

Examenul de bacalaureat național 2015
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Varianta 9

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. Elementul chimic reprezintă specia de atomi cu același număr de (masă/protoni)
2. Al treilea strat al învelișului electronic al unui atom poate fi ocupat cu maximum electroni. (8/18)
3. Două lichide miscibile formează un amestec (omogen/eterogen)
4. Volume de oxigen și hidrogen, aflate în condiții identice de temperatură și de presiune, conțin același număr de molecule. (egale/diferite)
5. Prin puntea de sare a pilei Daniell se deplasează (electroni/ioni) **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. Masa relativă a protonului este:
a. egală cu masa relativă a electronului; c. mai mare decât masa relativă a neutronului;
b. egală cu masa relativă a neutronului. d. mai mică decât masa relativă a neutronului.
2. Seria care conține specii chimice izoelectronice cu argonul este:
a. O^{2-} , Mg^{2+} ; c. S^{2-} , Al^{3+} ;
b. S^{2-} , Cl^{-} ; d. Na^{+} , P^{3-} .
3. Clorura de sodiu se dizolvă în:
a. saramură diluată; c. ulei alimentar;
b. benzen; d. tetraclorură de carbon.
4. Funcționarea pilei Daniell are ca efect:
a. creșterea masei plăcuței de zinc; c. deviația acului voltmetrului;
b. scăderea masei plăcuței de cupru; d. decolorarea soluției de sulfat de zinc.
5. În tabelul de mai jos sunt indicate valorile solubilității clorurii de potasiu în apă, la diferite temperaturi:

Temperatura (°C)	0	10	20	60
Solubilitatea KCl (g/100 g apă)	28,1	31,2	34,2	45,8

Analizând valorile din tabel se constată că solubilitatea clorurii de potasiu în apă:

- a. crește cu scăderea temperaturii;
- b. crește cu creșterea temperaturii;
- c. nu depinde de variația temperaturii;
- d. scade cu creșterea temperaturii.

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 bazei conjugate a acestuia. Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | A | B |
|---------------|----------------|
| 1. HCN | a. S^{2-} |
| 2. HCl | b. CO_3^{2-} |
| 3. H_3O^{+} | c. CN^{-} |
| 4. H_2CO_3 | d. Cl^{-} |
| 5. HS^{-} | e. HCO_3^{-} |
| | f. H_2O |

10 puncte

Numere atomice: O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; P- 15; S- 16; Cl- 17; Ar- 18.

SUBIECTUL al II-lea

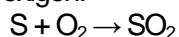
(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul $^{127}_{53}\text{I}$. **2 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are 2 electroni în stratul 2.
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 aluminiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
4. Modelați formarea legăturilor chimice în ionul amoniu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
5. Scrieți ecuația reacției dintre clor și apă. **2 puncte**

Subiectul E.

1. Sulfur arde în oxigen:



Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere care au loc în această reacție.

2 puncte

2. Notați rolul sulfului (agent oxidant/agent reducător) în reacția de la *punctul 1*. **1 punct**
3. În acumulatorul cu plumb electrolitul este o soluție apoasă de acid sulfuric, de concentrație procentuală masică 38%. Pentru a prepara o astfel de soluție se diluează 760 g soluție de acid sulfuric de concentrație procentuală masică 98% cu apă distilată.
 - a. Calculați masa de acid sulfuric dizolvată în 760 g soluție de concentrație procentuală masică 98%, exprimată în grame.
 - b. Determinați masa apei distilate utilizată pentru diluare, exprimată în grame. **5 puncte**
4. O probă de 20 g de hidroxid de sodiu reacționează complet cu acidul clorhidric.
 - a. Scrieți ecuația reacției dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric.
 - b. Calculați masa de clorură de sodiu care se obține, exprimată în grame. **4 puncte**
5. a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza topiturii de clorură de sodiu.
b. Notați importanța practică a acestei reacții. **3 puncte**

Numere atomice: H-1; N- 7; Al- 13.

