Subiectul II — Exercițiul 5

Chimie — Anorganica

Toate aparițiile acestui exercițiu din toate modelele de examen din categoria de mai sus.

107 exerciții · din 107 sesiuni (2018–2026)

1. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. a. Notaţi tipul interacţiunilor intermoleculare predominante dintre moleculele de apă, în stare lichidă.

2. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Butanul (C_4H_{10}) este utilizat la umplerea buteliior pentru uzul casnic. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a butanului este:

$C_4H_{10}(g) + 13/2O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(g)$. Variaţia de entalpie a acestei reacţii este $\Delta_rH = -2656,3$ kJ. Determinaţi entalpia molară de formare standard a butanului, exprimată în kilojouli, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393,5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241,6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată la arderea a 224 L de butan, măsuraţi în condiţii normale de temperatură şi de presiune. ***2 puncte***

3. Pentru încălzirea a 5 kg de apă s-au utilizat 418 kJ degajați la arderea unei cantități de butan. Determinaţi variația de temperatură, exprimată în kelvini, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variaţia de entalpie a reacţiei de hidrogenare parţială a propinei, (C_3H_4) Δ_rH:

$C_3H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_3H_6(g)$, Δ_rH

în funcție de valorile entapliilor reacțiilor redate de ecuațiile termochimice:

(1) $C_3H_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 2H_2O(g)$ Δ_rH_1

(2) $C_3H_6(g) + 9/2O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 3H_2O(g)$ Δ_rH_2

(3) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ Δ_rH_3. ***5 puncte***

5. Stabilitatea unor oxizi descreşte în ordinea: $N_2O_4(g)$, $N_2O(g)$. Notați relația de ordine dintre valoriile entalpiilor de formare standard ale acestor oxizi. Justificaţi răspunsul. ***2 puncte***

Subiectul G.

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:

$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$.

Precizaţi tipul reacţiei, având în vedere viteza de desfăşurare a acesteia. ***1 punct***

2. Se tratează cu soluție de acid clorhidric o bucată de cretă cu masa de 25 g, care are un conținut procentual masic de carbonat de calciu de 80%. Determinaţi volumul de dioxid de carbon degajat, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 27°C şi presiunea 3 atm, știind că se consumă tot carbonatul de calciu din cretă, iar impuritățile sunt inerte chimic. ***3 puncte***

3. a. Calculaţi 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 condiţii normale de temperatură şi de presiune. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul A → produşi se constată că la o creştere a concentraţiei reactantului (A) de 2 ori, viteza de reacţie creşte de 4 ori. Determinaţi expresia matematică a legii vitezei. ***3 puncte***

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări:

$CuSO_4 + NaOH \rightarrow \mathbf{A}\downarrow + \mathbf{B}$

$\mathbf{A} + NH_3 \rightarrow \mathbf{D}$ ***4 puncte***

Mase atomice: C- 12; O- 16; Ca- 40.
$c_{apă} = 4,18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Volumul molar: $V = 22,4$ L·mol^{-1}.

3. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

5. Scrieți ecuația reacției de ionizare în apă a acidului carbonic, în prima treaptă de ionizare. ***2 puncte***

4. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

b. Determinați pH-ul soluției de hidroxid de sodiu. ***3 puncte***

5. a. Precizaţi rolul grătarului de plumb, având ochiurile umplute cu dioxid de plumb (catod/anod), în construcţia acumulatorului cu plumb.

b. Scrieţi ecuaţia reacţiei care are loc în timpul funcţionării acumulatorului cu plumb. ***3 puncte***

5. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Speciala Subiect V09 · V09

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V09.pdf

b. Notați tipul legăturilor chimice din ionul hidroniu. ***4 puncte***

5. Notați cuplurile acid-bază conjugată din soluția apoasă de acid cianhidric. ***2 puncte***

6. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Speciala Subiect V09 · V09

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V09.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc la arderea alcoolului etilic (C_2H_5OH) este:

$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g),\ \Delta_rH.$$

Determinați variaţia de entalpie Δ_rH a acestei reacţii, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C2H5OH(l)} = -277{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinaţi căldura degajată la arderea a 9,2 g de alcool etilic, exprimată în kilojouli. ***2 puncte***

3. Determinaţi variația de temperatură, exprimată în kelvini, la încălzirea a 30 kg de apă utilizând 8778 kJ. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie Δ_rH, pentru reacţia reprezentată prin ecuația:

$$MgO(s) + CO_2(g) \rightarrow MgCO_3(s),\ \Delta_rH$$

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, Δ_rH_1

(2) $Mg(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow MgO(s)$, Δ_rH_2

(3) $Mg(s) + C(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow MgCO_3(s)$ Δ_rH_3. ***4 puncte***

5. a. Utilizați ecuația termochimică a reacției de oxidare a dioxidului de sulf la trioxid de sulf:

$$SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g),\ \Delta_rH < 0$$

pentru a scrie relația matematică dintre entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi ai sulfului.

b. Precizați care dintre oxizii sulfului este mai stabil. Justificați răspunsul. ***4 puncte***

Subiectul G.

1. Anionul sulfat dintr-o probă de analizat se recunoaște cu ajutorul clorurii de bariu, când se formează un precipitat alb:

$$SO_4^{2-} + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2Cl^-$$

Precizaţi tipul reacţiei având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Hidrogenocarbonatul de amoniu este utilizat în patiserie ca agent de afânare a aluaturilor. La încălzire se descompune în produși de reacție gazoși. Ecuația reacţiei este:

$$NH_4HCO_3(s) \rightarrow CO_2(g) + NH_3(g) + H_2O(g).$$

Calculaţi volumul de amoniac, exprimat în litri, măsurat la 27^0C şi 4 atm, obținut stoechiometric la descompunerea termică a 15,8 g de hidrogenocarbonat de amoniu. ***4 puncte***

3. a. Calculaţi masa a $36{,}132 \cdot 10^{23}$ molecule de amoniac, exprimată în grame.

b. Calculaţi masa de hidrogen conţinută în 5 mol de hidrogenocarbonat de amoniu, exprimată în grame. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul: A → produși, s-a constatat că viteza de reacţie se măreşte de 4 ori, dacă se dublează concentraţia reactantului (A). Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

5. a. Scrieți ecuația reacției de obținere a hexacianoferatului(II) de fier(III) din clorură de fier(III) și hexacianoferatul(II) de potasiu.

b. Notați culoarea hexacianoferatului(II) de fier(III). ***3 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; N- 14.

$c_{apă} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

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

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

7. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

b. Notați numărul electronilor neparticipanți la legături chimice din molecula de apă. **3 p**

5. a. Notaţi tipul interacţiunilor intermoleculare predominante dintre moleculele de apă, în stare lichidă.

b. Notati temperatura de fierbere a apei pure, exprimată în grade Celsius.

8. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a *n*-pentanului (C_5H_{12}) este:

$C_5H_{12}(l) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(g)$. Variaţia de entalpie a acestei reacţii este $\Delta_rH = -3243,6$ kJ.

Determinaţi entalpia molară de formare standard a *n*-pentanului, exprimată în kilojouli, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393,5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241,6$ kJ/mol. ***2 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată la arderea a 360 g de *n*-pentan. ***2 puncte***

3. Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită cu 20^0C, 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 (C_3H_4):

$3C(s) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_4(g)$, $\Delta_fH^0_{C3H4(g)}$

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ Δ_rH_1

(2) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ Δ_rH_2

(3) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ Δ_rH_3

(4) $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ Δ_rH_4.. ***5 puncte***

5. a. Relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard a propinei și a propanului (C_3H_8) este:

$\Delta_fH^0_{C3H4(g)} > \Delta_fH^0_{C3H8(g)}$

Utilizați această relație pentru a stabili dacă reacția de hidrogenare a propinei pentru obținerea propanului, reprezentată de ecuația termochimică:

$C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$, Δ_rH

este exotermă sau endotermă.

b. Precizați care dintre hidrocarburi este mai stabilă. Justificați răspunsul. ***4 puncte***

Subiectul G.

1. Iodura de plumb (II), un precipitat de culoare galbenă, se poate obține prin tratarea azotatului de plumb(II) cu iodură de potasiu:

$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq)$.

Precizați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Cloratul de potasiu se descompune termic conform ecuației reacției:

$KClO_3 \rightarrow KCl + 3/2O_2$

Determinaţi volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 127°C şi presiunea 4 atm, care se obține stoechiometric la descompunerea a 36,75 g de clorat de potasiu. ***3 puncte***

3. a. Calculaţi masa de clor, exprimată în grame, din 2 mol de clorură de potasiu.

b. Determinați volumul ocupat de $1,2044 \cdot 10^{24}$ molecule de oxigen, exprimat în litri, măsurat în condiţii normale de temperatură şi de presiune. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul: A $\rightarrow$ produși s-au obţinut următoarele date experimentale:

Timp (min)	0	2
[A] (mol·L^{-1})	0,05	0,02

Calculaţi viteza medie de consum a reactantului A, în intervalul de timp 0 - 2 minute, exprimată în mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări:

$CuSO_4 + NaOH \rightarrow \mathbf{A}\downarrow + \mathbf{B}$

$\mathbf{A} + NH_3 \rightarrow \mathbf{D}$ ***4 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Cl- 35,5; K- 39.

$c_{apă} = 4,18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

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

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

Volumul molar: V = 22,4 L·mol^{-1}.

9. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

b. Notați natura legăturii chimice din molecula acidului clorhidric. ***3 puncte***

5. Scrieți ecuația unei reacții care justifică afirmația:

Clorul are caracter nemetalic mai pronunțat decât bromul. ***2 puncte***

10. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc la arderea alcoolului etilic (C_2H_5OH) este:

$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$. Variaţia de entalpie a acestei reacţii este $\Delta_rH = -1234{,}2$ kJ.

Determinaţi entalpia molară de formare standard a alcoolului etilic, exprimată în kilojouli pe mol, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. La arderea unei probe de alcool etilic s-au degajat 2468,4 kJ. Determinaţi masa probei de alcool etilic supusă arderii, exprimată în grame. ***3 puncte***

3. Determinaţi căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 5 kg de apă de la 5°C la 75°C. 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 propanului (C_3H_8), $\Delta_fH^0_{C3H8(g)}$

$3C(s) + 4H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$,

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ Δ_rH_1

(2) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$ Δ_rH_2

(3) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ Δ_rH_3. ***4 puncte***

5. Stabilitatea unor compuși organici crește în ordinea: $CHI_3(g)$, $CHCl_3(g)$, $CHF_3(g)$. Scrieți în ordine crescătoare entalpiile molare de formare standard ale acestor compuși. Justificaţi răspunsul. ***3 puncte***

Subiectul G.

1. În laborator, descompunerea apei oxigenate se realizează în prezenţa dioxidului de mangan:

$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O(l) + O_2(g)$.

