

Examenul național de bacalaureat 2022
Proba E. d)
Chimie anorganică

Test 2

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

SUBIECTUL I **(40 de puncte)**

Subiectul A.

Itemii de la 1 la 10 se referă la specii chimice, ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A) NaCl

(B) NH₃

(C) H₂CO₃

(D) NaOH

(E) Cl₂

(F) O²⁻

Pentru fiecare item, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Despre compusul (A) este adevărat că:

- a. celula sa elementară are forma unui hexagon; c. este solubil în solvenți nepolari;
b. cristalele sale sunt casante; d. în rețea, numărul de coordinare al ionilor de clor este 1.

2. Specia chimică (F) este izoelectronică cu:

- a. atomul de argon; c. ionul de sulf;
b. atomul de neon; d. ionul de clor.

3. Specia chimică în care există o legătură covalentă nepolară simplă:

- a. (A) c. (D)
b. (C) d. (E).

4. Substanța chimică (B):

- a. este o bază tare; c. ionizează parțial în soluție apoasă;
b. este o bază mai tare decât (D); d. ionizează total în soluție apoasă.

5. Elementele chimice din compoziția substanței (D), care au caracter nemetalic:

- a. aparțin aceluiași bloc de elemente; c. sunt situate în aceeași grupă a Tabelului Periodic;
b. au aceeași sarcină nucleară; d. sunt situate în perioade diferite ale Tabelului Periodic.

6. La adăugarea a 2-3 picături de turnesol în soluția apoasă a substanței (C), aceasta se colorează în:

- a. albastru; c. roșu;
b. galben; d. violet.

7. Este adevărat că:

- a. (A) nu reacționează cu clorul; c. (D) reacționează cu substanța (E);
b. (E) are în moleculă doi electroni neparticipanți; d. (C) este un acid mai tare decât acidul sulfuric

8. O soluție apoasă a substanței (D), care conține 0,02 mol de substanță dizolvată în 200 mL de soluție, are:

- a. pH = 3; c. [H₃O⁺] = 0,02 mol · L⁻¹;
b. pH = 13; d. [HO⁻] = 0,02 mol · L⁻¹.

9. Există 3,55 g de clor în:

- a. 0,2 mol de substanță (A); c. 5,85 g de substanță (A);
b. 2 mol de substanță (E); d. 7,3 g de substanță (E).

10. Raportul masic carbon : oxigen în compusul (C) este:

- a. 1 : 4; c. 3 : 4;
b. 4 : 1; d. 4 : 3.

30 puncte

Subiectul B.

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. Azotul și oxigenul fac parte din blocul p de elemente.
2. Legătura ionică se realizează prin punere în comun de electroni între atomi diferiți.
3. Substanțele ionice se dizolvă în solvenți nepolari.
4. Elementele chimice cu numerele atomice 11 și 12 sunt situate în aceeași grupă a tabelului periodic.
5. Reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu este exotermă.

10 puncte

Numere atomice: H-1, N-7, O- 8, Ne-10, Na-11, Mg-12;

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

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C.

1. Atomii unui element chimic au în nucleu 78 de neutroni și formează cationi monovalenți izoelectronici cu atomul de kripton. Determinați numărul de masă al elementului chimic.

2 puncte

2. a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E), care are în învelișul electronic 2 substraturi ocupate cu electroni, ultimul având un electron necuplat.

4 puncte

b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E).

3. a. Modelați formarea legăturii chimice în clorura de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.

b. Notați numărul de coordinare al ionului de clor în rețeaua cristalină a clorurii de sodiu. **3 puncte**

4. a. Notați numărul electronilor de valență ai atomului de clor.

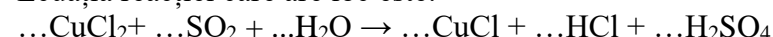
b. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**

5. Din 400 g soluție de clorură de sodiu, de concentrație procentuală masică 5%, se evaporă apă și se obține o soluție de concentrație procentuală masică 20%. Calculați masa de apă din soluția finală, exprimată în grame. **3 puncte**

Subiectul D.

1. Într-o soluție de clorură de cupru(II) se barbotează dioxid de sulf.

Ecuatia reacției care are loc este:



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

b. Notați formula chimică a substanței cu rol de agent reducător. 1 punct

3 puncte

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

1 punct

3. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și hidroxidul de sodiu.

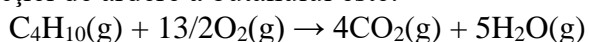
b. Calculați cantitatea de hidroxid de sodiu, exprimată în moli, necesară pentru obținerea a 59,6 g de hipoclorit de sodiu, la un randament al reacției de 80%. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

(25 de puncte)

Subiectul E.

1. a. Butanul (C_4H_{10}) este utilizat la umplerea buteliilor pentru uzul casnic. Ecuatia termochimică a reacției de ardere a butanului este:



Variația de entalpie a acestei reacții este $\Delta_r H = -2656,3 \text{ kJ}$. Determinați entalpia molară de formare standard a butanului, exprimată în kilojouli, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$.

b. Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

4 puncte

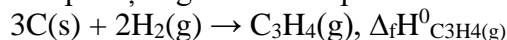
2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată la arderea a 224 L de butan, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune.

2 puncte

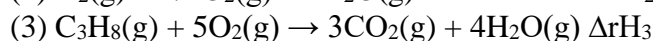
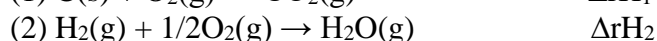
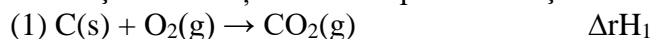
3.. Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită cu 20°C, utilizând 8360 kJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură.

2 puncte

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a propinei (C₃H₄):



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



5 puncte

5. Stabilitatea hidracizilor crește în ordinea: HI(g), HBr(g), HCl(g), HF(g). Notați relația de ordine dintre valorile entalpiilor de formare standard ale acestor hidracizi. Justificați răspunsul.

2 puncte

Subiectul F.

1. Carbonatul de calciu se găsește în piatra de var, marmură sau cretă. O bucată de cretă este tratată cu o soluție de acid clorhidric. Ecuația reacției care are loc este:



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

1 punct

2. a. Calculați masa de carbon, exprimată în grame, din 3 mol de dioxid de carbon.

b. Determinați volumul ocupat de $1,2044 \cdot 10^{24}$ molecule de dioxid de carbon, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune.

4 puncte

3.a. Notați expresia matematică a legii de viteză pentru o reacție de ordinul 2, de tipul $2A \rightarrow \text{produși}$.

b. Pentru o reacție de tipul $A \rightarrow \text{Produși}$ se constată că la o creștere a concentrației reactantului (A) de 3 ori, viteza de reacție crește de 9 ori. Determinați expresia matematică a legii vitezei.

5 puncte

propunător: prof. Ionela POGAN, LICEUL TEHNOLOGIC „TRANSILVANIA” DEVA

Numere atomice: Na-11, Cl-17, Kr- 54.

Mase atomice: H -1, O-8 ,C- 12, Na-23, Cl-35,5;

$c_{ap\grave{a}} = 4,18 \text{ kJkg}^{-1}\text{K}^{-1}$.

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

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

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