

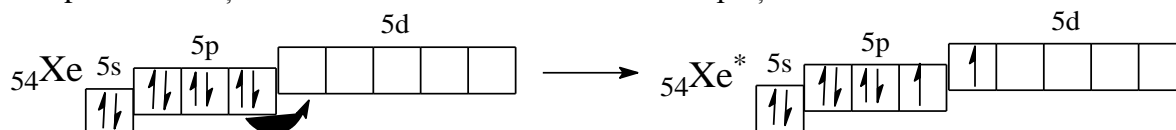
CLASA A X-a
TURUL TEORETIC

1. Test	–	18 puncte
2. Problema 1	–	13 puncte
3. Problema 2	–	15 puncte
4. Problema 3	–	24 puncte
TOTAL:		70 puncte

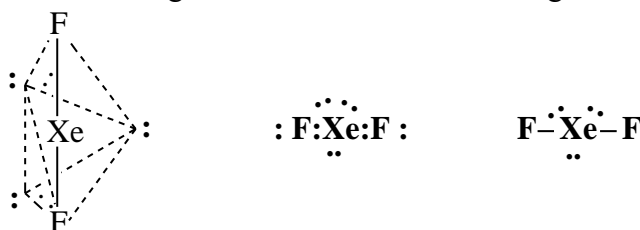
Test (18 p)

<p>1. Gazul A poate reacționa cu gazele B, C și D. Când A reacționează cu gazele B și D, se formează substanțe, care sunt gazeose la temperatura camerei. Când gazul A reacționează cu gazul C, se formează un lichid. În toate cazurile, masa molară a produsului de reacție este mai mare decât masa molară a lui A și mai mică decât masa molară a celui de-al doilea reactant. Prima reacție (cu B) este reversibilă. Când produsul de reacție (A+B) este amestecat cu produsul de reacție (A+D), se formează un solid. Indicați formulele substanțelor A, B, C, D și scrieți ecuațiile tuturor (patru) reacțiilor care au loc.</p> <p>Răspuns: A – H₂; B – N₂; C – O₂; D – Cl₂. 1) 3H₂ + N₂ ↔ 2NH₃; 2) 2H₂ + O₂ = 2H₂O; 3) H₂ + Cl₂ = 2HCl; 4) NH₃ + HCl = NH₄Cl.</p> <p>Notă: câte 0,25 p. pentru fiecare substanță corect identificată (A-D), chiar dacă nu se specifică literă substanței; câte 0,5 p. pentru fiecare reacție corectă (0,25 p. – toate substanțele indicate; 0,25 p. – pentru egalare).</p>	3 p
<p>2. Scrieți configurația electronică a cationului X²⁺, în care numărul total de protoni, neutroni și electroni este egal cu 62, iar numărul de neutroni este cu 6 mai mare decât numărul de electroni.</p> <p>Rezolvare: Alcătuim ecuațiile: N_p + N_n + N_e = 62 N_n = N_e + 6 În plus, pentru acest ion N_e = N_p – 2. Exprimăm N_n și N_p prin numărul de electroni și le înlocuim în prima ecuație. Obținem N_e = 18. Atunci N_p = 20, ceea ce înseamnă că elementul X este calciu (Ca). Configurația electronică a cationului Ca²⁺ este 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶.</p> <p>Răspuns: 1s²2s²2p⁶3s²3p⁶</p> <p>Notă: este necesar doar răspunsul. Pentru răspuns corect 2 p. Pentru răspuns incorect – 0 p.</p>	2 p
<p>3. Scrieți o ecuație de reacție, în rezultatul căreia se formează un acid și o bază.</p> <p>Răspuns: Unele din variantele posibile: Al₂S₃ + 6H₂O = 2Al(OH)₃↓ + 3H₂S↑ 2AlCl₃ + 3Na₂S + 6H₂O = 2Al(OH)₃↓ + 3H₂S↑ + 6NaCl etc.</p> <p>Notă: este necesară doar o singură ecuație a reacției care corespunde cerințelor. Pentru răspuns corect 1 p. (0,5 p. – toate substanțele indicate; 0,5 p. – pentru egalare).</p>	1 p
<p>4. <i>Selectați răspunsurile corecte.</i> Molecula de XeF₂ are o structură spațială: a) <i>liniară</i>; b) <i>triunghiular-planară</i>; c) <i>tetraedrică</i>; d) <i>bipiramidal-triunghiulară</i> și are următorul tip de hibridizare al atomului central: a) <i>sp</i>; b) <i>sp²</i>; c) <i>sp³</i>; d) <i>sp³d</i>.</p> <p>Rezolvare: Molecula XeF₂ include un atom de xenon Xe și doi atomi de fluor F. Înainte de formarea XeF₂, xenonul a avut o configurație stabilă de 8 electroni a gazului nubil (inert) ₅₄Xe</p>	1 p