Notaţi rolul dioxidului de mangan în această reacţie. ***1 punct***

2. Utilizarea peroxidului de sodiu (Na_2O_2) la oxigenarea spaţiilor din submarine se bazează pe reacţia acestuia cu dioxidul de carbon. Ecuaţia acestei reacţii este:

$2Na_2O_2(s) + 2CO_2(g) \rightarrow 2Na_2CO_3(s) + O_2(g)$.

Calculaţi volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 300 K şi 2 atm, obținut stoechiometric din 156 g de peroxid de sodiu în reacție cu dioxidul de carbon. ***4 puncte***

3. a. Calculaţi masa a $18{,}066 \cdot 10^{23}$ molecule de oxigen, exprimată în grame.

b. Calculaţi masa de sodiu conţinută în 5 mol de peroxid de sodiu, exprimată în grame. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul: A → produși, s-a constatat că viteza de reacţie se măreşte de 9 ori, dacă se triplează concentraţia reactantului (A). Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

5. Pentru combinația complexă cu formula chimică $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$:

a. Precizați denumirea științifică (I.U.P.A.C.).

b. Notați sarcina ionului metalic central.

c. Notați natura legăturii chimice dintre ionul metalic central și liganzi. ***3 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23.
Căldura specifică a apei: $c_{apă} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

11. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

reprezentarea electronilor.

5. Notați modul în care variază solubilitatea dioxidului de carbon în apă, în următoarele cazuri:

a. creşte temperatura; **b.** creşte presiunea.

12. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

b. Calculați masa de hidrogen care se obține stoechiometric în urma reacției, exprimată în grame. ***4 puncte***

5. Notați două metode de protecție anticorosivă a metalelor. ***2 puncte***

13. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

c. Notați tipul legăturii covalente dintre atomii de azot, având în vedere polaritatea acesteia. ***3 puncte***

5. Scrieți ecuația unei reacții de neutralizare care are loc între un acid slab și o bază tare. ***2 puncte***

14. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuația reacției de ardere a octanului, C_8H_{18}, este:

$C_8H_{18}(l) + 25/2O_2(g) \rightarrow 8CO_2(g) + 9H_2O(g)$, Δ_rH^0.

Determinaţi variația de entalpie Δ_rH^0 corespunzătoare reacției de ardere a octanului, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393,5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241,8$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C8H18(l)} = -250,1$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Calculaţi cantitatea de octan, exprimată în mol, care trebuie supusă arderii pentru a obţine 4059,28 kJ, utilizând informații de la *punctul 1*. ***2 puncte***

3. La încălzirea a 10 kg de apă se consumă 2090 kJ. Determinați variația de temperatură, exprimată în kelvini, la încălzirea celor 10 kg de apă. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Utilizaţi legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie Δ_rH^0 în reacția de hidrogenare totală a acetilenei, C_2H_2, conform ecuaţiei reacţiei:

$C_2H_2(g) + 2H_2(g) \xrightarrow{Ni_{(s)}} C_2H_6(g)$, Δ_rH^0

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(I) $C_2H_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g)$ $\quad \Delta_rH^0_1$

(II) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\quad \Delta_rH^0_2$

(III) $C_2H_6(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$ $\quad \Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Cunoscând variaţiile de entalpie ale reacţiilor de obținere a unor oxizi, reprezentate de ecuațiile termochimice:

(I) $C(grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\quad \Delta_rH^0 = -393,5$ kJ

(II) $1/2N_2(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow NO(g)$ $\quad \Delta_rH^0 = +91,2$ kJ.

a. Precizați tipul reacțiilor, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

b. Notați formula chimică a oxidului mai stabil din punct de vedere termodinamic. ***3 puncte***

Subiectul G.

1. Sub acţiunea oxigenului, dioxidului de carbon și a vaporilor de apă, cuprul se acoperă cu un strat verde de carbonat bazic de cupru, denumit și cocleală, care este toxică pentru organism. Precizaţi dacă procesul de coclire a cuprului este rapid sau lent. ***1 punct***

2. O cantitate importantă de hidrogen se obține în procesul care decurge conform ecuației reacției:

$CH_4(g) + H_2O(g) + Q \xrightarrow{Ni_{(s)}} CO(g) + 3H_2(g)$

Calculaţi volumul de gaz metan, de puritate 90%, exprimat în litri, necesar procesului de obţinere a 1209,6 L de hidrogen. Toate volumele sunt măsurate în condiţii normale de temperatură şi de presiune. ***4 puncte***

3. a. Calculaţi numărul de molecule din 5,6 g de monoxid de carbon.

b. Calculaţi masa de hidrogen, care ocupă un volum de 2,24 L, măsurat în condiţii normale de temperatură şi de presiune. ***4 puncte***

4. Viteza unei reacții de tipul A + B → produși a fost determinată pentru diferite concentrații ale reactanților, conform datelor din tabel:

Nr. crt.	Concentrația molară ($mol \cdot L^{-1}$)		Viteza de reacție ($mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$)
	[A]	[B]	
1.	$3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-4}$	$2,40 \cdot 10^{-4}$
2.	$6 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$9,60 \cdot 10^{-4}$
3.	$12 \cdot 10^{-4}$	$8 \cdot 10^{-4}$	$1,92 \cdot 10^{-3}$

Determinați ordinele parțiale de reacție. ***4 puncte***

5. Notaţi formula chimică şi denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a unei combinaţii complexe care are ca ion metalic central, ionul Fe^{2+}. ***2 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16.

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

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

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

15. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Speciala Subiect V01 · V01

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V01.pdf

b. Notați numărul electronilor nepărticipanți la legături chimice din molecula de apă. **3 p**

5. a. Notaţi tipul interacţiunilor intermoleculare predominante dintre moleculele de apă, în stare lichidă.

b. Notati temperatura de fierbere a apei pure, exprimată în grade Celsius.

16. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Speciala Subiect V01 · V01

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V01.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a *n*-pentanului (C_5H_{12}) este:

$C_5H_{12}(l) + 8O_2(g) \rightarrow 5CO_2(g) + 6H_2O(g)$. Variaţia de entalpie a acestei reacţii este $\Delta_rH^0 = -3243{,}6$ kJ.

Determinaţi entalpia molară de formare standard a *n*-pentanului, exprimată în kilojouli, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***2 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, degajată la arderea a 360 g de *n*-pentan. ***2 puncte***

3. Calculați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită cu 20^0C, 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 (C_3H_4):

$3C(s) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_4(g)$, $\Delta_fH^0_{C3H4(g)}$

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_rH^0_1$

(2) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_2$

(3) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta_rH^0_3$

(4) $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ $\Delta_rH^0_4$. ***5 puncte***

5. Relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard a propinei și a propanului (C_3H_8) este:

$\Delta_fH^0_{C3H4(g)} > \Delta_fH^0_{C3H8(g)}$

a. Utilizați această relație pentru a stabili dacă reacția de hidrogenare a propinei pentru obținerea propanului, reprezentată de ecuația termochimică:

$C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$, Δ_rH^0

este exotermă sau endotermă.

b. Precizați care dintre hidrocarburi este mai stabilă. Justificați răspunsul. ***4 puncte***

Subiectul G.

1. Iodura de plumb (II), un precipitat de culoare galbenă, se poate obține prin tratarea azotatului de plumb(II) cu iodură de potasiu:

$Pb(NO_3)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow PbI_2(s) + 2KNO_3(aq)$.

Precizați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Cloratul de potasiu se descompune termic conform ecuației reacției:

$KClO_3 \rightarrow KCl + 3/2O_2$

Determinaţi volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 127°C şi presiunea 4 atm, care se obține stoechiometric la descompunerea a 36,75 g de clorat de potasiu. ***3 puncte***

3. a. Calculaţi masa de clor, exprimată în grame, din 2 mol de clorură de potasiu.

b. Determinați volumul ocupat de $1{,}2044 \cdot 10^{24}$ molecule de oxigen, exprimat în litri, măsurat în condiţii normale de temperatură şi de presiune. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul: A $\rightarrow$ produși s-au obţinut următoarele date experimentale:

Timp (min)	0	2
[A] (mol·L^{-1})	0,05	0,02

Calculaţi viteza medie de consum a reactantului A, în intervalul de timp 0 - 2 minute, exprimată în mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor din schema de transformări:

$CuSO_4 + NaOH \rightarrow \mathbf{A}\downarrow + \mathbf{B}$

$\mathbf{A} + NH_3 \rightarrow \mathbf{D}$ ***4 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Cl- 35,5; K- 39.

$c_{apă} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.

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

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

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

17. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V02.pdf

b. Notați tipul legăturii chimice din molecula azotului, având în vedere și polaritatea acesteia. ***4 puncte***

5. Scrieți ecuația reacției dintre clor și hidroxidul de sodiu. ***2 puncte***

18. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V02.pdf

necesară reacției cu 0,5 g de zinc.

5. a. Notați o metodă de protecție anticorozivă pentru obiectele confecționate din fier.

b. Notați formula chimică a acidului conjugat al amoniacului.

19. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V04.pdf

3 puncte

5. Scrieți ecuația unei reacții care justifică afirmația:

Clorul are caracter nemetalic mai pronunțat decât bromul. ***2 puncte***

20. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V04.pdf

b. Determinați procentul molar de clor nereacționat. ***3 puncte***

5. Unei soluții de acid sulfuric i se adaugă 2-3 picături de turnesol. Apoi i se adaugă, în picătură, soluție de hidroxid de sodiu.

a. Notați culoarea soluției de acid sulfuric la adăugarea celor 2-3 picături de turnesol.

21. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

b. Notați tipul și polaritatea legăturii chimice din molecula de clor. ***4 puncte***

5. Scrieţi ecuaţia procesului chimic care are loc la anodul pilei Daniell. ***2 puncte***

22. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a acetilenei este:

$C_2H_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g)$, Δ_rH^0.

