

Examenul de bacalaureat național 2017
Proba E. d)

Chimie anorganică

SIMULARE

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

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

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. Speciile de atomi $^{16}_8\text{O}$ și $^{18}_8\text{O}$ au același număr de neutroni în nuclee.
2. Legătura covalentă se realizează între atomii nemetalelor, prin transfer de electroni.
3. Prin mărirea temperaturii solubilitatea clorurii de sodiu crește.
4. Oxidarea este procesul chimic prin care o specie chimică acceptă electroni.
5. Acidul clorhidric este mai tare decât acidul cianhidric.

10 puncte

Subiectul B.

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

1. În configurația electronică a atomului de clor există orbitali monoelectronici în număr de:
a. 3; c. 1;
b. 2; d. 0.
2. Litiul face parte din blocul de elemente:
a. s; c. d;
b. p; d. f.
3. Dacă se adaugă solvat dintr-o soluție apoasă de clorură de sodiu:
a. scade concentrația soluției; c. soluția se concentrează;
b. crește masa de solvent; d. scade masa de solvat.
4. Numărul de oxidare al sulfului în specia chimică SO_4^{2-} este:
a. +2; c. -5;
b. +6; d. -4.
5. Dintre următoarele substanțe nu se dizolvă în apă:
a. HCl; c. I_2 ;
b. NaCl; d. H_2SO_4 .

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor chimice din coloana A însoțit de litera din coloana B, corespunzătoare numărului de oxidare al azotului. Fiecărei cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

A	B
1. NO	a. 0
2. HNO_2	b. +5
3. N_2O	c. +1
4. HNO_3	d. +3
5. NO_2	e. +2
	f. +4

10 puncte

Numere atomice: Cl-17, Li-3.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul ${}_{19}^{39}\text{K}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E) căruia îi lipsesc doi electroni pentru a avea configurația gazului rar argon.
b. Notați numărul de orbitali monoelectronici ai atomului elementului (E).
c. Notați sarcina nucleară a atomului elementului (E). **4 puncte**
3. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați numărul electronilor de valență ai magneziului.
c. Notați caracterul chimic al magneziului. **3 puncte**
4. Modelați procesul de formare a moleculei de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. a. Precizați rolul punții de sare în pila Daniell.
b. Scrieți ecuația reacției chimice generatoare de curent în pila Daniell. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Cuprul reacționează cu acidul azotic concentrat conform reacției:
$$\dots\text{Cu} + \dots\text{HNO}_3 \rightarrow \dots\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \dots\text{NO}\uparrow + \dots\text{H}_2\text{O}.$$

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 stoechiometrici ai ecuației reacției dintre cupru și acid azotic. **1 punct**
3. Calculați volumul în litri al soluției de NaOH de concentrație 1M necesar pentru a prepara 200 grame soluție de concentrație 2%. **3 puncte**
4. a. O soluție apoasă de acid clorhidric are $p\text{OH} = 8$. Determinați concentrația molară a ionilor hidroniu din soluție.
b. Notați formula chimică a acidului conjugat bazei CN^- . **3 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și bromură de sodiu.
b. Determinați masa de brom, exprimată în grame, care se obține din 448L de clor, dacă randamentul reacției este 50 %. **5 puncte**

Numere atomice: H- 1; O-8; Mg-12; Ar-18.

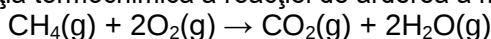
Mase atomice: Na-23; H-1; O-16; Br-80.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a metanului este:



Calculați variația de entalpie a reacției de ardere a metanului utilizând entalpiile molare de formare standard:

$$\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^\circ_{\text{CH}_4(\text{g})} = -74,82 \text{ kJ/mol}$$

3 puncte

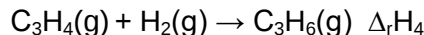
2. Calculați cantitatea de căldură degajată la arderea a 320 g metan.

2 puncte

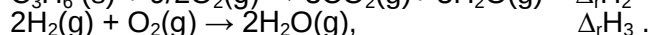
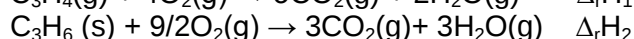
3. Determinați masa de apă exprimată în Kg care poate fi în călzită de la 20°C la 70°C utilizând o cantitate de căldură de 41800 Kj.

2 puncte

4. Utilizați legea lui Hess pentru a determina expresia matematică de calcul a variației de entalpie a reacției:



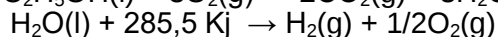
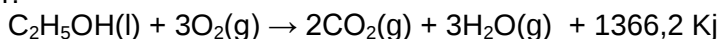
în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:



4 puncte

5. a. Ordonați următoarele substanțe: $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{HCl}(\text{g})$, $\text{CO}(\text{g})$ în sensul crescător al stabilității moleculei. Justificați răspunsul. ($\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{HCl}(\text{g})} = -91,25 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}(\text{g})} = -110,4 \text{ kJ/mol}$).

b. Precizați tipul fiecărei reacții de mai jos, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior:

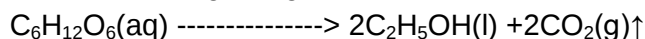


4 puncte

Subiectul G.

1. Glucoza se transformă în alcool prin fermentație :

enzime



a. Notați rolul enzimelor în această reacție.

b. Precizați tipul reacției în funcție de timpul de desfășurare al acesteia.

2 puncte

2. 200 grame soluție de glucoză de concentrație 36% se supun fermentației. Calculați volumul de dioxid de carbon degajat măsurat la 27°C și 1 atm.

3 puncte

3. a. Calculați masa de oxigen exprimată în grame din 4,9 Kg H_2SO_4 .

b. Calculați numărul de molecule existente în 5600 L CO_2 .

4 puncte

4. Pentru o reacție de tipul: $\text{A} \rightarrow \text{produsi}$, s-a constatat că la dublarea concentrației reactantului A viteza crește de 16 ori. Determinați ordinul de reacție.

3 puncte

5. a. Scrieți formula chimică a reactivului Tollens.

b. Precizați natura legăturilor chimice din ionul complex al reactivului Tollens.

3 puncte

Mase atomice: H-1; C-12; S-32.

$C_p = 4,18 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

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

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

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