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^6$ sau $[\text{Kr}]4d^{10}5s^2 5p^6$. Pentru a forma o moleculă XeF_2 , un atom de xenon trebuie să poseze doi electroni necuplați. În procesul formării legăturilor, atomul de xenon va fi în starea excitată ${}_{54}\text{Xe}^*$ cu configurația electronică a nivelului energetic exterior $5s^2 5p^5 5d^1$ ce conține numărul necesar de electroni necuplați:



Prin urmare, tipul de hibridizare al atomului central din XeF_2 va fi sp^3d . Deoarece legăturile chimice formate se resping reciproc, atomii de fluor din molecula XeF_2 vor fi localizați în vârfurile opuse ale bipiramidei triunghiulare, iar molecula în întregime va fi liniară.



Răspuns: Molecula XeF_2 are o structură spațială **liniară (a)** cu tipul de hibridizare **sp^3d** a orbitalilor (**d**) atomici ai atomului central de Xe.

Notă: este necesar **doar** răspunsul. 0,5 p. pentru structură spațială și 0,5 p. pentru tipul de hibridizare.

5. Într-o soluție de acid sulfuric, numărul de atomi de hidrogen este egal cu $1,204 \cdot 10^{25}$, iar numărul de atomi de oxigen - $7,826 \cdot 10^{24}$. Determinați partea de masă (în %) a acidului sulfuric în această soluție.

2 p

Rezolvare:

Aflăm cantitatea atomilor de hidrogen și atomilor de oxigen:

$$\nu(\text{H}) = \frac{N(\text{H})}{N_A} = \frac{1,204 \cdot 10^{25}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 20 \text{ mol}$$

$$\nu(\text{O}) = \frac{N(\text{O})}{N_A} = \frac{7,826 \cdot 10^{24}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 13 \text{ mol}$$

Notăm cantitatea de substanță de acid sulfuric prin x mol, iar cantitatea de substanță de apă prin y mol. Atunci:

$$\begin{cases} 2x + 2y = 20 \\ 4x + y = 13 \end{cases}$$

Rezolvând acest sistem, obținem $x = 1$, $y = 9$.

Calculăm masele acidului sulfuric, apei și soluției:

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \nu(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ mol} \cdot 98 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 98 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 9 \text{ mol} \cdot 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 162 \text{ g}$$

$$m(\text{sol.}) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) + m(\text{H}_2\text{O}) = 98 \text{ g} + 162 \text{ g} = 260 \text{ g}$$

Aflăm partea de masă a acidului în soluție:

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{m(\text{sol.})} \cdot 100\% = \frac{98 \text{ g}}{260 \text{ g}} \cdot 100\% = 37,69\%$$

Răspuns: $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 37,69\%$

Notă: este necesar **doar** răspunsul. Pentru răspuns corect 2 p. Pentru răspuns incorect - 0 p.

6. La reducerea cu hidrogen a 46,4 g oxid de metal necunoscut, se formează 14,4 g de apă, iar când metalul redus interacționează cu un exces soluție de acid clorhidric, se degajă 13,44 litri de

2 p

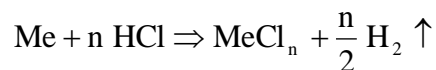
hidrogen (c.n.). Determinați formula oxidului.