Calculaţi entalpia reacției de ardere a acetilenei Δ_rH, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C2H2(g)} = 227{,}4$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea variației de entalpie, Δ_rH^0, obținută la *punctul a*. ***4 puncte***

2. Determinați căldura degajată la arderea unei cantități de 10 mol de metan (CH_4), exprimată în kilojouli, dacă la arderea a 80 g de metan se degajă 4383,5 kJ. ***2 puncte***

3. Calculaţi căldura, exprimată în kilojouli, necesară încălzirii a 400 g de apă de la 28^0C la 88^0C. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de obținere a acidului sulfuric:

$S(s) + 2O_2(g) + H_2(g) \rightarrow H_2SO_4(l)$, Δ_rH^0

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$, $\Delta_rH^0_1$

(2) $SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(l)$, $\Delta_rH^0_3$

(4) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$, $\Delta_rH^0_4$. ***4 puncte***

5. Entalpia molară de formare standard a acidului clorhidric gazos are valoarea – 93,31 kJ/mol, iar entalpia molară de formare standard a acidului iodhidric gazos are valoarea 26,48 kJ/mol. Notați formula chimică a hidracidului mai stabil din punct de vedere termodinamic. Justificaţi răspunsul. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Monoxidul de carbon rezultat la arderea incompletă a gazului metan este transformat în dioxid de carbon. Ecuația reacției este:

$CO + 1/2O_2 \xrightarrow{Cu} CO_2$

Notaţi rolul cuprului în această reacţie. ***1 punct***

2. Determinaţi volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 37°C şi presiunea 3,1 atm, necesar stoechiometric obținerii a 50 mol de dioxid de carbon, conform ecuației reacției de la *punctul 1*. ***3 puncte***

3. a. Calculaţi numărul de atomi din 25,2 g de monoxid de carbon.

b. Calculaţi masa de carbon, exprimată în grame, din monoxidul de carbon conţinut în 25,6 g amestec de monoxid de carbon și dioxid de carbon, aflate în raport molar $CO : CO_2 = 3 : 1$. ***7 puncte***

4. Determinaţi constanta de viteză a unei reacții de ordinul 1, de tipul A → produși, precizând și unitatea de măsură a acesteia, știind că pentru o concentrație reactantului de 0,2 mol·L^{-1}, valoarea vitezei de reacție este $5\cdot10^{-6}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***3 puncte***

5. Scrieți formula chimică a unei combinații complexe în care liganzii sunt molecule de amoniac. ***1 punct***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16.
Căldura specifică a apei: $c_{apă} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

23. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Speciala Subiect V06 · V06

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

5. Notați două utilizări ale clorurii de sodiu. ***2 puncte***

24. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Speciala Subiect V06 · V06

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Pentru obținerea industrială a cuprului se "prăjește" sulfura de cupru(II), extrasă din minereuri. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:

$$2CuS(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2CuO(s) + 2SO_2(g) + 802\ kJ.$$

a. Notaţi valoarea variației de entalpie a reacţiei, exprimată în kilojouli.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a sulfurii de cupru(II), $\Delta_f H^0_{CuS_{(s)}}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{CuO(s)} = -157{,}3$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{SO_{2(g)}} = -296{,}8$ kJ/mol. ***5 puncte***

2. Determinați căldura degajată în procesul de "prăjire" a 19,2 g de sulfură de cupru(II), exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. ***2 puncte***

3. Prin arderea unei cantităţi de combustibil se degajă 4180 kJ, căldură folosită pentru a creşte temperatura unei mase *m* de apă, cu 20 ºC. Determinaţi masa de apă *m*, exprimată în kilograme. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$C(s, \text{grafit}) + H_2(g) + N_2(g) \rightarrow CH_2N_2(s), \quad \Delta_r H^0$$

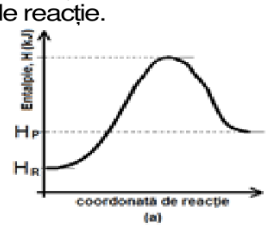
în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ C(s, \text{grafit}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta_r H_1^0$$

$$(2)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \quad \Delta_r H_2^0$$

$$(3)\ CH_2N_2(s) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l) + N_2(g), \quad \Delta_r H_3^0.$$ ***4 puncte***

5. În graficul din imagine este reprezentată variația de entalpie a unei reacții chimice, unde H_R și H_P reprezintă entalpia reactanților, respectiv a produșilor de reacție.



Utilizați informații din grafic pentru a preciza tipul reacției, având în vedere schimbul de căldură cu mediul înconjurător. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Etena se oxidează, la temperatură, în prezența argintului. Ecuația reacției care are loc este:

$$C_2H_4 + 1/2O_2 \xrightarrow[t\,^\circ C]{Ag} C_2H_4O$$

Notați rolul argintului în această reacție. ***1 punct***

2. Un amestec echimolar de oxigen și azot ocupă un volum de 41 L, măsurat la 37°C și 3,1 atm. Determinați masa de oxigen din amestec, exprimată în grame. ***3 puncte***

3. O soluție de hidroxid de sodiu, cu *p*H = 12, are volumul de 200 mL. Determinați masa de hidroxid de sodiu din soluție, exprimată în grame. ***3 puncte***

4. a. Calculaţi masa apei, exprimată în grame, care conţine aceeaşi cantitate de oxigen ca cea din 15 mol de dioxid de carbon.

b. Determinați numărul de molecule din 26,88 L de acid clorhidric, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune. ***4 puncte***

5. a. Determinaţi constanta de viteză a unei reacții de ordinul 2, de tipul $2A \rightarrow B + D$ dacă pentru concentrația reactantului de 0,2 mol·L^{-1}, viteza de reacție este $5 \cdot 10^{-7}$ mol·L^{-1}·s^{-1}.

b. Scrieți relația matematică dintre viteza medie a transformării reactantului (A) și viteza medie de formare a produsului de reacție (B). ***4 puncte***

Mase atomice: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64.
Căldura specifică a apei: $c_{apă} = 4{,}18$ kJ·kg^{-1}·K^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L·mol^{-1}.

25. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

5. Notați doi factori care influențează solubilitatea în apă a dioxidului de carbon. ***2 puncte***

26. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

5. a. Notați denumirea unui element galvanic a cărui funcționare se bazează pe reacția dintre zinc și sulfatul de cupru.

b. Notați rolul zincului în acest element galvanic (anod/catod). ***2 puncte***

27. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

5. Două dintre speciile chimice H_2SO_4, S^{2-}, CO_3^{2-}, HS^-, H_2CO_3, SO_4^{2-} formează o pereche acid-bază conjugată. Scrieți formulele chimice ale speciilor care formează perechea acid-bază conjugată. ***2 puncte***

28. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Propanul este utilizat în amestec cu butanul la umplerea buteliilor de voiaj. Ecuaţia termochimică a reacţiei de ardere a propanului este:

$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$, Δ_rH^0.

Calculaţi entalpia reacției de ardere a propanului, Δ_rH, utilizând entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{H2O(g)} = -241{,}6$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C3H8(g)} = -103{,}8$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Determinați volumul de metan, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, care trebuie ars pentru a se obține 876,7 kJ, știind că la arderea a 5 mol de metan se degajă 4383,5 kJ. ***3 puncte***

3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 5^0C la 85^0C, utilizând 1672 kJ rezultați la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară standard de formare a sulfatului de zinc:

$Zn(s) + S(s) + 2O_2(g) \rightarrow ZnSO_4(s)$, Δ_fH^0

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $ZnS(s) \rightarrow Zn(s) + S(s)$, $\Delta_rH^0_1$

(2) $2ZnS(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2ZnO(s) + 2SO_2(g)$, $\Delta_rH^0_2$

(3) $ZnSO_4(s) \rightarrow ZnO(s) + SO_3(g)$, $\Delta_rH^0_3$

(4) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$, $\Delta_rH^0_4$. ***4 puncte***

5. a. Scrieți formulele chimice ale substanţelor CuO(s) şi $Cu_2O(s)$ în sensul descreşterii stabilităţii termodinamice. Justificaţi răspunsul. Se cunosc entalpiile molare de formare standard:
$\Delta_fH^0_{CuO(s)} = -157{,}3$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{Cu2O(s)} = -168{,}6$ kJ/ mol.

b. Precizaţi tipul reacţiei de mai jos, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior:

$2KClO_3(s) + Q \rightarrow 3O_2(g) + 2KCl(s)$. ***3 puncte***

Subiectul G.

1. Clorul poate fi obținut în laborator din acid clorhidric și clorat de potasiu, în prezența dioxidului de mangan. Ecuația reacției este:

$6HCl + KClO_3 \xrightarrow{MnO_2} KCl + 3H_2O + 3Cl_2$

Notaţi rolul dioxidului de mangan în această reacţie. ***1 punct***

2. Determinaţi volumul de clor obținut stoechiometric din 146 g de acid clorhidric, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 57°C şi presiunea 3,3 atm, având în vedere reacția de la *punctul 1*. ***3 puncte***

3. a. Calculaţi numărul atomilor de oxigen din 19,2 g de dioxid de sulf.

b. Calculaţi masa de dioxid de sulf, exprimată în grame, care conține aceeași cantitate de sulf ca cea conținută în 0,1 mol de acid sulfuric. ***7 puncte***

4. O substanță (A) este supusă descompunerii. Determinaţi viteza medie a reacției de descompunere a substanţei (A), exprimată în $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$, pentru intervalul de timp de 5 min în care concentraţia molară a acesteia scade de la 1,66 $mol \cdot L^{-1}$ la 1,06 $mol \cdot L^{-1}$. ***2 puncte***

5. Scrieți formula chimică a combinației complexe cunoscută sub numele de albastru de Berlin, care se obține în reacția de identificare a ionilor de fier trivalent. ***2 puncte***

Mase atomice: H- 1; O- 16; S- 32; Cl- 35,5.
Căldura specifică a apei: $c_{apă} = 4{,}18$ $kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ $L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4$ $L \cdot mol^{-1}$.

29. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

4. Notați numărul de coordinație pentru fiecare clorură de sodiu. ***1 punct***

5. Scrieți ecuația reacției dintre clor și hidroxidul de sodiu. ***2 puncte***

30. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

Ministerul Educaţiei și Cercetării
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectu F.

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a metanului este:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g) + 801{,}9\ kJ.$$

a. Notați valoarea variației de entalpie Δ_rH^0 pentru reacția de ardere a metanului.

b. Precizaţi tipul reacţiei având în vedere efectul termic al acesteia. ***2 puncte***

2. Se arde un volum de gaz metan, de puritate 96% procente volumetrice. Căldura degajată este 38491,2 kJ. Determinați volumul de gaz metan supus arderii, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune. Se consideră că impuritățile nu ard. Utilizați informații de la *punctul 1*. ***3 puncte***

3. Scrieți formulele chimice ale substanțelor $CO_2(g)$ și $H_2O(g)$ în sensul creșterii stabilității, având în vedere entalpiile molare de formare standard ale acestora. Justificaţi răspunsul.

$\Delta_fH^0CO_{2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_fH^0H_2O_{(g)} = -241{,}6$ kJ/mol. ***2 puncte***

4. La arderea a 1 kg de metanol se degajă 22300 kJ. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 20°C la 70°C, utilizând căldura degajată la arderea a 2 kg de metanol. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***4 puncte***

5. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de ardere a etenei:

$$C_2H_4(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(l), \quad \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g) \quad \Delta_rH_1^0$$
$$(2)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \quad \Delta_rH_2^0$$
$$(3)\ C_2H_6(g) + 7/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l) \quad \Delta_rH_3^0.$$ ***4 puncte***

Subiectul G.

