

Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

SIMULARE

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

(30 de puncte)

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri:

1. Suma dintre numărul de neutroni și numărul de protoni din nucleul atomic se notează cu A și se numește (masă atomică/număr de masă).
2. În stare.....clorura de sodiu nu conduce curentul electric (solidă/lichidă).
3. Un substrat de tip p conține maximum.....electroni (doi/șase).
4. Într-un ion negativ, numărul protonilor din nucleul atomic este mai.....decât numărul electronilor din învelișul electronic (mic/ mare).
5. În urma reacției dintre sodiu și apă se formeazăși hidrogen.(peroxid de sodiu / hidroxid de sodiu).

10 puncte

Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Poziția în Tabelul periodic a elementului chimic, care are în nucleul atomic 14 protoni este:
a. grupa III A (13), perioada 3
b. grupa IV A (14), perioada 3
c. grupa IV A (14), perioada 2
d. grupa III A (13), perioada 4
2. Formula speciei chimice care prezintă numai legături covalente polare este:
a. N_2
b. H_3O^+
c. NH_3
d. MgCl_2
3. Numărul de substraturi complet ocupate care există în învelișul electronic al atomului elementului cu $Z=15$ este egal cu :
a. 4
b. 5
c. 6
d. 7
4. Din reacția clorului cu o soluție apoasă de hidroxid de sodiu rezultă:
a. NaCl
b. Na_2O
c. H_2
d. HCl
5. Apa prezintă punct de fierbere anormal de ridicat, deoarece:
a. conține oxigen
b. conține hidrogen
c. are moleculele asociate prin legături de hidrogen
d. are molecula polară

10 puncte



Subiectul C.

Scrieți, pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor compuşilor din coloana **A** însoțit de litera din coloana **B**, corespunzătoare tipului de legătură chimică din compusul respectiv.

Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

- | A | B |
|---------------------|--|
| 1. NaCl | a. o legătură covalentă simplă nepolară |
| 2. Cl ₂ | b. o legătură covalentă simplă polară |
| 3. N ₂ | c. legătură ionică |
| 4. H ₂ O | d. o legătură covalentă triplă nepolară |
| 5. HCl | e. două legături covalente simple polare |
| | f. o legătură covalentă dublă nepolară |

10 puncte

SUBIECTUL II

(30 de puncte)

Subiectul D.

- Precizați compoziția nucleară (protoni, neutroni) pentru atomul de sulf știind că numărul de masă este 32 iar sarcina nucleară +16. *2 puncte*
- a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (X), care are 5 electroni în stratul 3(M). *2 puncte*
b. Determinați numărul atomic al elementului (X). *1 punct*
c. Notați poziția în tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (X). *2 puncte*
- Modelați procesul de ionizare a atomului de magneziu, utilizând simbolul elementului chimic și punctele pentru reprezentarea electronilor. *3 puncte*
- Modelați formarea legăturilor chimice în molecula de azot, utilizând simbolul elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. *3 puncte*
- Aranjați elementele chimice S, P, Cl în ordinea creșterii caracterului nemetalic. *2 puncte*

Subiectul E.

- Calculați masa (grame) de NaOH conținută în 500 ml soluție cu concentrația 1M. *4 puncte*
- Precizați o utilizare practică a clorului. *1 punct*
- Scrieți definiția noțiunilor:
a. *solubilitate*. *2 puncte*
b. *concentrație procentuală*. *2 puncte*
- Calculați masa (grame) de soluție de HCl de concentrație procentuală masică 20% care conține 10 grame de acid clorhidric. *2 puncte*
- Calculați cantitatea (moli) de fier care reacționează stoechiometric cu 33,6 L (c.n.) Cl₂. Scrieți ecuația reacției chimice care are loc. *4 puncte*

Numere atomice: N – 7; Mg – 12; P – 15; S – 16; Cl – 17.

Masa atomică: H – 1; O – 16; Na – 23.

Volumul molar: V = 22,4 L/ mol.



SUBIECTUL III

(30 de puncte)

Subiectul F

1. Etanul (C_2H_6) prin ardere formează dioxid de carbon și vapori de apă.

a. Scrieți ecuația reacției care are loc.

2 puncte

b. Calculați căldura degajată la arderea a 60 g de etan.

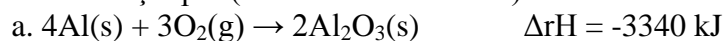
4 puncte

$$\Delta_f H^\circ C_2H_6(g) = -84,4 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_f H^\circ CO_2(g) = -393,2 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_f H^\circ H_2O(g) = -241,6 \text{ kJ/mol}.$$

2. Determinați creșterea temperaturii (Δt) a unei cantități de 13,65 kg apă dacă aceasta absoarbe toată căldura degajată la arderea a 60 g etan (C_2H_6). ($c_{apă} = 4,18 \text{ kJ/kg.K}$)

2 puncte

3. Precizați tipul (exotermă/ endotermă) următoarelor reacții termochimice:



2 puncte

4. Explicați sensul noțiunii : *entalpia de formare*.

2 puncte

5. Ordonați în sensul descrescător al stabilității moleculei, formulele chimice ale oxizilor: $N_2O(g)$, $NO(g)$, $NO_2(g)$ comparând entalpiile de formare standard ale acestora:

$$\Delta_f H^\circ N_2O(g) = 81,51 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_f H^\circ NO(g) = 90,2 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_f H^\circ NO_2(g) = 33,86 \text{ kJ/mol}.$$

3 puncte

Subiectul G1 (obligatoriu numai pentru NIVELUL I)

1. Indicați trei proprietăți fizice ale apei.

3 puncte

2. Se amestecă 200 g soluție NaCl de concentrație 20% cu 300 g soluție NaCl de concentrație 30%. Calculați concentrația soluției obținute.

3 puncte

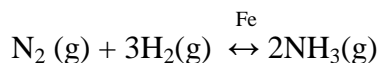
3. Determinați numărul moleculelor de apă din 0,36 kg H_2O .

3 puncte

4. Determinați numărul de moli de azot care se găsesc într-o butelie cu volumul de 30 L la temperatura de 27°C și presiunea de 4,1 atm.

3 puncte

5. Sinteza amoniacului are loc în prezența fierului. Ecuația reacției chimice care are loc este:



a. Precizați rolul fierului în această reacție chimică.

1 punct

b. Definiți catalizatorii.

2 puncte

Subiectul G2 (obligatoriu numai pentru NIVELUL II)

1. În ce raport masic trebuie amestecate două soluții de NaCl de concentrații 22% și 30% pentru a obține o soluție cu concentrația 25% ?

3 puncte

2. Într-o butelie cu volumul de 20 L se găsește H_2 la temperatura de 127°C și presiunea de 0,82 atm. Calculați:

a. Numărul de moli de H_2 din butelie;

3 puncte

b. Numărul de atomi de hidrogen din butelie.

3 puncte

3. Scrieți formula chimică și denumirea unei substanțe ionice.

2 puncte

4. Precizați care este tipul legăturilor chimice din ionul hidroniu H_3O^+ .

2 puncte

5. Definiți inhibitorii.

2 puncte

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16.

Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ particule/mol.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

Constanta universală a gazelor: $R = 0,082 \cdot \text{L.atm/mol.K}$