

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**Proba E. d)**

**Chimie anorganică (nivel I/nivel II)**

**Simulare**

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

- 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. Specia de atomi  ${}^2_1\text{H}$  are sarcina nucleară ... .. . (+1/+2)
2. Energia electronilor din substratul  $3p$  este mai mică decât energia electronilor din substratul ... .. . ( $3s/3d$ )
3. Solubilitatea oxigenului în apă scade la creșterea ... .. . (presiunii/temperaturii)
4. Într-o reacție de oxido-reducere, specia chimică capabilă să ... .. . electroni manifestă caracter reducător. (accepte/cedeze)
5. Sublimarea unei substanțe este un proces care are loc cu ... .. . de căldură. (absorbție/degajare)

**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. Specia care are în nucleu cu 2 protoni mai puțin decât numărul electronilor din învelișul său electronic, este:  
a. o moleculă; c. un ion pozitiv;  
b. un atom; d. un ion negativ.
2. Se obține un gaz ce poate fi cules într-o eprubetă cu gura în jos, în urma reacției dintre:  
a. sodiu și clor; c. cupru și clor;  
b. sodiu și apă; d. fier și clor.
3. Numărul speciilor chimice existente în soluția obținută prin dizolvarea acidului cianhidric în apă, după stabilirea echilibrului, este egal cu:  
a. 1; c. 3;  
b. 2; d. 4.
4. Substanța solubilă în solventul nepolar, tetraclorura de carbon, este:  
a. apa; c. iodura de potasiu;  
b. bromul; d. clorura de sodiu.
5. În timpul funcționării pilei Daniell:  
a. masa anodului scade; c. oxidarea are loc la catod;  
b. masa catodului scade; d. reducerea are loc la anod.

**10 puncte**

**Subiectul C.**

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al conceptului din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare unei caracteristici a acestuia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

**A**

1. izotopi
2. legătură de hidrogen
3. solubilitate
4. volum molar
5. putere calorică

**B**

- a. căldură degajată la arderea unității de masă sau de volum a unui combustibil
- b. volum ocupat de un gaz în condiții standard de temperatură și de presiune
- c. interacțiune intermoleculară
- d. specii de atomi cu aceeași sarcină nucleară, dar cu număr de masă diferit
- e. proprietate a unei substanțe de a se dizolva în altă substanță
- f. volum ocupat de 1 mol de gaz în condiții normale de temperatură și de presiune

**10 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul D.**

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul  $^{137}_{56}\text{Ba}$ . **2 puncte**
2. Elementul fosfor este poziționat în tabelul periodic în grupa 15, perioada 3.
  - a. Scrieți configurația electronică a atomului de fosfor.
  - b. Notați numărul orbitalilor monoelectronici ai atomului de fosfor.
  - c. Notați numărul substraturilor din învelișul electronic al atomului de fosfor. **5 puncte**
3. Modelați procesul de ionizare a atomului de potasiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Citiți cu atenție textul:  
*„Clorura de sodiu se topește la  $801^{\circ}\text{C}$ . În topitura obținută, ionii de sodiu și ionii clorură devin mobili. Topitura se introduce într-o celulă electrolitică, se închide circuitul exterior, moment în care cei doi electrozi creează în jurul lor câmpuri electrice. Sub acțiunea acestor câmpuri electrice, ionii se deplasează spre electrozi.”*  
Explicați pe baza textului de mai sus faptul că ionii negativi, precum ionii clorură, sunt denumiți și anioni. **2 puncte**

**Subiectul E.**

1. Acidul azotic reacționează cu hidrogenul sulfurat:  
 $\dots\text{HNO}_3 + \dots\text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots\text{S} + \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}$ .
  - a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc.
  - b. Notați rolul acidului azotic (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoichiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Peste 200 g de soluție de acid azotic, care are concentrația procentuală masică 10%, se adaugă apă distilată, astfel încât concentrația procentuală masică a soluției devine 8%.
  - a. Calculați masa de acid azotic dizolvată în soluția inițială, exprimată în grame.
  - b. Determinați masa de apă distilată adăugată pentru diluarea soluției, exprimată în grame. **4 puncte**
4. O probă de clorură de sodiu impură, cu masa de 19,5 g s-a topit, apoi s-a supus electrolizei. Știind că impuritățile nu s-au descompus termic și nici electrolitic, iar la finalul electrolizei s-au cules 2,8 L de gaz, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune:
  - a. Scrieți ecuația reacției care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu.
  - b. Determinați puritatea probei de clorură de sodiu supusă electrolizei. **5 puncte**
5. Notați două utilizări practice ale clorurii de sodiu. **2 puncte**

Numere atomice: N- 7; K- 19.

