

Examenul de bacalaureat național 2014
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Varianta 10

Filiera tehnologică– profil tehnic, profil resurse naturale și protecția mediului

- **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.

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

1. Configurația electronică a atomului unui element se deosebește cea a atomului elementului precedent în tabelul periodic printr-un electron numit (distinctiv/ de valență)
2. Într-un ion numărul electronilor este mai mare decât numărul protonilor din nucleu. (pozitiv/ negativ)
3. La dizolvarea acidului clorhidric în apă se stabilesc interacțiuni (ion-dipol/ dipol-dipol)
4. O specie chimică prezintă caracter acid într-o soluție apoasă în cazul în care protoni. (cedează/ acceptă)
5. Apa distilată dizolvă (tetraclorura de carbon/ hidroxidul de sodiu)

10 puncte

Subiectul B.

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Referitor la atom putem afirma:
 - a. electronii care gravitează pe straturile periferice au energie mică;
 - b. numărul atomic este mai mare decât numărul de masă;
 - c. stratul 1(K) conține electroni cu energii diferite;
 - d. este neutru din punct de vedere electric.
2. În molecula clorului:
 - a. cei doi atomi de clor pun în comun câte 2 electroni;
 - b. legătura dintre atomi este covalentă dublă;
 - c. legătura dintre atomi este covalentă polară;
 - d. cei doi atomi de clor pun în comun câte 1 electron.
3. În clorura de sodiu, numărul ionilor Cl⁻ care înconjoară un ion Na⁺ este:
 - a. 6;
 - b. 3;
 - c. 4;
 - d. 2.
4. Volumul unui mol de oxigen măsurat la 1 atm și 273 K este egal cu:
 - a. 2,24 L;
 - b. 22,4 L;
 - c. 2240 L;
 - d. 224 L.
5. Dizolvarea azotatului de amoniu în apă:
 - a. are loc cu absorbție de căldură;
 - b. este un fenomen exoterm;
 - c. are loc fără variație de căldură;
 - d. nu depinde de temperatura mediului ambiant.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al simbolului elementului chimic din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare numărului electronilor de valență ai atomului elementului respectiv. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. ${}_{16}\text{S}$	a. 0
2. ${}_{9}\text{F}$	b. 3
3. ${}_{1}\text{H}$	c. 5
4. ${}_{7}\text{N}$	d. 6
5. ${}_{5}\text{B}$	e. 7
	f. 1

10 puncte

Numere atomice: Cl- 17.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul ${}^{65}_{30}\text{Zn}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 3 electroni în stratul 3(M).
b. Determinați numărul atomic al elementului (E).
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **5 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de fluor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru repartizarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturilor chimice din ionul amoniu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Citiți cu atenție enunțul:
Sifonul se obține prin dizolvarea dioxidului de carbon în apă la o presiune de câteva atmosfere.
Explicați faptul că sifonul se obține la presiune ridicată. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Fierul reacționează cu acidul clorhidric conform ecuației reacției:
$$\dots\text{Fe} + \dots\text{HCl} \rightarrow \dots\text{FeCl}_2 + \dots\text{H}_2$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție.
b. Notați rolul fierului (agent oxidant/ agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. La 400 g soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală masică 7,3%, se adaugă 100 g de apă distilată.
a. Calculați masa de acid clorhidric dizolvată în 400 g soluție de concentrație procentuală masică 7,3 %, exprimată în grame.
b. Determinați concentrația procentuală masică a soluției rezultate în urma adăugării a 100 g de apă distilată. **4 puncte**
4. O cantitate de 0,5 moli de iodură de potasiu, KI, reacționează complet cu clorul.
a. Scrieți ecuația reacției chimice dintre iodura de potasiu și clor.
b. Calculați masa de iod, exprimată în grame, care se formează în urma reacției. **5 puncte**
5. Reprezentarea simbolică a pilei Daniell este:
 $(-)\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}||\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}(+)$.
Notați ecuațiile reacțiilor ce au loc la electrozi în timpul funcționării pilei Daniell. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; F- 9.