Rezolvare:

Determinăm masa metalului redus:

$$m(\text{Me}) = m(\text{oxid}) - m(\text{O}) = m(\text{oxid}) - \frac{m(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = 46,4 \text{ g} - \frac{14,4 \text{ g} \cdot 16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 33,6 \text{ g}$$

Reacția metalului Me cu acidul clorhidric (n este valența metalului Me) poate fi prezentată prin ecuația:



Conform condițiilor problemei, cantitatea de hidrogen degajat:

$$\nu(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m} = \frac{13,44 \text{ L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} = 0,6 \text{ mol}$$

Prin urmare, cantitatea de metal Me, care a reacționat:

$$\nu(\text{Me}) = \frac{2 \cdot \nu(\text{H}_2)}{n} = \frac{2 \cdot 0,6 \text{ mol}}{n} = \frac{1,2 \text{ mol}}{n}$$

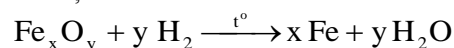
Exprimăm masa molară a metalului Me:

$$M(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{\nu(\text{Me})} = \frac{33,6 \text{ g}}{\frac{1,2 \text{ mol}}{n}} = \frac{33,6n \text{ g}}{1,2 \text{ mol}} = 28n \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Dacă $n = 1$: $M(\text{Me}) = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Nu există metal cu o astfel de masă molară.

Dacă $n = 2$: $M(\text{Me}) = 56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$. Această masă molară corespunde fierului Fe.

Ecuația de reducere a oxidului de fier cu hidrogen:



$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{14,4 \text{ g}}{18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,8 \text{ mol} = \nu(\text{O})$$

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} = \frac{33,6 \text{ g}}{56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,6 \text{ mol}$$

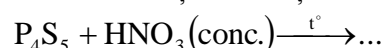
Atunci $x : y = 0,6 : 0,8 = 3 : 4$

Acesta este oxidul de fier Fe_3O_4 .

Răspuns: Fe_3O_4

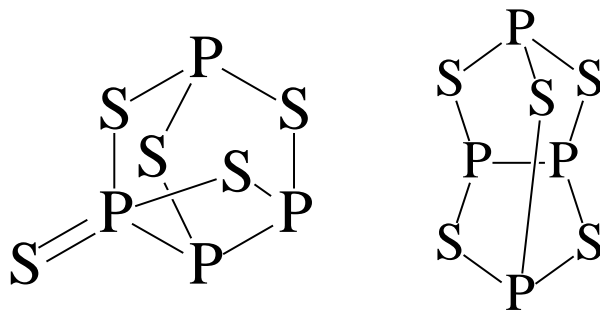
Notă: este necesar **doar** răspunsul. Pentru răspuns corect 2 p. Dacă este indicat un alt oxid al fierului – 1p. Pentru răspuns incorect – 0 p.

7. Finalizați ecuația reacției REDOX și stabiliți coeficienții stoechiometrici: **2 p**

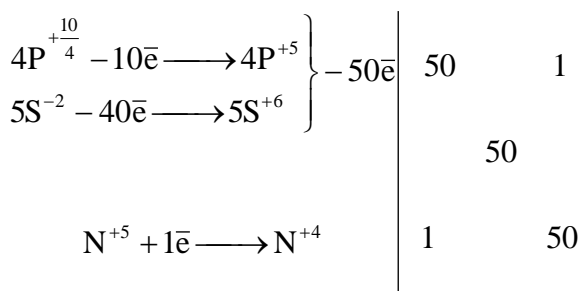
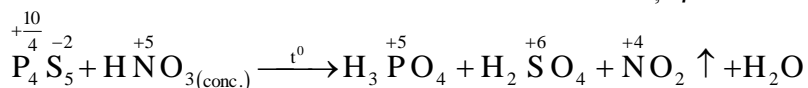


Rezolvare:

Combinările de fosfor cu sulf se numesc sulfuri de fosfor și au formula generală P_4S_x unde $x = 3, 5, 6, 7, 9, 10$ etc. Ele se obțin prin sinteză directă în topitură sau în soluție de CS_2 . Pentasulfura de tetrafosfor P_4S_5 are două forme cristaline (α - și β -), prezentate mai jos. Ambele manifestă proprietăți de reducător. Reacția P_4S_5 cu $\text{HNO}_3(\text{conc.})$ decurge conform schemei:



Structura α - și β - P_4S_5



Răspuns: $P_4S_5 + 50 HNO_{3(conc.)} = 4 H_3PO_4 + 5 H_2SO_4 + 50 NO_2 \uparrow + 14 H_2O$

Notă: 1 p. – toate substanțele indicate; 1 p. – pentru egalare.