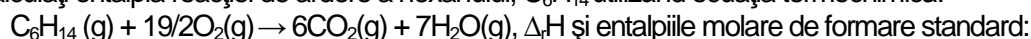
Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Calculați entalpia reacției de ardere a hexanului, C_6H_{14} , utilizând ecuația termochimică:



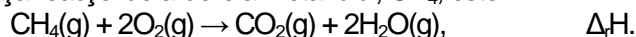
$$\Delta_f H^0_{C_6H_{14}(g)} = +167 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,2 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol.}$$

b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea entalpiei de reacție, $\Delta_r H$. **4 puncte**

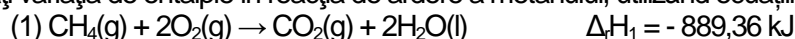
2. Calculați cantitatea de hexan, exprimată în mol, care prin ardere eliberează 42174 kJ. **2 puncte**

3. Calculați căldura, exprimată în kilojouli, care se degajă la răcirea a 10 kg de apă, de la temperatura $t_1 = 80^\circ C$ la temperatura $t_2 = 30^\circ C$. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**

4. Ecuația reacției de ardere a metanului, CH_4 , este:



Calculați variația de entalpie în reacția de ardere a metanului, utilizând ecuațiile termochimice:



3 puncte

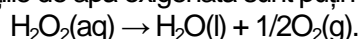
5. Ordonați în sensul crescător al stabilității, formulele chimice ale hidroxizilor $Na_2O(s)$, $Li_2O(s)$, $K_2O(s)$ comparând entalpiile molare de formare standard ale acestora:

$$\Delta_f H^0_{Na_2O(s)} = -414,2 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0_{Li_2O(s)} = -597,9 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H^0_{K_2O(s)} = -361,5 \text{ kJ/mol.}$$

4 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

1. Soluțiile de apă oxigenată sunt puțin stabile și se descompun la lumină:



Notați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia.

1 punct

2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura $127^\circ C$ și presiunea 5 atm, care se obține din 136 g de apă oxigenată. **4 puncte**

3. a. Calculați numărul atomilor din 6,72 L de oxigen, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune.

b. Determinați masa a $24,088 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen, exprimată în grame. **5 puncte**

4. Determinați concentrația ionilor hidroniu din soluția care conține 0,73 grame de acid clorhidric în 2 L de soluție. **3 puncte**

5. a. Indicați caracterul acido-bazic pentru soluția cu $pH = 2$.

b. Notați culoarea soluției cu $pH = 2$, după adăugarea a 2-3 picături de turnesol. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Pentru reacția de tipul: $A + B \rightarrow \text{Produși}$, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 1$ și $n_B = 2$.

Scrieți expresia matematică a legii de viteză.

2 puncte

2. Determinați de câte ori scade viteza reacției de la *punctul 1*, dacă valoarea concentrației reactantului (A) crește de 2 ori și valoarea concentrației reactantului (B) scade de 2 ori. **3 puncte**

3. Se consideră ecuația reacției: $4A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2D(g) + 2E(g)$. Indicați sensul de deplasare a echilibrului chimic în următoarele situații:

a. se elimină $E(g)$ din sistem;

b. crește presiunea;

c. se introduce o cantitate suplimentară de reactant $B(g)$.

3 puncte

4. Reactivul Schweizer se folosește la dizolvarea celulozei.

a. Scrieți formula chimică a reactivului Schweizer.

b. Notați denumirea IUPAC a reactivului Schweizer.

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

3 puncte

5. a. Notați formula chimică a unei baze mai tari decât amoniacul, NH_3 .

b. Scrieți denumirea bazei de la *punctul a*.

c. Scrieți ecuația unei reacții care să justifice alegerea de la *punctul a*.

4 puncte

Mase atomice: H-1; O- 16; Cl- 35,5.

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

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

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

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