

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Simulare

Filiera tehnologică – profil tehnic

Filiera tehnologică – 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.

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. Numărul atomic Z reprezintă numărul de protoni din nucleul unui atom.
2. Molecula acidului clorhidric este nepolară.
3. Amestecul apă-ulei alimentar este omogen.
4. Gheața are densitatea mai mare decât a apei.
5. Evaporarea apei are loc cu absorbție de căldură.

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. Nucleul, partea centrală a atomului:
 - a. are sarcină electrică negativă;
 - b. are masa neglijabilă;
 - c. concentrează aproape toată masa atomului;
 - d. este neutră din punct de vedere electric.
2. Atomul unui element (E) conține în nucleu cu 2 protoni mai mult decât atomul de neon. Atomul elementului (E):
 - a. are 8 protoni în nucleu;
 - b. are 12 electroni în înveliș;
 - c. are configurație stabilă de dublet;
 - d. are 2 straturi electronice.
3. Hidroxidul de sodiu:
 - a. este un acid tare;
 - b. este o bază slabă;
 - c. se obține în reacția sodiului cu apa;
 - d. se obține la electroliza topiturii de clorură de sodiu.
4. În timpul funcționării pilei Daniell:
 - a. oxidarea are loc la catod;
 - b. reducerea are loc la anod;
 - c. se consumă curent electric;
 - d. se generează curent electric.
5. Suma algebrică a numerelor de oxidare ale elementelor chimice din sulfatul de cupru(II) este:
 - a. 0;
 - b. +2;
 - c. -2;
 - d. +6.

10 puncte

Subiectul C.

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

- | A | B |
|--------------|--|
| 1. protoni | a. particule din nucleul atomic neutre din punct de vedere electric |
| 2. ioni | b. particule din învelișul unui atom cu sarcină electrică pozitivă |
| 3. neutroni | c. specii chimice alcătuite din atomi |
| 4. electroni | d. particule din nucleul atomic cu sarcină electrică pozitivă |
| 5. molecule | e. specii chimice cu număr diferit de electroni față de numărul protonilor |
| | f. particule din învelișul unui atom cu sarcină electrică negativă |

10 puncte

Numere atomice: H-1; Ne- 10; Cl- 17.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul ${}^{56}_{26}\text{Fe}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 5 electroni în stratul 2(L).
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 sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. a. Precizați rolul plăcuței de cupru în pila Daniell.
b. Scrieți ecuația procesului chimic care are loc la anodul pilei Daniell. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Fierul reacționează cu clorul:
$$\dots\text{Fe} + \dots\text{Cl}_2 \rightarrow \dots\text{FeCl}_3.$$

a. Scrieți ecuația procesului de oxidare și ecuația procesului de reducere.
b. Notați rolul fierului (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. Se amestecă 400 g soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală masică 20% cu 200 g soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală masică 10%.
a. Calculați masa de acid clorhidric din soluția rezultată după amestecare, exprimată în grame.
b. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției obținute după amestecare. **5 puncte**
4. O probă de 0,4 mol de hidroxid de sodiu reacționează complet cu acidul clorhidric dintr-o soluție.
a. Scrieți ecuația reacției dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric.
b. Calculați masa de sare, exprimată în grame, formată în reacție. **4 puncte**
5. Notați formulele chimice ale bazelor conjugate ale acizilor: HS^- , HCl . **2 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Calculați variația de entalpie în reacția dintre silan (SiH_4) și acid clorhidric, în condiții standard:
$$\text{SiH}_4(\text{g}) + 4\text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{SiCl}_4(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}), \Delta_r H.$$
utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{SiH}_4(\text{g})} = 34,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{SiCl}_4(\text{g})} = -657 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{HCl}(\text{g})} = -92,31 \text{ kJ/mol}$.
b. Comparați stabilitatea acidului clorhidric cu cea a silanului. Justificați răspunsul. **5 puncte**
2. Precizați tipul reacției de la *punctul 1* având în vedere efectul termic. **1 punct**
3. Calculați căldura, exprimată în jouli, degajată la răcirea a 50 kg de apă de la 70°C la 20°C . Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Determinați variația de entalpie, exprimată în kilojouli, pentru reacția:
$$\text{S}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}),$$
 utilizând ecuațiile termochimice:
(I) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta_r H_1 = -297 \text{ kJ}$,
(II) $\text{SO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta_r H_2 = -99 \text{ kJ}$. **3 puncte**
5. Determinați variația de entalpie, $\Delta_r H$, pentru reacția a cărei ecuație este:
$$\text{CS}_2(\text{l}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + 2\text{S}(\text{s}),$$
utilizând ecuația termochimică:
$$\text{C}(\text{s}) + 2\text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{CS}_2(\text{l}), \Delta_r H = +87,78 \text{ kJ}.$$
Justificați răspunsul. **3 puncte**

Numere atomice: Na- 11; Cl- 17.