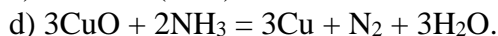
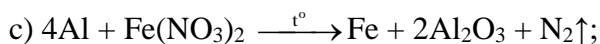
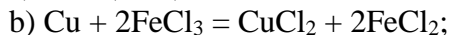
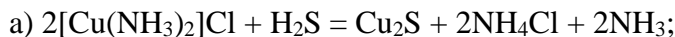
8. Indicați două substanțe, care au interacționat formând următorii produși de reacție (sunt indicate toate substanțele finale fără coeficienții stoichiometrici):

2 p

a) $\dots \rightarrow Cu_2S + NH_4Cl + NH_3$; b) $\dots \rightarrow CuCl_2 + FeCl_2$; c) $\dots \rightarrow Fe + Al_2O_3 + N_2 \uparrow$; d) $\dots \rightarrow Cu + N_2 + H_2O$.

Scrieți ecuațiile complete ale reacțiilor.

Rezolvare:



Notă: câte 0,5 p. pentru fiecare reacție corectă (0,25 p. – toate substanțele indicate; 0,25 p. – pentru egalare).

9. Calculați masa soluției de K_2CO_3 cu partea de masă 5,5%, care este necesară pentru neutralizarea a 80 g de soluție de HCl cu partea de masă 10%.

1 p

Rezolvare:

Calculăm masa acidului în soluție:

$$m(HCl) = m(sol. HCl) \cdot \omega(HCl) = 80 \text{ g} \cdot 0,1 = 8,0 \text{ g}$$

$$\nu(HCl) = \frac{m(HCl)}{M(HCl)} = \frac{8,0 \text{ g}}{36,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,2192 \text{ mol}$$



Atunci:

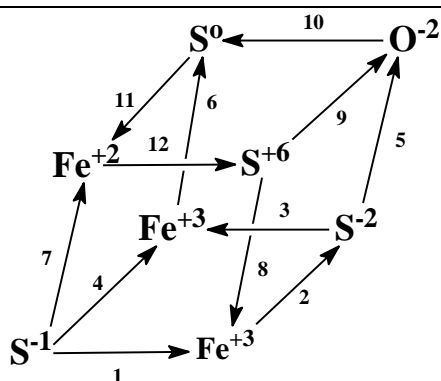
$$\nu(K_2CO_3) = \frac{\nu(HCl)}{2} = \frac{0,2192 \text{ mol}}{2} = 0,1096 \text{ mol}$$

$$m(K_2CO_3) = \nu(K_2CO_3) \cdot M(K_2CO_3) = 0,1096 \text{ mol} \cdot 138 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 15,12 \text{ g}$$

$m(\text{sol. K}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{K}_2\text{CO}_3)}{\omega(\text{K}_2\text{CO}_3)} = \frac{15,12 \text{ g}}{0,055} = 275 \text{ g}$ <p>Răspuns: $m(\text{sol. K}_2\text{CO}_3) = 275 \text{ g}$</p> <p>Notă: este necesar doar răspunsul. Pentru răspuns corect 1 p. Pentru răspuns incorect – 0 p.</p>	
<p>10. Un amestec de malahita $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ și praf de cupru a fost calcinat în aer. Ca rezultat, aspectul exterior al amestecului s-a schimbat, iar masa a rămas aceeași. Determinați partea de masă a malahitei $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ în amestecul inițial.</p> <p>Rezolvare: La calcinarea amestecului au loc următoarele reacții: $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O} \uparrow$ (reacția 1); $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CuO}$ (reacția 2)</p> <p>Deoarece masa amestecului nu s-a schimbat, masa CO_2 și H_2O obținute (reacția 1) este egală cu masa oxigenului consumat (reacția 2). Fie cantitatea de substanță a malahitei x mol, iar cea de cupru y mol. Atunci: $\nu(\text{CO}_2) = \nu(\text{H}_2\text{O}) = x$ mol $\nu(\text{O}_2) = 0,5 \cdot y$ mol</p> <p>Obținem: $m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{O}_2)$ $\nu(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) + \nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = \nu(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2)$ $44x + 18x = 32 \cdot 0,5y$ $62x = 16y$ $y = 3,875 x$</p> $\omega((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = \frac{m((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)}{m((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) + m(\text{Cu})} = \frac{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) \cdot x \text{ mol}}{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) \cdot x \text{ mol} + M(\text{Cu}) \cdot y \text{ mol}} =$ $= \frac{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) \cdot x}{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) \cdot x + M(\text{Cu}) \cdot 3,875 \cdot x} = \frac{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)}{M((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) + M(\text{Cu}) \cdot 3,875} =$ $= \frac{222}{222 + 64 \cdot 3,875} = 0,4723 = 47,23\%$ <p>Răspuns: $\omega((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 0,4723 = 47,23\%$</p> <p>Notă: este necesar doar răspunsul. Pentru răspuns corect 2 p. Pentru răspuns incorect – 0 p.</p>	2 p
<p>Problema 1. (13 p.) Substanța X de culoare albă, insolubilă în apă, reacționează cu soluția fierbinte de acid azotic concentrat cu degajarea gazului A. În rezultatul reacției substanței X cu soluția concentrată fierbinte a hidroxidului de bariu, se degajă gazul B. Densitatea relativă a gazului A față de gazul B este egală cu 1,353. Stabiliți formulele moleculare ale substanțelor X, A, B și scrieți ecuațiile tuturor reacțiilor care au loc.</p>	
<p>Rezolvare: Acidul azotic concentrat fierbinte este un agent oxidant puternic. Oxidând substanța X, HNO_3 se reduce până la oxid de azot(IV), adică gazul A - NO_2.</p>	2 p
<p>Densitatea sa față de gazul B:</p> $D_B(\text{NO}_2) = \frac{M(\text{NO}_2)}{M(\text{B})} = \frac{46 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{M(\text{B})} = 1,353$	1 p

