

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

Varianta 9

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. Elementul chimic reprezintă specia de atomi cu același număr de masă.
2. Cristalele ionice sunt casante.
3. La creșterea presiunii, solubilitatea în apă a dioxidului de carbon, $\text{CO}_2(\text{g})$, crește.
4. În timpul electrolizei topiturii de clorură de sodiu, la catodul celulei de electroliză se formează sodiu.
5. Hidroxidul de sodiu este o bază slabă.

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. Pentru atomul unui element chimic, numărul de masă reprezintă:
 - a. suma dintre numărul de protoni și numărul de neutroni;
 - b. suma dintre numărul de protoni și numărul de electroni;
 - c. numărul de neutroni;
 - d. numărul de protoni.
2. În tabelul periodic, grupele:
 - a. sunt în număr de 8;
 - b. sunt în număr de 7;
 - c. sunt coloane verticale de elemente;
 - d. sunt șiruri orizontale de elemente.
3. Molecula de apă este formată:
 - a. din 2 atomi;
 - b. din ioni;
 - c. din 3 atomi;
 - d. din atomii a 3 elemente chimice.
4. Numărul de oxidare al manganului în MnO_2 este egal cu:
 - a. +1;
 - b. +4;
 - c. +2;
 - d. -2.
5. Despre pila Daniell se poate afirma că:
 - a. anodul are polaritate pozitivă;
 - b. catodul are polaritate negativă;
 - c. anodul este confecționat din zinc;
 - d. catodul este confecționat din zinc.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulei acidului din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare formulei bazei sale conjugate. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

A	B
1. H_3O^+	a. CO_3^{2-}
2. NH_4^+	b. H_2O
3. H_2SO_4	c. SO_4^{2-}
4. HCO_3^-	d. CN^-
5. HCN	e. NH_3
	f. HSO_4^-

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{133}_{55}\text{Cs}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 6 electroni în stratul 3.
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 acid clorhidric, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Notați două proprietăți fizice ale apei în condiții standard. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Sodiul reacționează cu acidul clorhidric:
$$\dots\text{Na} + \dots\text{HCl} \rightarrow \dots\text{NaCl} + \dots\text{H}_2$$

a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
b. Notați rolul sodiului (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**
3. O soluție de acid clorhidric cu masa de 20 g și concentrația procentuală masică 1% se diluează cu 20 g de apă distilată.
a. Calculați masa de acid clorhidric din cele 20 g de soluție, exprimată în grame.
b. Determinați concentrația procentuală masică a soluției obținută după diluare. **5 puncte**
4. O probă de 3 mol de clor reacționează complet cu fierul.
a. Scrieți ecuația reacției chimice dintre clor și fier.
b. Calculați masa de fier consumată, exprimată în grame. **4 puncte**
5. Notați ecuația reacției care are loc la catodul acumulatorului cu plumb, în timpul funcționării. **2 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Calculați entalpia molară de formare standard a amoniacului utilizând ecuația termochimică:
$$2\text{NH}_3(\text{g}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta_f H = -633 \text{ kJ}$$

și entalpia molară de formare standard a apei $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})}^0 = -241,6 \text{ kJ/mol}$.
b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea entalpiei de reacție, $\Delta_r H$. **4 puncte**
2. Determinați variația de entalpie în reacția: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Fe}(\text{s})$, utilizând ecuațiile termochimice:
$$(1) 2\text{Al}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta_f H_1 = -1672 \text{ kJ/mol}$$
$$(2) 2\text{Fe}(\text{s}) + 3/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta_f H_2 = -836 \text{ kJ/mol}$$
 3 puncte
3. La arderea a 1 kg de alcool etilic se degajă 29695 kJ. Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care se poate încălzi de la 20°C până la 60°C, cu ajutorul căldurii degajate la arderea a 1 kg de alcool etilic. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Notați tipul reacției dintre calciu și apă: $\text{Ca}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) + 430 \text{ kJ}$, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **1 punct**
5. Ordonați în sensul descrescător al stabilității moleculei, hidracizii halogenilor: $\text{HBr}(\text{l})$, $\text{HCl}(\text{g})$, $\text{HF}(\text{l})$ comparând entalpiile molare de formare standard ale acestora:
 $\Delta_f H_{\text{HBr}(\text{l})}^0 = -35,98 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H_{\text{HCl}(\text{g})}^0 = -92,30 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H_{\text{HF}(\text{l})}^0 = -268,61 \text{ kJ/mol}$. **4 puncte**

Numere atomice: H- 1; Na- 11; Cl- 17.

Mase atomice: Fe- 56.

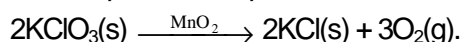
$c_{\text{apă}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Subiectul G1. NIVEL I - OBLIGATORIU PENTRU:

filierea 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;

filierea 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. Oxigenul se obține în laborator prin descompunerea cloratului de potasiu:



- Notați rolul MnO_2 în această reacție.
 - Precizați dacă MnO_2 se regăsește cantitativ la sfârșitul reacției. **2 puncte**
2. Determinați masa cloratului de potasiu supusă descompunerii, exprimată în grame, pentru a obține oxigenul necesar umplerii unui balon cu volumul de 2,46 L, la presiunea de 3 atm și temperatura 27 °C. **4 puncte**
3. a. Calculați volumul ocupat de 16 g de oxigen, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, exprimat în litri.
- b. Determinați masa a $12,044 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen, exprimată în grame. **5 puncte**
4. Determinați pH -ul soluției de acid clorhidric de concentrație 0,001 M. **2 puncte**
5. a. Indicați caracterul acido-bazic al unei soluții cu $\text{pH} = 12$.
- b. Notați culoarea soluției cu $\text{pH} = 12$ după adăugarea a 2-3 picături de turnesol. **2 puncte**

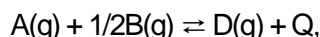
Subiectul G2. NIVEL II - OBLIGATORIU PENTRU:

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

filierea 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 de tipul: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Produs}$, ordinele parțiale de reacție sunt $n_{\text{A}} = 2$ și $n_{\text{B}} = 1$.

- Scrieți expresia matematică a legii de viteză.
 - Determinați valoarea constantei de viteză, dacă valoarea concentrației reactantului (A) este 0,1 mol/L, valoarea concentrației reactantului (B) este 0,4 mol/L, iar viteza de reacție este $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **5 puncte**
2. Indicați sensul de deplasare a echilibrului chimic descris de ecuația:



în următoarele situații:

- crește presiunea;
 - crește temperatura;
 - se elimină A(g) din sistem. **3 puncte**
3. a. Notați natura legăturilor chimice din combinația complexă cu formula $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$.
- b. Notați numărul de coordinare al ionului metallic. **4 puncte**
4. Notați formula chimică a unui acid mai tare decât acidul cianhidric. **1 punct**
5. Scrieți ecuația unei reacții dintre un acid slab și o bază tare. **2 puncte**

Numere atomice: H- 1; N- 7; O- 8; Cu- 29.

Mase atomice: O- 16; K- 39; Cl- 35,5.

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

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