1. Soluția concentrată de apă oxigenată se utilizează la sterilizarea rănilor, deoarece prin descompunere formează oxigen. În laborator, descompunerea apei oxigenate se poate realiza în prezența dioxidului de mangan. Ecuația reacţiei care are loc este:

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2.$$

a. Notaţi rolul dioxidului de mangan în reacţie.

b. Precizaţi dacă reacţia poate avea loc în absenţa dioxidului de mangan. ***2 puncte***

2. Determinați masa de apă, exprimată în grame, care trebuie adăugată peste o soluție de acid clorhidric cu volumul de 400 mL și concentrația 0,025 M, pentru a se obține o soluție finală cu *p*H = 2. Densitatea apei este $1 g/cm^3$. ***5 puncte***

3. a. Determinaţi volumul ocupat de 6,4 g de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 327°C şi 4,1 atm.

b. Un amestec gazos alcătuit din propan (C_3H_8) şi butan (C_4H_{10}), în raport molar 2 : 1, ocupă un volum de 134,4 L, măsurat în condiţii normale de temperatură și de presiune. Calculaţi numărul moleculelor de butan din amestec. ***5 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul A → produşi de reacţie, s-a constatat că viteza de reacţie creşte de 4 ori, dacă concentraţia reactantului (A) se dublează. Determinaţi ordinul de reacţie. ***2 puncte***

5. Precizați numărul de oxidare al ionului complex din reactivul Tollens. ***1 punct***

Mase atomice: O- 16.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$;
Numărul lui Avogadro: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$;
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$;
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.

31. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

5. Calculaţi *p*H-ul unei soluţii de hidroxid de sodiu, de concentraţie 0,01 M. ***2 puncte***

32. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Căldura degajată în reacţia de ardere a acetilenei (C_2H_2) cu oxigen se foloseşte la sudura metalelor. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc la arderea acetilenei, este:

$$C_2H_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + H_2O(g),\ \Delta_rH^0 = -1255,5\ kJ.$$

Calculaţi entalpia molară de formare standard a acetilenei, Δ_fH^0, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta fH^0_{H2O(g)} = -241,6\ kJ\cdot mol^{-1}$, $\Delta fH^0_{CO2(g)} = -393,5\ kJ\cdot mol^{-1}$.

b. Precizați tipul reacției de la *subpunctul a*, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***4 puncte***

2. Determinați căldura care se degajă la arderea a 52 g de acetilenă, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1. a*. ***2 puncte***

3. Pentru a încălzi 200 g de apă de la 20 ^{0}C la 70 ^{0}C se utilizează o spirtieră cu etanol. Determinați căldura, exprimată în Jouli, degajată prin arderea etanolului pentru încălzirea celor 200 g de apă, dacă 20% din căldura degajată se pierde. ***3 puncte***

4. Aplicaţi legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie, ΔrH^0, pentru reacția reprezentată de ecuația:

$$CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(l),\ \Delta rH^0$$

în funcţie de variaţiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, ΔrH^0_1
(2) $CH_3OH(l) + 3/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$, ΔrH^0_2
(3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$, ΔrH^0_3. ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de descompunere a apei oxigenate este:

$$H_2O_2(l) \rightarrow H_2O(l) + 1/2O_2(g) + 98,8\ kJ.$$

Scrieţi formulele celor două substanţe compuse implicate în reacţie în ordinea crescătoare a stabilităţii lor termodinamice. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Clorura de bariu se utilizează ca reactiv specific pentru identificarea acidului sulfuric şi a sulfaţilor deoarece în reacţie cu aceste substanţe formează un precipitat alb, sulfatul de bariu.

$$H_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2HCl(aq)$$

Precizaţi dacă reacţia dintre acidul sulfuric şi clorura de bariu este o reacţie rapidă sau lentă. ***1 punct***

2. Calculaţi masa de precipitat, exprimată în grame, care se formează la tratarea a 400 mL soluţie de acid sulfuric de concentraţie 0,1 M cu soluţie de clorură de bariu, în exces. ***2 puncte***

3. a. Determinați numărul de atomi din 176 g de dioxid de carbon.

b. Calculaţi masa de azot, exprimată în grame, care exercită o presiune de 4,1 atm, la 27 ^{0}C, într-un recipient cu volumul 30 L. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul 2A → Produşi, s-a constatat că scăderea concentraţiei reactanţilor de la 4 $mol\cdot L^{-1}$ la 2 $mol\cdot L^{-1}$, este însoţită de o scădere a vitezei de reacţie de la 0,96 $mol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$ la 0,24 $mol\cdot L^{-1}\cdot s^{-1}$.

a. Determinaţi ordinul de reacţie.

b. Calculaţi constanta de viteză. ***4 puncte***

5. Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a reactivului Schweizer având la dispoziție soluție de sulfat de cupru, soluție de hidroxid de sodiu şi soluție de amoniac. ***4 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14, O- 16, S- 32, Ba- 137.
Căldura specifică a apei: $c = 4,18\ kJ\cdot kg^{-1}\cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0,082\ L\cdot atm\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6,022\cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

33. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

reprezentarea electronilor.

5. a. Scrieţi ecuaţia reacției care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb.

b. Notați denumirea substanței cu rol de electrolit în acumulatorul cu plumb.

34. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

5. O soluție are *p*H = 10.

a. Notati caracterul aci

35. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

5. Precizați cum se modifică solubilitatea dioxidului de carbon în apă, la creșterea temperaturii. ***2 puncte***

36. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

clorura de sodiu, determinați randamentul ret

5. a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și fier.

b. Notați o utilizare a clorului.

37. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

5. a. Scrieți ecuația unei reacții care demonstrează caracterul nemetalic mai pronunțat al clorului față de iod.

38. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc la descompunerea bicarbonatului de sodiu este:

$$2NaHCO_3(s) + 136{,}9\ kJ \rightarrow Na_2CO_3(s) + H_2O(g) + CO_2(g).$$

Notaţi valoarea entalpiei de reacţie, exprimată în kilojouli. ***1 punct***

2. Calculaţi căldura necesară descompunerii termice a 168 g de bicarbonat de sodiu, exprimată în kilojouli. ***2 puncte***

3. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de neutralizare a hidroxidului de sodiu cu acid clorhidric.

b. Se tratează 200 g soluţie de hidroxid de sodiu, de concentraţie procentuală masică 4%, cu cantitatea stoechiometric necesară dintr-o soluţie de acid clorhidric. Determinaţi căldura degajată la neutralizarea hidroxidului de sodiu din soluție cu acidul clorhidric, exprimată în kilojouli. ***5 puncte***

4. Aplicaţi legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a acidului sulfuric, $\Delta_f H^0$:

$$H_2(g) + S(s) + 2O_2(g) \rightarrow H_2SO_4(l), \qquad \Delta_f H^0$$

în funcţie de variaţiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

$$(1)\ S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g), \qquad \Delta_r H_1^0$$

$$(2)\ SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g), \qquad \Delta_r H_2^0$$

$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \qquad \Delta_r H_3^0$$

$$(4)\ SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(l), \qquad \Delta_r H_4^0.$$

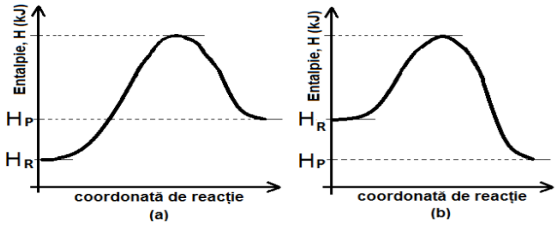
5 puncte

5. a. Oxidul de calciu se obține industrial prin descompunerea carbonatului de calciu. Ecuația termochimică a reacției este:

$$CaCO_3(s) + 177{,}5\ kJ \rightarrow CaO(s) + CO_2(g).$$

Notați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul înconjurător.

b. În graficele (a) și (b) este reprezentată variația de entalpie a două reacții chimice, H_R și H_P reprezentând entalpia reactanților, respectiv a produșilor de reacție.



Notați, pe foaia de examen, litera (a) sau (b) corespunzătoare graficului care reprezintă variația de entalpie a reacției de descompunere a carbonatului de calciu. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Etanolul se obţine prin fermentaţia alcoolică a glucozei. Ecuaţia reacţiei care are loc este:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \xrightarrow{enzime} 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g).$$

Notați rolul enzimelor în desfășurarea reacţiei. ***1 punct***

2. Calculaţi volumul de dioxid de carbon, exprimat în litri, măsurat în condiţii normale de temperatură şi de presiune, care se obţine în procesul de fermentaţie alcoolică a 1,8 kg de glucoză, la un randament al reacţiei de 90%. ***4 puncte***

3. a. Determinaţi numărul de molecule de azot din 8 mol de amestec care conține azot şi acid clorhidric, în raport molar 1 : 3.

b. Calculaţi presiunea, exprimată în atmosfere, exercitată de 142 g de clor într-un recipient cu volumul de 8,2 L la 300 K. ***5 puncte***

4. Pentru reacţia de ordinul I, $A \rightarrow 2B$, s-a constatat că, după 30 min, concentraţia reactantului (A) a scăzut de la 0,25 mol·L^{-1} la 0,0625 mol·L^{-1}.

a. Scrieți expresia legii de viteză pentru reacția considerată.

b. Determinaţi viteza medie de reacţie în raport cu reactantul (A), exprimată în mol·L^{-1}·min^{-1}. ***3 puncte***

5. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ionizare în apă a acidului carbonic, în prima treaptă de ionizare. ***2 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Cl- 35,5.

Căldura molară de neutralizare: Q = 57,27 kJ·mol^{-1}.

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

Numărul lui Avogadro: N = 6,022·10^{23} mol^{-1}.

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

39. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

5. Notați două utilizări ale clorurii de sodiu. ***2 puncte***

40. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

5. O probă de sodiu cu masa de 2,3 g se introduce într-un cristalizor care conține 100 g de apă.

a. Determinați masa de apă, exprimată în grame, care reacționează cu proba de sodiu.

41. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

5. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei dintre amoniac şi acidul clorhidric.

b. Într-o soluție de amoniac se adaugă câteva picături de tu

42. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Aluminotermia se foloseşte la sudura metalelor. Ecuaţia termochimică a reacţiei care are loc în procesul aluminotermiei este:

$2Al(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow 2Fe(s) + Al_2O_3(s) + 852\ kJ.$

Notaţi valoarea entalpiei de reacţie.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a oxidului de aluminiu, $\Delta_f H^0_{Al_2O_3(s)}$, utilizând entalpia molară de formare standard $\Delta_f H^0_{Fe_2O_3(s)} = -824\ kJ \cdot mol^{-1}$. ***5 puncte***

2. Determinați căldura care se degajă în urma reacţiei a 5,4 kg de aluminiu, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1. a*. ***2 puncte***

3. Prin arderea unei cantităţi de metan se degajă 8360 kJ, căldură folosită pentru a creşte temperatura unei mase *m* de apă cu 60 de grade. Determinaţi masa de apă *m*, exprimată în kilograme. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***2 puncte***

4. Aplicaţi legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie, Δ_rH^0, pentru reacția reprezentată de ecuația:

$2CO(g) + 4H_2(g) \rightarrow C_2H_5OH(l) + H_2O(l), \quad \Delta_rH^0$

în funcţie de variaţiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g), \quad \Delta_rH^0_1$

(2) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l), \quad \Delta_rH^0_2$

(3) $C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l), \quad \Delta_rH^0_3$. ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de hidrogenare a propenei este:

$C_3H_6(g) + H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g), \Delta rH^0 = -124{,}3\ kJ.$

Scrieţi formulele celor două substanţe compuse implicate în reacţie în ordinea crescătoare a stabilităţii lor termodinamice. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Reacţia carbonaţilor cu acizii se utilizează la identificarea carbonaţilor deoarece se produce efervescenţă prin degajarea dioxidului de carbon.

$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$

Precizaţi dacă reacţia dintre carbonatul de calciu şi acidul clorhidric este o reacţie rapidă sau lentă. ***1 punct***

2. O probă de calcar cu masa de 100 g, care conţine 90% carbonat de calciu, procente masice, reacţionează cu o soluţie de acid clorhidric, în exces. Determinaţi volumul de dioxid de carbon, exprimat în litri, care se degajă în urma reacţiei, măsurat la 27 ^{0}C şi 16,4 atm. ***4 puncte***

3. a. Un amestec echimolecular de dioxid de carbon şi oxigen are masa 15,2 g. Calculaţi numărul moleculelor de dioxid de carbon din amestec.

b. Determinaţi volumul, exprimat în litri, ocupat de 5,6 kg de azot, în condiţii normale de presiune şi temperatură. ***5 puncte***

4. Pentru reacţia $2NO + Br_2 \rightarrow 2NOBr$, se cunosc următoarele date experimentale:

[NO] ($mol \cdot L^{-1}$)	[Br_2] ($mol \cdot L^{-1}$)	viteza de reacţie ($mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$)
0,1	0,1	12
0,1	0,2	24
0,2	0,1	48

Determinaţi expresia legii de viteză pentru reacția considerată. ***4 puncte***

5. Notaţi o metodă de protecție anticorozivă a unui obiect confecționat din fier. ***1 punct***

Mase atomice: C- 12; N- 14; O- 16; Al- 27; Ca- 40.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.
Volumul molar (condiții normale) $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.

43. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

5. a. Scrieţi ecuaţia reacției care are loc la anodul pilei Daniell.

b. Precizați tipul procesului care are loc la anodul pilei Daniell

44. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Calculați variația de entalpie Δ_rH^0 a reacției de descompunere a carbonatului de calciu:

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g),\ \Delta_rH^0,$$

utilizând entalpiile molare de formare standard:

$\Delta_fH^0_{CaCO3(s)} = -1206$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CaO(s)} = -634{,}9$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{CO2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol.

b. Precizați tipul reacției având în vedere valoarea variației de entalpie, Δ_rH^0. ***4 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, care se degajă la arderea a 14 g de etenă (C_2H_4) dacă la arderea a 1 mol de etenă se degajă 1389 kJ. ***2 puncte***

3. Determinați căldura, exprimată în kilojouli, necesară pentru a încălzi 200 g de apă de la 10 °C la 60 °C**.** Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie, Δ_rH^0, a reacției descrisă de ecuația:

$$2NH_3(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow 2NO(g) + 3H_2O(g), \qquad \Delta_rH^0$$

utilizând ecuațiile termochimice:

$$(1)\ 1/2N_2(g) + 3/2H_2(g) \rightarrow NH_3(g) \qquad \Delta_rH^0_1$$
$$(2)\ NO(g) \rightarrow 1/2N_2(g) + 1/2O_2(g) \qquad \Delta_rH^0_2$$
$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta_rH^0_3$$
$$(4)\ H_2O(g) \rightarrow H_2O(l) \qquad \Delta_rH^0_4\ .$$ ***5 puncte***

5. Metanul (CH_4) și acetilena (C_2H_2) sunt hidrocarburi folosite drept combustibil. Notați formula chimică hidrocarburii mai stabile din punct de vedere termodinamic. Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_fH^0_{CH4(g)} = -74{,}8$ kJ/mol, $\Delta_fH^0_{C2H2(g)} = +227$ kJ/mol. Justificați răspunsul. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Hidroxidul de cupru se obține prin reacția sulfatului de cupru cu hidroxidul de sodiu:

$$2NaOH(aq) + CuSO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + Cu(OH)_2(s).$$

Precizați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Monoxidul de carbon arde cu flacără abastră, conform ecuației reacției:

$$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g).$$

Calculaţi volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 27°C şi 1 atm, consumat pentru a forma 2 mol de dioxid de carbon. ***3 puncte***

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

b. Determinați masa de dioxid de carbon, exprimată în grame, care conține $3{,}6132 \cdot 10^{24}$ atomi. ***4 puncte***

4. Determinați de câte ori crește viteza unei reacții de tipul: A + B → Produşi, pentru care se cunosc ordinele parțiale de reacție: $n_A = 1$ și $n_B = 2$, dacă valoarea concentrației reactantului (A) rămâne constantă, iar valoarea concentrației reactantului (B) se dublează. ***4 puncte***

5. a. Scrieți ecuația reacției de ionizare, în soluție apoasă, a acidului cianhidric.

b. Notați numărul speciilor chimice din soluția apoasă a acidului cianhidric. ***3 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16.
Căldura specifică a apei: $c = 4{,}18\ kJ \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.

45. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

5. Notaţi temperatura de fierbere a apei, exprimată în kelvini. ***1 puncte***

46. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

reacție, exprimată în grame. ***7 puncte***

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

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

47. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

reprezentarea electronică. ***2 puncte***

5. Precizați cum se modifică solubilitatea dioxidului de carbon în apă, la scăderea presiunii. ***2 puncte***

48. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Sulfura de carbon, utilizată la fabricarea celofanului, arde cu formare de dioxid de sulf. Ecuația termochimică a reacției este:

$CS_2(l) + 3O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2SO_2(g) + 1076{,}1$ kJ.

Notaţi valoarea entalpiei de reacţie.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a sulfurii de carbon, $\Delta_f H^0_{CS_2(l)}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -296{,}8$ kJ/ mol și $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol. ***5 puncte***

2. Determinați căldura care se degajă în urma arderii a 15,2 kg de sulfură de carbon, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1. a*. ***2 puncte***

3. Dizolvarea în apă a azotatului de amoniu, NH_4NO_3, are loc cu absorbţie de căldură. În condiţii standard, căldura absorbită la dizolvarea a 160 g de azotat de amoniu într-o cantitate mare de apă, este 15240 J. Determinaţi căldura molară de dizolvare a azotatului de amoniu, exprimată în kilojouli pe mol. ***3 puncte***

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

$CH_4(g) + NH_3(g) \rightarrow HCN(g) + 3H_2(g)$, $\Delta_r H^0$

în funcţie de variaţiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta_r H^0_1$

(2) $C(s, \text{grafit}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$, $\Delta_r H^0_2$

(3) $H_2(g) + 2C(s, \text{grafit}) + N_2(g) \rightarrow 2HCN(g)$, $\Delta_r H^0_3$. ***4 puncte***

5. Ecuaţia termochimică a reacţiei de descompunere a apei oxigenate este:

$H_2O_2(l) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$, $\Delta_r H^0 < 0$.

Scrieţi relația de ordine dintre entalpiile molare de formare standard ale celor două substanțe compuse din ecuația reacției de descompunere a apei oxigenate, având în vedere entalpia reacției. ***1 punct***

Subiectul G.

1. Hidrogenarea etenei are loc în prezența nichelului, conform ecuaţiei reacţiei:

$C_2H_4(g) + H_2(g) \xrightarrow{Ni} C_2H_6(g)$

Notaţi rolul nichelului în procesul de hidrogenare a etenei. ***1 punct***

2. Calculaţi volumul de etenă, exprimat în litri, măsurat la 17°C şi 2,9 atm, necesar reacţiei complete cu 0,2 kg de hidrogen. ***4 puncte***

3. a. Determinați numărul atomilor de carbon conţinuţi în 10 mol de etenă.

b. Calculaţi masa de etenă, exprimată în grame, care ocupă un volum de 112 L, măsurat în condiţii normale de temperatură și de presiune. ***4 puncte***

4. Calculaţi constanta de viteză pentru o reacţie ordinul II, de tipul A → produși, ştiind că la o concentraţie a reactantului (A) de 0,02 mol·L^{-1}, viteza de reacţie are valoarea $6 \cdot 10^{-9}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***2 puncte***

5. a. O soluție de hidroxid de sodiu conține 4 g de substanță dizolvată în 1000 mL de soluție. Determinați *p*H-ul soluției de hidroxid de sodiu.

b. Notați culoarea soluției la adăugarea a 2-3 picături de fenolftaleină. ***4 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4$ L·mol^{-1}.

49. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test13.pdf

5. Scrieți ecuația reacției de ionizare în apă, a acidului clorhidric. ***2 puncte***

50. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test13.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Acidul sulfhidric, un gaz toxic cu miros extrem de neplăcut, arde cu formare de dioxid de sulf:

$$2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + 2SO_2(g) + 1123{,}4\ kJ.$$

Notaţi valoarea entalpiei de reacţie.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a acidului sulfhidric, $\Delta_f H^0_{H_2S(g)}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{SO_2(g)} = -296{,}8$ kJ/ mol și $\Delta_f H^0_{H_2O(l)} = -285{,}5$ kJ/mol. ***5 puncte***

2. Determinați căldura care se degajă în urma arderii a 27,2 kg de acid sulfhidric, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1. a*. ***2 puncte***

3. La amestecarea a 150 mL soluţie de acid clorhidric cu o soluţie diluată de hidroxid de sodiu, în exces, se degajă 13744,8 J. Determinaţi concentraţia molară a soluţiei de acid clorhidric. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie, în condiții standard, a reacției dintre amoniac și oxigen:

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g),\ \Delta_r H^0$$

utilizând efectele termice descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g), \qquad \Delta_r H^0_1$$

$$(2)\ N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g), \qquad \Delta_r H^0_2$$

$$(3)\ 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g), \qquad \Delta_r H^0_3\ .$$

4 puncte

5. Notați tipul reacției de mai jos, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

$$CaCO_3(s) + 177{,}9\ kJ \rightarrow CO_2(g) + CaO(s).$$

1 punct

Subiectul G.