Prin urmare, $M(B) = \frac{46 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{1,353} = 34 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	1 p
Se poate de presupus, că gazul B este fosfina PH_3 (un alt gaz cu aceeași masă molară, de exemplu - hidrogenul sulfurat H_2S , nu corespunde condiției, deoarece el nu se poate forma prin acțiunea bazelor concentrate asupra X).	2 p
Fosfina PH_3 se degajă atunci când fosforul alb este încălzit cu soluția concentrată de bază alcalină. Prin urmare, substanța X este fosforul alb P_4 . Notă: dacă în loc de P_4 este indicat P, atunci se acordă numai 1 p.	2 p
Ecuatiile reacțiilor: $\text{P}_4 + 20 \text{HNO}_3(\text{conc.}) \xrightarrow{t^\circ} 4\text{H}_3\text{PO}_4 + 20\text{NO}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ Notă: 1 p. – toate substanțele indicate; 1 p. – pentru egalare dacă în loc de P_4 este utilizat P, atunci 1 p. pentru toate substanțele indicate și 0,5 p. pentru egalare	2 p
$2\text{P}_4 + 3\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{conc.}) + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ba}(\text{PH}_2\text{O}_2)_2 + 2\text{PH}_3 \uparrow$ Notă: 2 p. – toate substanțele indicate; 1 p. – pentru egalare dacă în loc de P_4 este utilizat P, atunci 2 p. pentru toate substanțele indicate și 0,5 p. pentru egalare	3 p
Răspuns: X – P_4 , A – NO_2 , B – PH_3 .	
Problema 2. (15 p.) Un amestec cu masa 6,873 g, alcătuit din clorură de potasiu și clorură a unui metal necunoscut, a fost dizolvat în apă. Soluția a fost împărțită în două părți egale. La prima parte s-a adăugat un exces de soluție de nitrat de argint, iar la cealaltă s-a adăugat un exces de soluție de fluorură de argint. În primul caz, se precipită 8,1795 g sediment, iar în al doilea caz, 8,9355 g de sediment. Determinați compoziția calitativă și cantitativă (părțile de masă a substanțelor) a amestecului inițial, scrieți ecuațiile reacțiilor.	
Rezolvare: Presupunem, că la adăugarea nitrului de argint, se precipită doar clorura de argint.	
$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$	1 p
$\text{MeCl}_n + n \text{AgNO}_3 = n \text{AgCl} \downarrow + \text{Me}(\text{NO}_3)_n$	
Atunci: $\nu(\text{AgCl}) = \frac{m(\text{AgCl})}{M(\text{AgCl})} = \frac{8,1795 \text{ g}}{143,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,057 \text{ mol}$	1 p
În al doilea caz, pe lângă AgCl , se formează și fluorură insolubilă de metal. $\text{MeCl}_n + n \text{AgF} = n \text{AgCl} \downarrow + \text{MeF}_n \downarrow$	
$m(\text{MeF}_n) = 8,9355 \text{ g} - 8,1795 \text{ g} = 0,756 \text{ g}$	2 p
Fie că amestecul inițial conține $2x$ mol KCl și $2y$ mol MeCl_n . Atunci o jumătate de soluție inițială conține x mol KCl și y mol MeCl_n . Notăm masa molară a metalului: $M(\text{Me}) = M \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	
Cantitatea de AgCl : $\nu(\text{AgCl}) = 0,057 \text{ mol} = x \text{ mol} + y n \text{ mol}$	1 p
Masa de MeF_n :	1 p