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

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

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

Simulare

Filiera tehnologică – profil tehnic

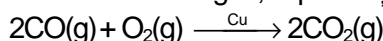
Filiera tehnologică – profil resurse naturale și protecția mediului

Subiectul G1. NIVEL I - OBLIGATORIU PENTRU:

filiera tehnologică, profilul tehnic, calificările: tehnician mecanic pentru întreținere și reparații; tehnician prelucrări mecanice; tehnician electronist; tehnician electrotehnist; tehnician electromecanic; tehnician energetician; tehnician în construcții și lucrări publice; tehnician instalator pentru construcții; tehnician în industria textilă; tehnician în industria pielăriei; tehnician transporturi; tehnician metrolog; tehnician operator roboți industriali; tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică; tehnician în prelucrarea lemnului; tehnician designer mobilă și amenajări interioare; tehnician proiectant produse finite din lemn; tehnician poligraf; tehnician audio-video; tehnician producție film și televiziune; tehnician multimedia; tehnician producție poligrafică; tehnician construcții navale; tehnician aviație; tehnician instalații de bord (avion); tehnician prelucrări la cald; tehnician operator tehnică de calcul; tehnician operator procesare text/ imagine; tehnician desenator pentru construcții și instalații; tehnician mecatronist; tehnician de telecomunicații; tehnician proiectant CAD; tehnician electrician electronist auto; tehnician designer vestimentar; tehnician în instalații electrice; tehnician operator telematică; tehnician în automatizări;

filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, calificările: tehnician agronom; tehnician horticultor; tehnician zootehnist; tehnician ecolog și protecția calității mediului; tehnician hidrometeorolog; tehnician analize produse alimentare; tehnician în prelucrarea produselor de origine animală; tehnician în industria alimentară extractivă; tehnician pentru animale de companie; tehnician agromontan; tehnician în agricultură ecologică; tehnician veterinar; tehnician în silvicultură și exploatarea forestiere; tehnician în morărit, panificație și produse făinoase; tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor; tehnician în agroturism; tehnician în agricultură; tehnician în industria alimentară.

1. Monoxidul de carbon arde în oxigen, în prezența cuprului:



a. Notați rolul cuprului în acest proces.

b. Precizați dacă reacția poate avea loc în absența cuprului.

2 puncte

2. Calculați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, necesar obținerii a 2 kmol de dioxid de carbon.

3 puncte

3. Determinați:

a. masa de carbon, exprimată în grame, din 13,2 g de dioxid de carbon;

b. masa de dioxid de carbon, exprimată în grame, ce conține $6,022 \cdot 10^{23}$ atomi de carbon.

5 puncte

4. a. Determinați concentrația ionilor de hidroniu dintr-o soluție de acid clorhidric cu $\text{pH} = 2$.

b. Notați culoarea unei soluții cu $\text{pH} = 2$, după adăugarea a 2-3 picături de turnesol.

3 puncte

5. Notați ecuația unei reacții chimice care decurge rapid.

2 puncte

Subiectul G2. NIVEL II - OBLIGATORIU PENTRU:

filiera tehnologică, profilul tehnic, calificările: tehnician în industria sticlei și a ceramicii;

filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, calificările: tehnician chimist de laborator, tehnician în chimie industrială, tehnician în industria materialelor de construcții.

1. Pentru reacția descrisă de ecuația chimică $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g})$ se cunosc următoarele date experimentale:

t (min)	0	1	2	3
$[\text{N}_2\text{O}_5]$ mol/L	1	0,705	0,497	0,349

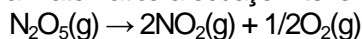
Determinați viteza medie de consum a N_2O_5 în intervalul 1-3 minute, exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

3 puncte

2. Determinați viteza medie de formare a oxigenului în intervalul 1-3 minute, exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$.

2 puncte

3. Scrieți expresia matematică a ecuației vitezei de reacție pentru transformarea:



știind că această transformare chimică este de ordinul (I).

2 puncte

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se obține reactivul Schweizer din soluții de sulfat de cupru, hidroxid de sodiu și amoniac.

4 puncte

5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare a apei.

b. Notați expresia matematică a produsului ionic al apei (K_w).

4 puncte

Mase atomice: C- 12; O- 16.

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

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