1. Hidrogenul poate fi obținut în laborator prin tratarea zincului cu soluție de acid clorhidric:

$$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g).$$

Precizați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Calculați volumul de hidrogen, exprimat în litri, măsurat la 27°C și 2 atm, obținut în reacția zincului dintr-o probă cu masa de 40 g și puritatea 65%, cu acidul clorhidric. Se consideră că impuritățile nu reacționează cu acidul clorhidric. ***4 puncte***

3. a. Determinați masa a 0,5 mol de acid clorhidric, exprimată în grame.

b. Calculați numărul ionilor de zinc din 27,2 g de clorură de zinc. ***4 puncte***

4. Pentru reacția de tipul: A + B → Produși, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 2$ si $n_B = 1$.

a. Scrieți expresia matematică a legii de viteză.

b. Determinați constanta de viteză, știind concentrația reactantului (A) 0,1 mol·L^{-1}, concentrația reactantului (B) 0,4 mol·L^{-1}și viteza de reacție $2 \cdot 10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***4 puncte***

5. Scrieți ecuația reacției care are loc în timpul funcționării pilei Daniell. ***2 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; S- 32; Cl- 35,5; Zn- 65.
Căldura de neutralizare: Q = 57,27 kJ·mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

51. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test14.pdf

5. Notați două proprietăți fizice ale apei, în condiții standard. ***2 puncte***

52. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test14.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Silanul arde cu formare de dioxid de siliciu. Ecuația termochimică a reacției care are loc este:

$$SiH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) + SiO_2(s) + 1517\ kJ.$$

Notaţi valoarea entalpiei de reacţie.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a silanului, $\Delta_f H^0_{SiH_4(g)}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{SiO_2(s)} = -910{,}7$ kJ/ mol și $\Delta_f H^0_{H_2O(l)} = -285{,}5$ kJ/mol. ***5 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în jouli, care se degajă în urma arderii a 96 mg de silan, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1. a*. ***2 puncte***

3. La amestecarea a 300 mL soluţie de acid clorhidric cu o soluţie diluată de hidroxid de sodiu în exces se degajă 27489,6 J. Determinaţi concentraţia molară a soluţiei de acid clorhidric. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției de hidrogenare totală a propinei,

$$C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g),\ \Delta_r H^0\ .$$

în funcţie de variațiile de entalpie ale reacţiilor descrise de următoarele ecuaţii:

(1) $C_3H_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta_r H^0_1$

(2) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ $\Delta_r H^0_2$

(3) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta_r H^0_3$. ***4 puncte***

5. Notați tipul reacției de mai jos, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior.

$$2B(s) + 3H_2(g) + 36\ kJ \rightarrow B_2H_6(g).$$

1 punct

Subiectul G.

1. Soluțiile de apă oxigenată se descompun la lumină, conform ecuației chimice:

$$H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + 1/2O_2(g).$$

Notați tipul reacției având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Determinați volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la 127 ^{0}C și 5 atm, care se obține stoechiometric din 68 g de apă oxigenată. ***4 puncte***

3. a. Calculați numărul atomilor din 2,24 L de oxigen, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune.

b. Determinați masa de oxigen din 510 g de apă oxigenată, exprimată în grame. ***4 puncte***

4. Pentru reacția de tipul: A + B → Produși, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 1$ și $n_B = 2$.

a. Scrieți expresia matematică a legii de viteză.

b. Determinați constanta de viteză, știind concentrația reactantului (A) 0,4 mol·L^{-1}, concentrația reactantului (B) 0,1 mol·L^{-1}și viteza de reacție $2 \cdot 10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***4 puncte***

5. Determinați *p*H-ul unei soluții de hidroxid de potasiu care conține 5,6 g de substanță dizolvată în 1000 mL de soluție. ***2 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Si- 28; Cl- 35,5; K- 39.
Căldura de neutralizare: Q = 57,27 kJ·mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: N = $6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L·mol^{-1}.

53. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test15.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Notați doi factori care influențează dizolvarea în apă a substanțelor solide. ***2 puncte***

54. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test15.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. a. Glicerolul, utilizat în industria farmaceutică, arde în oxigenul din aer. Ecuaţia termochimică a reacției este:

$C_3H_8O_3(l) + 7/2O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l) + 1652{,}9$ kJ.

Notaţi valoarea entalpiei de reacţie.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a glicerolului, $\Delta_f H^0_{C_3H_8O_3(l)}$, utilizând entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393{,}5$ kJ/mol și $\Delta_f H^0_{H_2O(l)} = -285{,}5$ kJ/mol. ***5 puncte***

2. Determinați căldura, exprimată în jouli, care se degajă în urma arderii a 9,2 g de glicerol, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1. a*. ***2 puncte***

3. La amestecarea a 600 mL soluţie de acid clorhidric cu o soluţie diluată de hidroxid de sodiu în exces se degajă 54979,2 J. Determinaţi concentraţia molară a soluţiei de acid clorhidric. ***3 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a calcula entalpia molară de formare standard a butanului $4C(s) + 5H_2(g) \rightarrow C_4H_{10}(g)$, $\Delta_f H^0_{C_4H_{10}(g)}$ utilizând ecuațiile termochimice:

(1) $C_4H_8(g) + H_2(g) \rightarrow C_4H_{10}(g)$ $\Delta_r H^0_1$

(2) $C_4H_8(g) + 6O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 4H_2O(g)$ $\Delta_r H^0_2$

(3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta_r H^0_3$

(4) $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_r H^0_4$. ***4 puncte***

5. Precizaţi tipul reacţiei reprezentată de ecuația termochimică:

$C(s) + 2S(s) + 87{,}9$ kJ $\rightarrow CS_2(l)$, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. ***1 punct***

Subiectul G.

1. Oxidarea dioxidului de sulf la trioxid de sulf este o etapă intermediară în procesul de fabricare a acidului sulfuric. Ecuația reacției care are loc este:

$2SO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{V_2O_5} 2SO_3(g)$.

Notaţi rolul pentaoxidului de vanadiu în această reacţie. ***1 punct***

2. Determinaţi volumul de oxigen, exprimat în litri, măsurat la temperatura de 27°C şi presiunea 3 atm, necesar stoechiometric oxidării a 0,224 m^3 de dioxid de sulf, măsurați în condiții normale de temperatură şi de presiune. ***3 puncte***

3. a. Calculaţi volumul ocupat de $12{,}044 \cdot 10^{23}$ molecule de dioxid de sulf, exprimat în litri, măsurat în condiţii normale de temperatură și de presiune.

b. Calculaţi masa de sulf, exprimată în grame, conţinută în 1,6 kg de trioxid de sulf. ***4 puncte***

4. Pentru o reacţie de tipul: A → produși, s-a constatat că viteza de reacţie se măreşte de 9 ori, dacă se triplează concentraţia reactantului (A). Determinaţi ordinul de reacţie. ***3 puncte***

5. a. Scrieți ecuația reacției care are loc în timpul funcționării pilei Daniell.

b. Notați două aspecte ale rolului punții de sare în construcția și funcționarea pilei Daniell. ***4 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; S- 32; Cl- 35,5.
Căldura de neutralizare: $Q = 57{,}27$ kJ·mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.

55. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test16.pdf

5. Scrieți ecuația reacției dintre clor și fier. ***2 puncte***

56. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test16.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuația termochimică a reacției dintre hidrura de siliciu și acidul clorhidric este:

$SiH_4(g) + 4HCl(g) \rightarrow SiCl_4(g) + 4H_2(g)$, $\Delta_r H^0$.

Calculați variația de entalpie a reacției, în condiții standard, utilizând entalpiile de formare standard:

$\Delta_f H^0_{SiH_4(g)} = +34,3$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{HCl_{(g)}} = -92,3$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{SiCl_{4(g)}} = -657$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Ecuația termochimică a reacției de neutralizare dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric este:

$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l) + 57,27$ kJ

a. Precizați tipul reacției, având în vedere efectul termic al acesteia.

b. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,5 M cu cantitatea stoechiometric necesară de hidroxid de sodiu. Determinați căldura degajată în reacția de neutralizare, exprimată în kilojouli. ***3 puncte***

3. Ecuația termochimică a reacției de oxidare a monoxidului de carbon este:

$CO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$, $\Delta_r H^0$

Știind că $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} < \Delta_f H^0_{CO_{(g)}}$, precizați dacă reacția este endotermă sau exotermă. Justificați răspunsul dat. ***2 puncte***

4. Scrieți formulele oxizilor implicați în reacția de oxidare de la *punctul 3*, în ordinea creșterii stabilității acestora. ***2 puncte***

5. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$Ca(s) + 1/2O_2(g) \rightarrow CaO(s)$, $\Delta_r H^0$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

(1) $Ca(s) + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s) + H_2(g)$ $\Delta_r H_1^0$

(2) $CaO(s) + H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2(s)$ $\Delta_r H_2^0$

(3) $H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ $\Delta_r H_3^0$

(4) $H_2O(g) \rightarrow H_2O(l)$ $\Delta_r H_4^0$. ***5 puncte***

Subiectul G.

1. Reacția dintre sulfatul de cupru și hidroxidul de sodiu este folosită pentru identificarea ionului Cu^{2+} în laborator:

$CuSO_4(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s) + Na_2SO_4(aq)$

Notați tipul reacției, având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. La 27°C și 1 atm, 12,3 L dintr-o substanță gazoasă (A) cântăresc 22 g. Determinați masa molară a substanței (A), exprimată în grame pe mol. ***3 puncte***

3. O soluție de hidroxid de sodiu, cu volumul de 200 mL și concentrația 0,2 M se diluează cu 0,2 L de apă. Determinați *p*H-ul soluției obținute prin diluare. ***4 puncte***

4. În condiții normale de temperatură și de presiune, în 112 L de amestec gazos ce conține monoxid de carbon și dioxid de carbon se găsesc $18,066 \cdot 10^{23}$ molecule de monoxid de carbon. Determinați cantitatea de dioxid de carbon, exprimată în mol, din amestecul gazos considerat. ***3 puncte***

5. Pentru o reacţie de tipul $A \rightarrow 2B$, se cunosc următoarele informații:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 30$	$t_3 = 45$
[A] (mol·L^{-1})	$c_1 = 0,2$	$c_2 = 0,05$	c_3
v (mol·L^{-1}·s^{-1})	v_1	$v_2 = 2 \cdot 10^{-3}$	

a. Determinați viteza v_1 pe intervalul de timp 0-30 s.

b. Calculați concentrația molară c_3 la momentul $t_3 = 45$ s. ***4 puncte***

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082$ L·atm·mol^{-1}·K^{-1};
Numărul lui Avogadro: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1} ;
Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4$ L·mol^{-1}.

57. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test17.pdf

5. Notați o proprietate fizică a apei, în condiții standard. ***1 punct***

58. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test17.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Ecuația termochimică a reacției de reducere a oxidului de plumb(II) cu monoxid de carbon este:

$$PbO(s) + CO(g) \rightarrow Pb(s) + CO_2(g),\ \Delta_r H^0 = -65{,}69\ kJ$$

Calculați entalpia molară de formare standard a oxidului de plumb(II), $\Delta_f H^0_{PbO(s)}$, utilizând entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^0_{CO(g)} = -110{,}5$ kJ și $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393{,}5$ kJ. ***3 puncte***

2. Determinați căldura care se degajă în reacția a 133,8 g de oxid de plumb(II) cu monoxidul de carbon, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. ***2 puncte***

3. Dizolvarea în apă a hidroxidului de potasiu, KOH, este un fenomen exoterm. În condiţii standard, căldura degajată la dizolvarea a 33,6 g de hidroxid de potasiu într-o cantitate mare de apă, este 32172 J. Determinaţi entalpia molară de dizolvare a hidroxidului de potasiu, exprimată în kilojouli pe mol. ***3 puncte***

4. a. Ecuația termochimică a reacției de oxidare a dioxidului de sulf este:

$$SO_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow SO_3(g),\ \Delta_r H^0$$

Știind că reacția este exotermă, scrieți în ordine crescătoare entalpiile molare de formare standard ale celor doi oxizi implicați în reacție.

b. Scrieți ecuația termochimică a procesului de sublimare a iodului. ***4 puncte***

5. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH(l),\quad \Delta_r H^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

$$(1)\ 2C(s, grafit) + 3H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow C_2H_5OH(l)\quad \Delta_r H_1^0$$
$$(2)\ 2C(s, grafit) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_4(g)\quad \Delta_r H_2^0$$
$$(3)\ H_2(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow H_2O(l)\quad \Delta_r H_3^0.$$ ***3 puncte***

Subiectul G.

1. Pentru identificarea anionului carbonat dintr-o probă de apă se utilizează o soluție de clorură de bariu. Ecuația reacției care are loc este:

$$CO_3^{2-}(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaCO_3(s) + 2Cl^-(aq)$$

Notați tipul reacției, având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Un gaz combustibil are densitatea 2 g/L la 127 ^{0}C şi 4,1 atm. Calculaţi masa molară a gazului, exprimată în grame pe mol. ***3 puncte***

3. Peste o soluție de acid clorhidric cu volumul de 150 mL și concentrația 0,2 M se adaugă 150 mL de apă. Determinați *p*H-ul soluției finale. ***4 puncte***

4. Determinați masa unui amestec de monoxid de carbon și dioxid de carbon, exprimată în grame, care conține $18{,}066 \cdot 10^{22}$ molecule, știind că raportul molar al componentelor amestecului este $CO : CO_2 = 1 : 2$. ***4 puncte***

5. Pentru o reacţie de tipul $nA \rightarrow$ produși, se cunosc următoarele informații:

Timp (min)	$t_1 = 0$	t_2
[A] ($mol \cdot L^{-1}$)	$c_1 = 2$	$c_2 = 1{,}805$
v ($mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$)	$v_1 = 9{,}75 \cdot 10^{-4}$	

Determinați timpul t_2, exprimat în secunde. ***3 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; K- 39; Pb- 207.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$;
Numărul lui Avogadro: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$;

59. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test18.pdf

5. a. Notați două caracteristici ale cristalului de clorură de sodiu.

b. Notați o utilizare a clorurii de sodiu.

60. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test18.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Acetilena se poate obține din metan. Pentru a furniza căldura necesară obținerii acetilenei (C_2H_2), o parte din metanul utilizat, se arde. Ecuațiile termochimice corespunzătoare acestor procese sunt:

(1) $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_2(g) + 3H_2(g)$, $\Delta_rH^0 = +376{,}6$ kJ/mol

(2) $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta_rH^0 = -802{,}5$ kJ/mol.

Calculați entalpia molară de formare standard a acetilenei, $\Delta_fH^0_{C_2H_{2(g)}}$, utilizând ecuația termochimică (1) și entalpia de molară de formare standard a metanului $\Delta_fH^0_{CH_{4(g)}} = -74{,}6$ kJ/mol. ***3 puncte***

2. Calculați cantitatea de metan, exprimată în kilomoli, care prin ardere degajă căldura necesară obținerii a 2086,5 kg de acetilenă. Utilizați informații de la *punctul 1*. ***3 puncte***

3. Se amestecă 400 mL de soluție de hidroxid de sodiu cu cantitatea stoechiometric necesară de soluție de acid clorhidric. În urma reacției se degajă 11454 J.

a. Scrieți ecuația reacției de neutralizare dintre hidroxidul de sodiu și acidul clorhidric.

b. Determinați concentrația molară a soluției de hidroxid de sodiu. ***4 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a procesului:

$C(s, grafit) \rightarrow C(s, diamant)$, ΔH^0

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

(1) $C(s, grafit) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_rH_1^0$

(2) $C(s, diamant) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ $\Delta_rH_2^0$. ***3 puncte***

5. Știind că $\Delta_rH_2^0 < \Delta_rH_1^0$, precizați tipul procesului $C(s, grafit) \rightarrow C(s, diamant)$, având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. Justificați. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Ecuația reacției care stă la baza procesului de ruginire a fierului este:

$2Fe(s) + H_2O(l) + 3/2O_2(g) \rightarrow 2FeO(OH)(s)$

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

b. O piesă din fier cu masa de 2240 g, ruginește în timp. Determinați masa de FeO(OH) formată, exprimată în grame, după ce a ruginit 5% din masa piesei din fier. ***4 puncte***

2. Un volum de 1500 L de aer, care conține 20% oxigen, procente volumetrice, este măsurat la 27°C și 4,1 atm. Determinați cantitatea de oxigen, exprimată în moli, conținută în volumul de aer. ***3 puncte***

3. Se dizolvă hidroxid de sodiu în apă și se obține o soluție cu volumul de 10 L și *p*H = 12. Determinați masa de hidroxid de sodiu din soluția considerată, exprimată în grame. ***3 puncte***

4. În condiții normale de temperatură și de presiune, în 89,6 L amestec gazos ce conține monoxid de carbon și dioxid de carbon, sunt $30{,}11 \cdot 10^{23}$ atomi de oxigen. Determinați raportul molar CO : CO_2 din amestecul gazos. ***3 puncte***

5. Calculați constanta de viteză a unei reacții de ordinul I de tipul $A \rightarrow B$, știind concentrația reactantului (A) 2 M, iar viteza de reacție $4 \cdot 10^{-3}$ mol·L^{-1}·s^{-1}. ***2 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; Fe- 56.
Căldura de neutralizare: Q = 57,27 kJ·mol^{-1}.
Constanta molară a gazelor: R = 0,082 L·atm·mol^{-1}·K^{-1}.
Numărul lui Avogadro: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}.
Volumul molar (condiții normale): V = 22,4 L·mol^{-1}.

61. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test19.pdf

5. a. Notați două proprietăți fizice ale apei, în condiții standard.

b. Scrieți denumirea unei substanțe formată din molecule, ca

62. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test19.pdf

b. Determinați variația entalpiei reacției. **3 puncte**

5. a. Scrieți ecuația unei reacții care să justifice afirmația: *Acidul clorhidric este un acid mai tare decât acidul cianhidric.*

b. Notați formula chimică a bazei conjugate a ionului amoniu. ***3 puncte***

63. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test20.pdf

5. Scrieți ecuația reacției de ionizare, în soluție apoasă, a acidului cianhidric. ***2 puncte***

64. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test20.pdf

5. O plăcuță de zinc se introduce în 200 mL soluție de sulfat de cupru, cu densitatea 3,6 g/mL. După consumarea sulfatului de cupru din soluție, masa plăcuței a scăzut cu 0,72 g.

a. Determinați masa de cupru depusă pe plăcuța de zinc, exprimată în grame.

65. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

b. Notați o proprietate fizică a apei, în condiții standard. ***3 puncte***

5. Notați formula chimică a unei substanțe anorganice care formează cu apa un amestec eterogen.

1 punct

66. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

5 puncte

5. a. Pentru construcția acumulatoarelor cu plumb se utilizează grătare de plumb**.** Notați denumirea substanței cu care sunt umplute ochiurile unui grătar de plumb, pentru ca, în timpul funcționării acumulatorului cu plumb, la nivelul acestuia să aibă loc procesul de reducere.

b. Scrieți ecuația procesului de oxidare care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb.

67. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V02

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

b. Notați tipul legăturii covalente din molecula de acid clorhidric (polară/nepolară). ***3 puncte***

5. Notați formulele chimice a două substanțe prin amestecarea cărora se formează un amestec omogen.

2 puncte

68. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V02

2020_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V02.pdf

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

1. Nitrometanul poate fi utilizat drept combustibil. Ecuația termochimică a reacției de ardere a nitrometanului este:

$$2CH_3NO_2(l) + 3/2O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g) + N_2(g) + 1286{,}6\ kJ.$$

a. Notaţi valoarea variației de entalpie a reacţiei.

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

c. Calculaţi entalpia molară de formare standard a nitrometanului, $\Delta_f H^0_{CH_3NO_{2(l)}}$. Utilizați entalpiile molare de formare standard $\Delta_f H^0_{CO_{2(g)}} = -393{,}5$ kJ/mol, $\Delta_f H^0_{H_2O_{(g)}} = -241{,}6$ kJ/mol. ***4 puncte***

2. Determinați căldura care se degajă în urma arderii a 48,8 g de nitrometan, exprimată în kilojouli, având în vedere ecuația reacției de la *punctul 1*. ***2 puncte***

3. Dizolvarea în apă a clorurii de bariu, $BaCl_2$, are loc cu degajare de căldură. În condiţii standard, căldura degajată la dizolvarea a 20,8 g de clorură de bariu, într-o cantitate mare de apă, este 0,866 kJ. Determinaţi entalpia molară de dizolvare standard a clorurii de bariu, exprimată în kilojouli pe mol. ***2 puncte***

4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:

$$N_2(g) + 5/2O_2(g) \rightarrow N_2O_5(g),\ \Delta_rH^0$$

în funcție de variațiile de entalpie ale reacțiilor descrise de următoarele ecuaţii termochimice:

(1) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$, $\Delta_rH_1^0$

(2) $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$, $\Delta_rH_2^0$

(3) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$, $\Delta_rH_3^0$. ***5 puncte***

5. Ecuaţia reacţiei de oxidare a monoxidului de azot este:

$$NO(g) + 1/2O_2(g) \rightarrow NO_2(g) + Q.$$

Având în vedere efectul termic al reacției de oxidare, scrieţi formula chimică a oxidului de azot mai stabil din punct de vedere termodinamic. ***2 puncte***

Subiectul G.