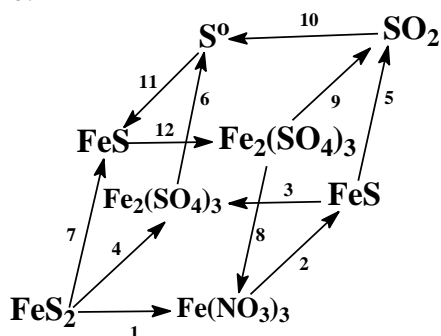
$m(\text{MeF}_n) = \nu(\text{MeF}_n) \cdot M(\text{MeF}_n) = y \text{ mol} \cdot \left(M \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 19n \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) = y \cdot (M + 19n) \text{ g} = 0,756 \text{ g}$	
<p>Masa întregului amestec inițial</p> $m_0(\text{amestec}) = 6,873 \text{ g} = 2x \text{ mol} \cdot M(\text{KCl}) + 2y \text{ mol} \cdot M(\text{MeCl}_n) =$ $= 2x \text{ mol} \cdot 74,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}} + 2y \text{ mol} \cdot (M + 35,5n) \frac{\text{g}}{\text{mol}} = (149x + 2y \cdot (M + 35,5n)) \text{ g}$	1 p
<p>Obținem un sistem cu trei ecuații:</p> $\begin{cases} x + yn = 0,057 \\ y \cdot (M + 19n) = 0,756 \\ 149x + 2y \cdot (M + 35,5n) = 6,873 \end{cases}$	
<p>Dacă $n = 1$ sistemul nu are rezolvare Dacă $n = 2$ sistemul nu are rezolvare</p>	
<p>Dacă $n = 3$ obținem $x = 0,03$; $y = 0,009$; $M = 27$.</p> <p>Notă: 3 p. pentru determinarea valorilor x, y, M</p>	3 p
<p>=> Elementul necunoscut este aluminiul Al.</p>	2 p
<p>Parțile de masă ale componentelor în amestecul inițial:</p> $\omega(\text{KCl}) = \frac{2x \text{ mol} \cdot M(\text{KCl})}{m_0(\text{amestec})} = \frac{2 \cdot 0,03 \text{ mol} \cdot 74,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{6,873 \text{ g}} = 0,6504 = 65,04\%$ $\omega(\text{AlCl}_3) = \frac{2y \text{ mol} \cdot M(\text{AlCl}_3)}{m_0(\text{amestec})} = \frac{2 \cdot 0,009 \text{ mol} \cdot 133,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{6,873 \text{ g}} = 0,3496 = 34,96\%$ <p>Notă: 1 p. se acordă pentru calcularea părților de masă ale substanțelor în amestecul inițial (câte 0,5 p. pentru fiecare parte de masă). 0 p. dacă nu au fost obținute valorile corecte.</p>	1 p
$\text{AlCl}_3 + 3\text{AgNO}_3 = 3\text{AgCl} \downarrow + \text{Al}(\text{NO}_3)_3$ $\text{AlCl}_3 + 3\text{AgF} = 3\text{AgCl} \downarrow + \text{AlF}_3 \downarrow$ <p>Notă: câte 1 p. pentru fiecare reacție (0,5 p. – toate substanțele indicate corect; 0,5 p. – pentru egalare).</p> <p>Dacă sunt date numai ecuațiile de reacții în forma generală ($\text{MeCl}_n + n \text{AgNO}_3 = n \text{AgCl} \downarrow + \text{Me}(\text{NO}_3)_n$ și $\text{MeCl}_n + n \text{AgF} = n \text{AgCl} \downarrow + \text{MeF}_n \downarrow$), atunci aceste ecuații generale sunt evaluate cu câte 1 p. (0,5 p. – toate substanțele indicate corect; 0,5 p. – pentru egalare).</p>	2 p
<p>Răspuns: $\omega(\text{KCl}) = 65,04\%$ $\omega(\text{AlCl}_3) = 34,96\%$</p>	
<p>Notă: Se acceptă orice altă rezolvare logică.</p>	
<p>Problema 3. (24 p.) Scrieți ecuațiile reacțiilor (12 ecuații), care corespund schemei de transformări propuse, indicând numărul lor în schemă și condițiile desfășurării reacțiilor. La începutul lanțului este indicat gradul de oxidare al atomului în una din substanțele inițiale, iar în continuare – în unul din produși, care la rândul său servește în calitate de reagent pentru următoarea etapă a lanțului.</p>	



