



Examenul național de bacalaureat 2022

Proba E. d)

Chimie anorganică

Testul 1

•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) HCl

(B) NH_4^+

(C) Mg

(D) NaOH

(E) N_2

(F) Cl^-

- Compusul care conține o legătură triplă este:
 - (A);
 - (E);
 - (B);
 - (D);
- Specia chimică în care există o legătură covalentă coordinativă:
 - (A);
 - (E);
 - (B);
 - (D);
- Elementul chimic ai cărui atomi formează specia chimică (C):
 - are caracter metalic;
 - conține 1 electron pe ultimul strat;
 - formează ioni negativi;
 - are valența 3.
- Specia chimică care reprezintă baza conjugată a substanței (A):
 - este un cation;
 - are sarcina nucleară +18;
 - are configurația $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;
 - este un ion metalic.
- Reacția dintre substanța (A) și substanța (D) :
 - este o reacție cu transfer de electroni;
 - nu poate avea loc;
 - este o reacție cu transfer de protoni;
 - este o reacție de hidroliză.
- O soluție de compus (D), de concentrație 0,01 M are:
 - pH = 2;
 - pH = 12;
 - nu colorează fenolftaleina;
 - $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{HO}^-]$.
- Compusul (A):
 - conține o legătură covalentă nepolară;
 - este o bază tare;
 - este un acid slab;
 - conține o legătură covalentă polară.
- Despre substanța a cărei acid conjugat este specia chimică (B):
 - este o bază tare;
 - este o bază slabă;
 - este insolubilă în apă;
 - este un acid tare.
- La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a speciei (A), aceasta se colorează în:
 - albastru;
 - galben;
 - portocaliu;
 - roșu.
- În 4 g de compus (D) există aceeași cantitate de hidrogen ca cea din:
 - 0,1 mol de compus (A);
 - 1 mol de compus (A);
 - 36,5 g de compus (A);
 - 71 g de compus (A) (c.n.).

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.

- Numărul atomic reprezintă numărul de neutroni al unui atom.
- Legătura covalentă se realizează prin punere în comun de electroni.
- La dizolvarea clorurii de sodiu în apă se formează ioni hidratați.
- Procese însoțite de degajare de căldură sunt procese exoterme.
- Acizii tari sunt parțial ionizați în soluțiile apoase.

10 puncte



SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. Atomii unui element chimic formează anioni divalenți care au 10 electroni în învelișul electronic, iar în nucleu au 8 neutroni. Determinați numărul de masă al elementului chimic. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic trei orbitali s și trei orbitali p complet ocupați cu electroni.
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați caracterul electrochimic al sodiului. **3 puncte**
4. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de clor.
b. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Într-un vas se află 200 g de soluție apoasă de sulfat de cupru, de concentrație procentuală masică 20%. Se adaugă 50 g de apă. Determinați concentrația procentuală masică a soluției obținute. **3 puncte**

Subiectul D.

1. Carbonul reacționează cu acidul azotic conform ecuației:
$$\dots \text{C} + \dots \text{HNO}_3 \rightarrow \dots \text{CO}_2 + \dots \text{NO} + \dots \text{H}_2\text{O}$$

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 oxidant. **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre cupru și clor.
b. Cuprul reacționează cu 4,48 L de clor măsurați în condiții normale de temperatură și presiune. Calculați masa de clorură de cupru obținută din reacție, exprimată în grame, la un randament al reacției de 80%. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. Acetilena este folosită în suflătorul oxiacetilenic pentru tăierea/lipirea metalelor. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:
$$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 1254,5 \text{ kJ.}$$

a. Notați valoarea variației de entalpie a reacției.
b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.
c. Calculați entalpia molară de formare standard a acetilenei, $\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = -393,2 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **4 puncte**
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată în urma arderii a 28 L de acetilenă, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. **2 puncte**
3. Pentru încălzirea unei cantități de apă de la 20°C la 70°C a fost necesară o căldură de 8360 kJ. Determinați cantitatea de apă încălzită. Se consideră că nu au avut loc pierderi de căldură. **2 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a glucozei, $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ în funcție de valorile entalpiilor reacțiilor redade de ecuațiile termochimice:
(1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$
(2) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$
(3) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3$ **4 puncte**
5. Stabilitatea hidracizilor crește în ordinea: $\text{HI}(\text{g})$, $\text{HBr}(\text{g})$, $\text{HCl}(\text{g})$, $\text{HF}(\text{g})$. Notați relația de ordine dintre valorile entalpiilor de formare standard ale acestor hidracizi. Justificați răspunsul. **3 puncte**

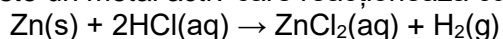


Subiectul F.

1.a. Notați expresia matematică a legii de viteză pentru o reacție de ordinul 2, de tipul $2A \rightarrow \text{produși}$.

b. Determinați valoarea constantei de viteză, dacă valoarea concentrației molare a reactantului A este 0,2 mol/L și valoarea vitezei de reacție este $0,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **5 puncte**

2. Zincul este un metal activ care reacționează cu soluția de acid clorhidric conform ecuației:



Precizați tipul reacției, având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. **1 punct**

3. Calculați volumul de soluție HCl de concentrație 0,2 M necesar pentru a reacționa cu 20 grame zinc de puritate 65%. Impuritățile nu reacționează cu acidul clorhidric. Utilizați ecuația reacției de la punctul 2. **4 puncte**

Numere atomice: H – 1; N-7; O- 8; Na – 11; Mg – 12; Cl – 17.

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; Na – 23; Cl – 35,5; Cu – 64; Zn – 65.

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.