1. Hidroxidul de cupru(II) se obține din reacția clorurii de cupru(II) cu hidroxidul de potasiu:

$$CuCl_2(aq) + 2KOH(aq) \rightarrow Cu(OH)_2(s) + 2KCl(aq)$$

Notați tipul reacției, având în vedere viteza de desfășurare a acesteia. ***1 punct***

2. Determinaţi presiunea, exprimată în atmosfere, exercitată de 29,2 g de acid clorhidric, la 127°C, într-o butelie cu volumul de 41 L. ***3 puncte***

3. O soluție (S_1) de acid clorhidric cu *p*H = 1, se diluează cu apă. Se obțin 400 mL de soluție (S_2) de acid clorhidric, cu *p*H = 2. Determinați volumul soluției (S_1), exprimat în litri. ***4 puncte***

4. Determinați masa, exprimată în grame, a unui amestec de oxigen și ozon, care conține $36{,}132 \cdot 10^{22}$ molecule, știind că raportul molar al componentelor amestecului este $O_2 : O_3 = 1 : 2$. ***4 puncte***

5. Pentru o reacţie de tipul $nA \rightarrow$ produși, se cunosc următoarele informații:

Timp (s)	$t_1 = 0$	$t_2 = 50$
[A] ($mol \cdot L^{-1}$)	$c_1 = 0{,}1$	c_2
$\bar{v}$ ($mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$)	$5{,}8 \cdot 10^{-4}$	

Calculați concentrația molară c_2 la momentul $t_2 = 50$ s. ***3 puncte***

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Cl- 35,5; Ba- 137.
Constanta molară a gazelor: $R = 0{,}082\ L \cdot atm \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.
Numărul lui Avogadro: $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.
Volumul molar (condiții normale): $V = 22{,}4\ L \cdot mol^{-1}$.

69. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Model Oficial

2021_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Într-un vas se află 145 g de soluție apoasă de clorură de sodiu, de concentrație procentuală masică 10%. Se adaugă 5 g de clorură de sodiu. Apoi se îndepărtează apă prin fierberea soluției obținute, până când masa acesteia devine 125 g. Determinați concentrația procentuală masică a soluției obținute după încetarea fierberii.

3 puncte

70. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Simulare Nationala

2021_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Calculați concentrația procentuală masică a soluției obținute prin dizolvarea a 0,5 mol de hidroxid de sodiu în 300 g de apă. ***3 puncte***

Subiectul D.

71. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Speciala Subiect V04 · V04

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un vas se introduc 20 mL de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M și 80 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică *x*%. Se adaugă apă distilată, obținându-se o soluție finală cu volumul de 200 mL și concentrația 0,5 M. Determinați valoarea concentrației procentuale *x*%. ***5 puncte***

Subiectul D

72. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test01.pdf

5. O soluție de acid sulfuric are raportul molar $H_2SO_4 : H_2O = 2 : 15$. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției. ***3 puncte***

Subiectul D.

73. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test02.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Se prepară 400 mL de soluție apoasă din 1,3 g de clorură de sodiu, de puritate 90%. Calculați concentrația molară a soluției. ***3 puncte***

Subiectul D.

74. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test03.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***3 puncte***

5. Determinaţi masa soluţiei de acid sulfuric, de concentraţie procentuală masică 25%, exprimată în grame, care conține aceeași cantitate de substanță dizolvată ca aceea din 200 mL soluţie de acid sulfuric de concentraţie 0,5 M. ***4 puncte***

Subiectul D.

75. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test04.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Se prepară 500 mL de soluție prin amestecarea a 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,1 M cu 3,2 g de hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției rezultate.

3 puncte

Subiectul D.

76. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test05.pdf

pentru reprezentarea electronică. ***2 puncte***

5. Într-un balon cotat se prepară 600 mL de soluție prin amestecarea a 200 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M, cu 4 g de hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate. ***4 puncte***

Subiectul D.

77. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test06.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un balon cotat se prepară 700 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 0,5 M, prin amestecarea a 100 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M, cu *x* g hidroxid de sodiu și cu apă distilată. Determinați valoarea lui *x*. ***4 puncte***

Subiectul D.

78. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test07.pdf

5. Peste 400 g soluție (S_1) de hidroxid de sodiu se adaugă 240 g de apă distilată. Soluția obținută (S_2) are concentrația procentuală de masă 10%. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției (S_1).

4 puncte

Subiectul D.

79. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test08.pdf

5. Peste 800 g soluție (S_1) de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică 20%, se adaugă *x* g de apă distilată. Soluția obținută (S_2) are concentrația procentuală masică 16%. Determinați valoarea lui *x*. ***3 puncte***

Subiectul D.

80. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test09.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Determinaţi masa de apă, exprimată în grame, care trebuie adăugată peste o soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală 25%, pentru a obține 500 g de soluție, de concentrație procentuală masică 5%.

4 puncte

Subiectul D.

81. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test10.pdf

5. Determinaţi concentrația procentuală de masă a soluției obținute prin dizolvarea a 0,004 kmol de clorură de sodiu în 3766 g de apă. ***3 puncte***

Subiectul D.

82. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test11.pdf

5. Într-un vas se introduc 20 mL de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M și 60 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentulă masică 4%. Se adaugă apă distilată, obținându-se o soluție finală cu volumul de 200 mL. Calculați concentrația molară a soluției finale. ***5 puncte***

Subiectul D.

83. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2021_Chimie_Anorganica_Teste_Antrenament_Oficiale_Subiect_Test12.pdf

5. Peste 400 g soluție (S_1) de hidroxid de sodiu se adaugă 220 g de apă distilată și 20 g de hidroxid de sodiu. Soluția (S_2) obținută are concentrația procentuală de masă 12,5%. Determinați concentrația procentuală de masă a soluției (S_1). ***4 puncte***

Subiectul D.

84. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Toamna August · V04

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V04.pdf

pentru reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un vas se introduc 20 mL de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M și 80 g de soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație procentuală masică *x*%. Se adaugă apă distilată, obținându-se o soluție finală cu volumul de 200 mL și concentrația 0,5 M. Determinați valoarea concentrației procentuale *x*%. ***5 puncte***

Subiectul D

85. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2021 · Vara Iunie · V01

2021_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

2. Notați tipul legăturii covalente din molecula acidului clorhidric (polară/nepolară). ***3 puncte***

5. Într-un balon cotat de 500 mL se adaugă 400 mL de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 1 M, 8 g de hidroxid de sodiu și se aduce la semn cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate.

4 puncte

Subiectul D

86. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Model Oficial

2022_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

reprezentarea electronică. ***2 puncte***

5. Determinaţi masa de apă distilată, exprimată în grame, necesară preparării unei soluţii de acid sulfuric de concentraţie procentuală masică 10%, care conține aceeași cantitate de substanță dizolvată ca cea din 400 mL soluţie de acid sulfuric, de concentraţie 0,5 M. ***4 puncte***

Subiectul D

87. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Simulare Nationala

2022_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

reprezentarea electronilor. ***2 puncte***

5. Într-un balon cotat de 400 mL se introduc 150 mL soluție de acid sulfuric, 0,2 M, apoi 20 mL soluție de acid sulfuric 0,5 M și se aduce la semn cu apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției preparate în balonul cotat. ***4 puncte***

Subiectul D

88. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Speciala Subiect V04 · V04

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

5. Se amestecă 150 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,4 M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație *x* M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, *x*. ***4 puncte***

Subiectul D

89. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Toamna August · V05

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V05.pdf

5. Se amestecă 400 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,4 M cu și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție (S), de concentrație x M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, x. ***4 puncte***

Subiectul D

90. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2022 · Vara Iunie · V01

2022_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomii, în molecula de apă. ***3 puncte***

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație ***x*** M cu și cu apă distilată. Se obțin 600 mL de soluție (S), de concentrație 0,3 M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

91. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Model Oficial

2023_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,6 M cu și cu apă distilată. Se obțin 600 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

92. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Simulare Nationala

2023_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Se amestecă 450 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,02 M cu 100 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,01 M cu și cu apă distilată. Se obțin 1000 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

93. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Speciala Subiect V06 · V06

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

5. Se amestecă 50 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,02 M cu 250 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu și cu apă distilată. Se obțin 510 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

94. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Toamna August · V07

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V07.pdf

5. Se amestecă 160 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 M cu 20 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu și cu apă distilată. Se obțin 200 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

95. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2023 · Vara Iunie · V05

2023_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V05.pdf

5. Se amestecă 250 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,02 M cu 50 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x,*** a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

96. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Model Oficial

2024_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Se amestecă 400 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,15 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație ***x*** M cu și cu apă distilată. Se obțin 900 mL de soluție (S), de concentrație 0,3 M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x.*** ***4 puncte***

Subiectul D

97. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Simulare Nationala

2024_Chimie_Anorganica_Simulare_Nationala_Subiect.pdf

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric (S_1), de concentrație 0,05 M, cu 400 mL soluție de acid clorhidric (S_2), de concentrație 0,005 M și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției de acid clorhidric (S), obținută prin amestecare. ***4 puncte***

Subiectul D

98. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Speciala Subiect V04 · V04

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

5. Se amestecă 150 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație ***x*** M cu și cu apă distilată. Se obțin 500 mL de soluție (S), de concentrație 0,3 M. Determinați valoarea concentrației molare necunoscute, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

99. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V08.pdf

5. Se amestecă 35 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 25 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 950 mL de soluție finală. Determinați concentrația molară a soluției finale. ***4 puncte***

100. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V03.pdf

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,6 M cu și cu apă distilată. Se obțin 600 mL de soluție (S), de concentrație ***x*** M. Determinați valoarea concentrației molare, ***x***. ***4 puncte***

Subiectul D

101. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Se amestecă 25 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 35 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 100 mL de soluție finală. Determinați concentrația molară a soluției finale. ***4 puncte***

102. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Speciala Subiect V06 · V06

2025_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V06.pdf

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 300 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M și cu apă distilată. Se obțin 700 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

103. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V01.pdf

5. Se amestecă 150 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 150 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,3 M și cu apă distilată. Se obțin 1000 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

104. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Chimie_Anorganica_Model_Oficial_Subiect.pdf

5. Se amestecă 75 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 50 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 400 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S).

4 puncte

Subiectul D

105. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Speciala Subiect V04 · V04

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Speciala_Subiect_V04.pdf

b. Notați tipul legăturii covalente (nepolară/polară) dintre atomii, în molecula de acid clorhidric. ***3 puncte***

5. Se amestecă 50 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 1 M cu 10 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 2 M și cu apă distilată. Se obțin 140 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S).

4 puncte

106. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Subiect_V01.pdf

b. Notați tipul legăturii covalente dintre atomii în molecula de clor (nepolară polară). ***3 puncte***

5. Se amestecă 200 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 400 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,1 M și cu apă distilată. Se obțin 800 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D

107. Chimie — Subiectul II, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Chimie_Anorganica_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Subiect_V03.pdf

5. Se amestecă 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 M cu 300 mL soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,2 M și cu apă distilată. Se obțin 900 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). ***4 puncte***

Subiectul D