Mase atomice: I- 127.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

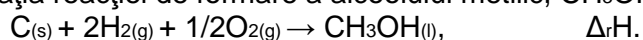
1. Butanul, C_4H_{10} , este un combustibil gazos. Scrieți ecuația termochimică pentru reacția de ardere a butanului, știind că rezultă vapori de apă și dioxid de carbon. **2 puncte**

2. Calculați cantitatea de butan, exprimată în moli, care prin ardere eliberează 10619,08 kJ. Se cunosc următoarele entalpii molare de formare standard:

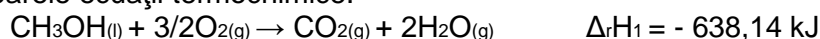
$\Delta_f H^0_{C_4H_{10}(g)} = -126,03 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,20 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,60 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**

3. Calculați cantitatea de apă, exprimată în moli, care poate fi încălzită de la temperatura $t_1 = 27^\circ C$ la temperatura $t_2 = 77^\circ C$, știind că se consumă 1881 kJ pentru încălzire. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**

4. Ecuația reacției de formare a alcoolului metilic, CH_3OH , din elemente este:



Determinați entalpia de formare a alcoolului metilic $CH_3OH_{(l)}$ din elemente, $\Delta_r H$, utilizând următoarele ecuații termochimice:



4 puncte

5. Scrieți formulele chimice $Fe_2O_{3(s)}$ și $FeO_{(s)}$ în ordinea crescătoare a stabilității. Justificați.

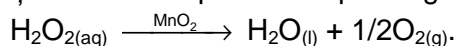
Se cunosc entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_f H^0_{Fe_2O_3(s)} = -821,40 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{FeO(s)} = -266,26 \text{ kJ/mol}$.

3 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

1. Reacția de descompunere a apei oxigenate are loc în prezența MnO_2 , conform ecuației:



a. Notați rolul MnO_2 în această reacție.

b. Precizați cum influențează MnO_2 viteza de reacție.

2 puncte

2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de $77^\circ C$ și presiunea de 3 atm, care se obține din 3 moli de apă oxigenată. **3 puncte**

3. a. Calculați numărul atomilor din 96 g de oxigen.

b. Determinați masa a $6,022 \cdot 10^{24}$ molecule de apă oxigenată, exprimată în grame.

5 puncte

4. Determinați pH-ul unei soluții în care concentrația ionilor hidroxid este 10^{-3} mol/L . **3 puncte**

5. a. Indicați caracterul acido-bazic pentru o soluție al cărui $pH = 13$.

b. Notați culoarea soluției al cărei $pH = 13$, după adăugarea a 2-3 picături de fenolftaleină.

2 puncte

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Notați expresia matematică a legii vitezei pentru o reacție chimică de tipul $A \rightarrow \text{produși}$.

2 puncte

2. Determinați valoarea constantei de viteză pentru o reacție chimică de ordinul I, dacă valoarea concentrației reactantului (A) este 0,5 mol/L și viteza de reacție are valoarea $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

2 puncte

3. Pentru reacția de sinteză a amoniacului, $3H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)}$, la $600^\circ C$, s-au determinat, la echilibru, următoarele concentrații: $[NH_3] = 1 \text{ mol/L}$, $[H_2] = 5 \text{ mol/L}$, $[N_2] = 2 \text{ mol/L}$.

Determinați valoarea numerică a constantei de echilibru, K_c .

3 puncte

4. Reactivul Schweizer este o combinație complexă cu formula $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$.

a. Notați numărul de coordinare al ionului metalic din reactivul Schweizer.

b. Notați natura legăturilor chimice din reactivul Schweizer.

4 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare a NH_3 în soluție apoasă.

b. Notați expresia matematică a constantei de bazicitate a NH_3 , K_b .

4 puncte

Mase atomice: H-1; O- 16.

$c_{ap\text{ă}} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \cdot \text{L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.