Schema de transformări pentru problema 3

Rezolvare:

Unul dintre răspunsurile posibile:

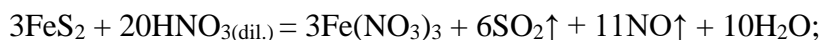


1) $S^{-1} \rightarrow Fe^{+3}$:

2 p



sau



2) $Fe^{+3} \rightarrow S^{-2}$: $2\underline{Fe(NO_3)_3} + 3Na_2S = 2\underline{FeS}\downarrow + S\downarrow + 6NaNO_3$;

2 p

3) $S^{-2} \rightarrow Fe^{+3}$: $2\underline{FeS} + 10H_2SO_{4(conc.)} = \underline{Fe_2(SO_4)_3} + 9SO_2\uparrow + 10H_2O$;

2 p

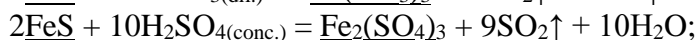
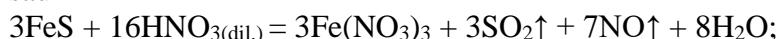
4) $S^{-1} \rightarrow Fe^{+3}$: $2\underline{FeS_2} + 14H_2SO_{4(conc.)} = \underline{Fe_2(SO_4)_3} + 15SO_2\uparrow + 14H_2O$;

2 p

5) $S^{-2} \rightarrow O^{-2}$: $4\underline{FeS} + 7O_2 = 2\underline{Fe_2O_3} + 4\underline{SO_2}\uparrow$;

2 p

sau



6) $Fe^{+3} \rightarrow S^0$: $\underline{Fe_2(SO_4)_3} + 3Na_2S = 2\underline{FeS}\downarrow + S\downarrow + 3Na_2SO_4$;

2 p

7) $S^{-1} \rightarrow Fe^{+2}$: $\underline{FeS_2} \xrightarrow{t^\circ} \underline{FeS} + S\uparrow$;

2 p

8) $S^{+6} \rightarrow Fe^{+3}$: $\underline{Fe_2(SO_4)_3} + 3Ba(NO_3)_2 = 2\underline{Fe(NO_3)_3} + 3BaSO_4\downarrow$;

2 p

9) $S^{+6} \rightarrow O^{-2}$: $2\underline{Fe_2(SO_4)_3} \xrightarrow{t^\circ} 2\underline{Fe_2O_3} + 6SO_2\uparrow + 3O_2\uparrow$;

2 p

10) $O^{-2} \rightarrow S^0$: $SO_2 + 2H_2S = 3S + 2H_2O$;

2 p

11) $S^0 \rightarrow Fe^{+2}$: $Fe + S \xrightarrow{t^\circ} \underline{FeS}$;

2 p

12) $S^{-2} \rightarrow Fe^{+3}$: $2\underline{FeS} + 10H_2SO_{4(conc.)} = \underline{Fe_2(SO_4)_3} + 9SO_2\uparrow + 10H_2O$;

2 p

Notă: câte 2 p. pentru fiecare reacție (1 p. – toate substanțele indicate corect; 1 p. – pentru egalare), care corespunde condițiilor problemei. Dacă ecuația este corectă, dar nu corespunde condițiilor problemei atunci 0 p. pentru ecuația reacției.