

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
Chimie anorganică

Test 11

- 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.

Cititi urmatoarele enunturi. Daca apreciati ca enuntul este adevarat scrieti, pe foaia de examen, numarul de ordine al enuntului si litera A. Daca apreciati ca enuntul este fals scrieti, pe foaia de examen, numarul de ordine al enuntului si litera F.

1. Pentru atomul unui element chimic, numărul de masă reprezintă suma dintre numărul de protoni și numărul de neutroni din nucleu.
 2. Elementele chimice din grupele principale, ai căror atomi cedează electroni pentru formarea configurației de gaz nobil, au caracter metallic.
 3. Apa are temperatură de fierbere ridicată datorită asocierii moleculelor prin legături covalente polare.
 4. La dizolvarea cristalului de clorură de sodiu în apă se stabilesc interacțiuni de tip dipol-dipol.
 5. Ionul hidroniu este baza coniugată a apei.

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.

10 puncte

Subiectul C.

Scrieti, pe foaia de examen, numarul de ordine al elementului din constructia unui element galvanic, din coloana **A** insotit de litera din coloana **B**, corespunzatoare rolului acestuia in functionarea elementului galvanic. Fiecarei cifre din coloana **A** ii corespunde o singura litera din coloana **B**.

A	
1. electrod de cupru	a. este anodul pilei Daniell
2. puntea de sare	b. este electrolitul acumulatorului cu plumb
3. soluția de acid sulfuric	c. închide circuitul electric în pila Daniell
4. electrod de zinc	d. este anodul acumulatorului cu plumb
5. grătar de plumb umplut cu dioxid de plumb	e. este catodul pilei Daniell
	f. este catodul acumulatorului cu plumb

10 puncte

Numere atomice: Na- 11; Cl- 17; S- 16.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Atomul ^{28}Si are configurația electronică a stratului de valență $3s^23p^2$. Precizați compoziția nucleară (protoini, neutroni) a acestui atom. **3 puncte**
2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), căruia îl lipsesește 1 electron pentru a avea substratul $3p$ complet ocupat cu electroni.
- b. Notați numărul de substraturi ale atomului elementului (E). **5 puncte**
- c. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E).
3. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de sodiu.
- b. Modelați procesul de ionizare a atomului de sodiu, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
- c. Notați caracterul electrochimic al sodiului. **3 puncte**
4. a. Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.
- b. Notați tipul legăturii chimice dintre atomi, în molecula de apă, având în vedere și polaritatea acesteia. **3 puncte**
5. Notați temperatura de fierbere a apei, exprimată în kelvini. **1 puncte**

Subiectul E.

1. Se barbotează clor într-o soluție de hidroxid de sodiu. Ecuatărea reacției care are loc este:



Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție. **2 puncte**

2. Notați coeficienții stoechiometriici ai ecuației reacției de la *punctul 1*. **1 punct**

3. O soluție de hidroxid de sodiu are raportul molar $\text{NaOH} : \text{H}_2\text{O} = 1 : 10$. Se adaugă 60 g de hidroxid de sodiu peste 440 g din această soluție. Determinați concentrația procentuală masică a soluției obținute. **5 puncte**

4. a. Scrieți ecuația reacției dintre magneziu și apă.

b. Se introduce o bucată de magneziu în apă caldă. Are loc o reacție în urma căreia se formează 2,24 L de gaz, măsurată în condiții normale de temperatură și de presiune. Calculați masa de magneziu consumată în reacție, exprimată în grame. **4 puncte**

5. a. Clorul are caracter nemetalic mai pronunțat decât bromul. Scrieți ecuația unei reacții care să justifice aceasă afirmație.

b. Notați o utilizare a clorurii de sodiu. **3 puncte**

Numere atomice: H- 1; O- 8; Na- 11.

Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23; Mg- 24.

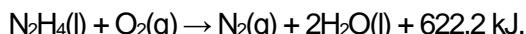
Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Hidrazina, utilizată drept combustibil pentru rachete, arde cu formare de azot. Ecuată termochimică a reacției este:



Notați valoarea entalpiei de reacție.

b. Precizați tipul reacției de la subpunctul a, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

c. Calculați entalpia molară de formare standard a hidrazinei, $\Delta_f H_{\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})}^0$, utilizând entalpia molară de formare standard $\Delta_f H_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})}^0 = -285,5 \text{ kJ/mol}$.

5 puncte

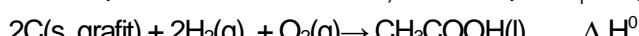
2. Determinați căldura care se degajă în urma arderii a 9,6 kg de hidrazină, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la punctul 1. a.

2 puncte

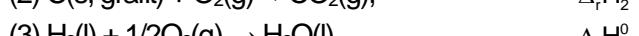
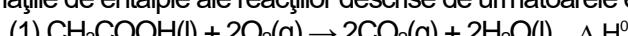
3. Se dizolvă 515 g de bromură de sodiu într-o cantitate mare de apă, în condiții standard. Variația de entalpie în procesul de dizolvare este $\Delta_{\text{diz}} H^0 = -16 \text{ kJ}$. Determinați căldura molară de dizolvare a bromurii de sodiu, exprimată în kilojouli pe mol.

3 puncte

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie, $\Delta_r H^0$, pentru reacția reprezentată de ecuația:

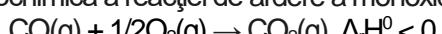


în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuații:



4 puncte

5. Ecuatația termochimică a reacției de ardere a monoxidului de carbon este:



Scriți relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi ai carbonului, având în vedere entalpia reacției de ardere.

1 punct

Subiectul G.

1. Ruginirea fierului, în prezența oxigenului și a apei, este un fenomen complex care poate fi redat de ecuația reacției:



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

b. Notați o metodă de protecție împotriva coroziunii a obiectelor confectionate din fier.

2 puncte

2. Un obiect metalic cu masa 1,4 g care conține 80% fier, procente masice, lăsat în aer umed, ruginește. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, care reacționează cu fierul din obiectul metalic, până la ruginirea totală a acestuia, măsurat la 127 °C și 4 atm.

5 puncte

3. a. Determinați numărul de molecule din 540 g de apă.

b. Calculați masa de fier, exprimată în grame, din 320 g de oxid de fier(III).

4 puncte

4. Constanta de viteză a unei reacții de ordinul I, $A \rightarrow \text{produs}$, are valoarea $5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$. Calculați viteza de reacție, exprimată în $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$, dacă concentrația reactantului (A) este $1,2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

2 puncte.

5. Determinați pH-ul unei soluții de acid clorhidric care are concentrația 10^{-1} M .

2 puncte

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Na- 23; Fe- 56; Br- 80.

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

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