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

Mase atomice: Na- 23; Cl- 35,5.

Probă scrisă la chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Simulare

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

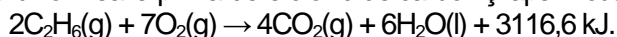
Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

**SUBIECTUL al III-lea**

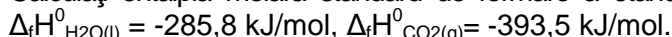
**(30 de puncte)**

**Subiectul F.**

1. Etanul formează prin ardere dioxid de carbon și apă. Ecuația termochimică a reacției este:



Calculați entalpia molară standard de formare a etanului, utilizând entalpiile molare de formare standard:



**3 puncte**

2. Precizați tipul reacției de la *punctul 1*, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

**1 punct**

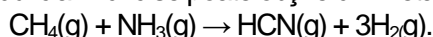
3. Comparați stabilitatea oxizilor rezultați în urma arderii, utilizând entalpiile molare de formare standard ale acestora. Justificați răspunsul.

**2 puncte**

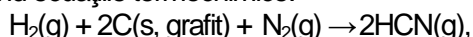
4. Se încălzesc 150 g de apă de la temperatura  $t_1$  la temperatura  $t_2 = 90^\circ\text{C}$ , utilizând 43,89 kJ. Determinați valoarea temperaturii inițiale a apei, exprimată în kelvini. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

**3 puncte**

5. Acidul cianhidric se poate obține din metan și amoniac:



Valoarea variației de entalpie a acestei reacții,  $\Delta_r H = 270,30 \text{ kJ}$ , s-a determinat prin calcul, aplicând legea Hess, utilizând ecuațiile termochimice:

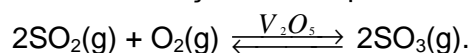


Determinați valoarea variației de entalpie  $\Delta_r H_1$ , exprimată în kilojouli.

**6 puncte**

**Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

1. Trioxidul de sulf se obține industrial prin oxidarea dioxidului de sulf:



a. Notați rolul  $V_2O_5$  în reacție.

b. Precizați dacă reacția poate avea loc în absența  $V_2O_5$ .

**2 puncte**

2. Determinați volumul ocupat de 25,6 g de dioxid de sulf, exprimat în litri, măsurat la temperatura de  $427^\circ\text{C}$  și presiunea 4 atm.

**4 puncte**

3. Un amestec echimolecular, ce conține dioxid de sulf și trioxid de sulf, are masa 288 g. Calculați numărul atomilor din amestec.

**5 puncte**

4. Determinați pH-ul unei soluții de hidroxid de potasiu, de concentrație  $10^{-1} \text{ M}$ .

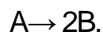
**3 puncte**

5. O soluție s-a colorat în albastru la adăugarea a 2-3 mL de turnesol. Notați caracterul acido-bazic al soluției.

**1 punct**

**Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)**

1. Pentru o reacție de tipul:



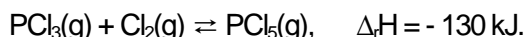
s-a constatat că după 30 de minute, concentrația reactantului (A) a scăzut de la 0,25 mol/L la 0,0625 mol/L.

a. Calculați viteza cu care se consumă reactantul (A), în acest interval de timp, exprimată în  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ .

b. Calculați viteza de formare a produsului de reacție (B), în același interval de timp, exprimată în  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ .

**4 puncte**

2. Notați variația unui factor care favorizează deplasarea echilibrului chimic spre obținerea  $PCl_5(g)$ :



**1 punct**

3. a. Scrieți configurația electronică a atomului de cupru.

b. Notați blocul de elemente din care face parte acesta.

**3 puncte**

4. Justificați dacă reacția dintre zinc și azotatul de argint dintr-o soluție ( $Zn(s) + AgNO_3(aq) \rightarrow$ ) este posibilă, utilizând potențialele standard de reducere:  $\mathcal{E}^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76 \text{ V}$  și  $\mathcal{E}^0_{Ag^+/Ag} = +0,8 \text{ V}$ .

**3 puncte**

5. a. Calculați numărul ionilor de sodiu din 250 mL soluție de hidroxid de sodiu, care are  $\text{pH} = 12$ .

b. Notați denumirea unui indicator acido-bazic ce colorează în roșu soluția de hidroxid de sodiu.

**4 puncte**

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

Mase atomice: O- 16; S- 32.

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

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

Numere atomice: Cu- 29.