

Examenul de bacalaureat național 2024– SIMULARE-Ianuarie

Proba E. d)

Chimie anorganică

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

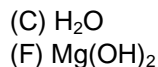
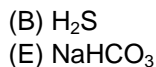
SUBIECTUL I

(40 de puncte)

Subiectul A

30 puncte

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:



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.

- Elementul chimic ai cărui atomi formează specia (D), se află în Tabelul periodic în:
 - grupa 13 (a III-a A);
 - grupa 18 (a VIII-a A);
 - perioada 1;
 - perioada 2.
- Cationul din compoziția substanței (F) este izoelectronic cu:
 - atomul de argon;
 - atomul de heliu;
 - ionul clorură;
 - ionul fluorură.
- În stare pură și condiții standard, substanța (C):
 - poate fi utilizată ca solvent polar;
 - se formează prin legătură covalentă nepolară;
 - conduce curentul electric;
 - dizolvă iodul.
- Atomii elementului chimic cu numărul atomic 16 din compoziția speciei (B) au:
 - în nucleu doi orbitali atomici monoelectronici;
 - în învelișul electronic doi orbitali atomici monoelectronici;
 - în învelișul electronic trei orbitali atomici monoelectronici;
 - în nucleu trei orbitali atomici monoelectronici.
- Elementul chimic cu caracter metalic, ai cărui ioni pozitivi monovalenți din specia chimică (E) au configurația gazului rar, este situat în tabelul periodic în:
 - grupa IVA (14), perioada 2;
 - grupa IA (1), perioada 3;
 - grupa VIA (16), perioada 2;
 - grupa VIIIA (18), perioada 2.
- Elementele chimice din compoziția substanței (C):
 - aparțin blocului p de elemente;
 - au caracter nemetalic;
 - sunt situate în aceeași grupă a Tabelului periodic;
 - sunt situate în aceeași perioadă a Tabelului periodic.
- Atomii speciei chimice care prezintă în moleculă legătură covalentă nepolară au:
 - 5 electroni de valență;
 - 5 electroni pe ultimul strat;
 - au în învelișul electronic 9 orbitali ocupați cu electroni;
 - au în învelișul electronic 9 substraturi ocupate cu electroni.
- La adăugarea a 2-3 picături de fenolftaleină în soluția apoasă a speciei (F), aceasta se colorează în:
 - albastru;
 - galben;
 - portocaliu;
 - roșu carmin.
- Raportul masic H : S în specia chimică (B) este:
 - H : S = 1 : 16;
 - H : S = 1 : 2;
 - H : S = 1 : 8;
 - H : S = 2 : 1.
- În 6,8 g de compus (B) există aceeași masă de hidrogen ca cea din:
 - 4 mol de compus (E);
 - 2,32 g de compus (E);
 - 0,2 mol de compus (F);
 - 1,16 g de compus (F).

Subiectul B.

10 puncte

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.

- Elementele care se află în aceeași grupă a tabelului periodic au plasat electronul distinctiv în diferite tipuri de substraturi ale ultimului strat.
- Variația de entalpie în reacția de ardere a sodiului este negativă.
- Raza ionului de brom este mai mare decât raza ionului de clor.
- În cristalele de clorură de sodiu, nodurile rețelei sunt ocupate cu atomi.
- Dizolvarea dioxidului de carbon în apă este favorizată de scăderea presiunii.

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

15 puncte

- Atomii unui element chimic formează cationi monovalenți, izoelectronici cu atomul de argon. Un atom al acestui element chimic are în nucleu 20 de neutroni. Determinați numărul de masă al atomului. **3 puncte**
- Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are învelișul electronic format din 8 orbitali ocupați cu electroni, în ultimul substrat având doi electroni necupați. **3 puncte**
 - Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
- Notați numărul electronilor de valență ai atomului de magneziu. **3 puncte**
 - Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de magneziu, MgO, utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- Peste 400 g soluție (S1) de hidroxid de sodiu se adaugă 220 g de apă distilată și 20 g de hidroxid de sodiu. Soluția (S2) obținută are concentrația procentuală de masă 12,5%. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției (S1). **3 puncte**

Subiectul D.

10 puncte

- O metodă de obținere a iodului în laborator, constă în reacția iodurii de sodiu cu dioxidul de mangan, în mediu acid, conform ecuației reacției:

$$\dots \text{NaI} + \dots \text{MnO}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{Na}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție. **3 puncte**
 - Notați formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. **1 punct**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
- Scrieți ecuația reacției dintre clor și bromura de sodiu. **3 puncte**
 - O probă de 2,24 L de clor, măsurată în condiții normale de temperatură și de presiune, reacționează cu bromura de sodiu. În urma reacției s-au obținut 0,18 mol de sare. Determinați randamentul reacției. **6 puncte**

SUBIECTUL al III - lea

(25 de puncte)

Subiectul E

15 puncte

- Ecuația reacției de descompunere a azotatului de calciu este:

$$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) \rightarrow 1/2\text{O}_2(\text{g}) + \text{CaO}(\text{s}) + 2\text{NO}_2(\text{g}), \quad \Delta_f H^\circ$$
 - Determinați variația de entalpie, $\Delta_r H^\circ$, în reacția de descompunere a azotatului de calciu. Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ \text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{s}) = -938,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{CaO}(\text{s}) = -634,9 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ \text{NO}_2(\text{g}) = 33,2 \text{ kJ/mol}$. **4 puncte**
 - Precizați tipul reacției, având în vedere variația de entalpie a reacției determinată la *subpunctul 1.a*. **2 puncte**
- Calculați căldura implicată în reacția de descompunere a 32,8 g de azotat de calciu, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la *subpunctul 1.a*. **2 puncte**
- Calculați căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 20 kg apă, de la 25 °C la 75 °C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**
- Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{grafit}) \rightarrow \text{CH}_4(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ$$
 utilizând variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații termochimice:
 - $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H_1^\circ$
 - $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H_2^\circ$
 - $\text{C}(\text{grafit}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_3^\circ$**4 puncte**
- Ordonăți formulele chimice H₂O(g), SO₂(g) și NO(g) în sensul creșterii stabilității moleculelor, utilizând entalpiile molare de formare standard ale acestor substanțe: $\Delta_f H^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = -241,6 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{NO}(\text{g}) = 90,29 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ \text{SO}_2(\text{g}) = -297 \text{ kJ/mol}$. Justificați răspunsul. **3 puncte**

SUBIECTUL F.

10 puncte

- Într-o incintă închisă se află un amestec care conține 2 mol de heliu și 4 g de neon, la 27 °C și 22 atm. Calculați volumul amestecului gazos din incintă, exprimat în litri. **4 puncte**
 - Determinați masa de acid cianhidric, exprimată în grame, care conține $18,066 \cdot 10^{22}$ atomi. **2 puncte**
- Determinați numărul atomilor de oxigen din 220 g de dioxid de carbon. **4 puncte**
- Într-un balon cotat de 500 mL se adaugă 400 mL de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 1 M, 8 g de hidroxid de sodiu și se aduce la semn cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate. **4 puncte**

Numere atomice: H-1, He-2, C-6, N-7, O-8, Ne-10, Na-11, Mg-12, Al-13, S-16, Cl-17, K-19, Ca-20, Br-35.

Mase atomice: H-1, He-4, C-12, N-14, O-16, Ne-20, Na-23, Mg-24, Al-27, S-32, Cl-35,5, K-39, Ca-40, Br-80.

$c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$

Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm/mol}\cdot\text{K}$

Temperatura absolută: $T = 273 \text{ K}$

Probă scrisă la chimie anorganică-SIMULARE