introdus în reacție:

- a. 1 mol substanță A; c. $6,022 \cdot 10^{22}$ atomi substanță (A).
 b. 3,68 g substanță (A) de puritate 80%; d. 5,75 g substanță (A) de puritate 80%.

8. Este falsă afirmația referitoare la moleculele substanței (C):

- a. reacționează cu cupru; c. conțin o legătură covalentă polară;
 b. sunt mai reactive decât moleculele de brom; d. au câte 12 electroni neparticipanți.

9. În substanța F:

- a. procentul masic de sodiu este mai mare decât cel din substanța (D); c. raportul de masă H:O = 1:8;
 b. raportul de masă Na:O = 23:32; d. raportul atomic Na: H = 1:2.

10. Se găsesc:

- a. 4,6 g sodiu în 20 g de substanță (F); c. 8 g oxigen în 20 g de substanță (F);
 b. 2,8 g azot în 0,1 moli (E); d. 0,2 g hidrogen în 0,1 moli de substanță (B).

30 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. La dizolvarea în apă a NaCl, între solvent și solvat se stabilesc interacții ion-dipol.
2. Ionul H₃O⁺ este un amfolit acido-bazic.
3. Pilele galvanice transformă energia electrică în energie chimică.
4. În soluția apoasă a HCN se găsesc 4 specii chimice.
5. Un orbital de tip *p* conține maxim 6 electroni.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 puncte)

Subiectul C

1. Un atom al unui element (E) are sarcina nucleară +17 și numărul de neutroni cu 3 mai mare decât cel al protonilor. Reprezentați izotopul elementului E. **2 puncte**

2. a. Atomul unui element chimic (X) are în învelișul electronic 10 electroni în orbitalii p. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (X).

b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (X). **4 puncte**

3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.

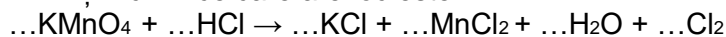
b. Notați caracterul chimic al magneziului. **3 puncte**

4. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula apei, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**

5. Se amestecă 400 mL soluție hidroxid de sodiu de concentrație 0,25 M cu 600 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 M. Prin fierberea soluției obținute se evaporă un volum x de apă, astfel încât concentrația soluției obținute devine 0,4 M. Determinați valoarea x, în mililitri, a volumului de apă evaporată. **4 puncte**

Subiectul D

1. Pentru obținerea clorului în laborator, permanganatul de potasiu reacționează cu acidul clorhidric. Ecuția reacției chimice care are loc este:



a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere care au loc în această reacție. **2 puncte**

b. Notați formula substanței cu rol de agent oxidant. **1 punct**

2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1. **1 punct**

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

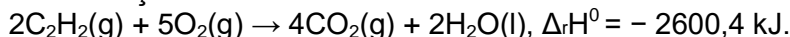
b. Știind că s-au obținut 26 g de sare din reacția clorului cu 11,2 g fier, calculați randamentul reacției care a avut loc. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 puncte)

Subiectul E

1. a. Ecuția termochimică a reacției de ardere a acetilenei este:



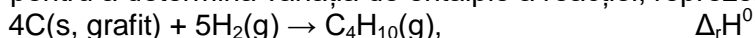
Determinați entalpia molară de formare standard a acetilenei, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **3 puncte**

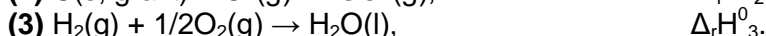
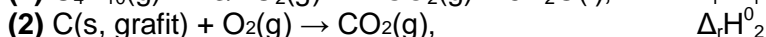
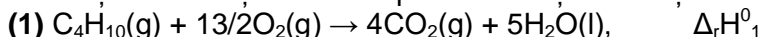
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, implicată în procesul de ardere a 104 g de acetilenă, în reacția de la **punctul 1.a**. **3 puncte**

3. La arderea unei cantități de acetilenă se degajă 8360 kJ. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 25°C la 75°C, utilizând căldura degajată la arderea acetilenei. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției, reprezentată de ecuația:



în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:



4 puncte

5. Ecuția reacției de oxidare a monoxidului de azot este: $\text{NO}(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_2(\text{g}) + Q$. Având în vedere efectul termic al reacției de oxidare, scrieți formula chimică a oxidului de azot mai stabil din punct de vedere termodinamic. Justificați răspunsul. **2 puncte**

Subiectul F

1. Un amestec echimolar de oxigen și azot ocupă un volum de 82 L, măsurat la 37°C și 3,1 atm. Determinați masa de oxigen din amestec, exprimată în grame. **3 puncte**

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre: a. clor și hidroxid de sodiu b. clor și cupru. **3 puncte**

3. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare a amoniacului în soluție apoasă.

b. Determinați numărul de atomi de hidrogen din 11,2 mL de amoniac, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. **4 puncte**

Numere atomice: H-1; C-6; N-7; Ne-10; O-8; Cl-17; Na-11; Mg-12; Al-13. **Mase atomice:** H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Fe-56; Cl-35,5. **Constanta molară a gazelor:** R = 0,082 L·atm·mol⁻¹·K⁻¹. **Volumul molar** (condiții normale): V = 22,4L·mol⁻¹

Căldura specifică a apei: c = 4,18 kJ·kg⁻¹·K⁻¹. **Numărul lui Avogadro:** N = 6,022·10²³ mol⁻¹