

EDIȚIA A 55-A  
15-18 martie, 2018

## CLASA A X-a

## TURUL TEORETIC

1. Test – 10 puncte  
2. Problema 1 – 10 puncte  
3. Problema 2 – 12 puncte  
4. Problema 3 – 28 puncte  
**Bonus din oficiu – 10 puncte**  
**TOTAL: 70 puncte**

**Notă: Toate răspunsurile se trec pe foile de lucru.**

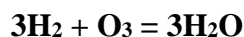
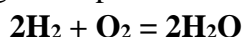
**Test** (În punctele 1-5 selectați răspunsurile corecte)

1. Volumul oxigenului ozonat (c. n.), în care fracția molară a ozonului reprezintă 24%, necesar pentru arderea hidrogenului cu volumul 11,2L (c. n.) este egal cu: **a) 3L, b) 5L, c) 11,2L, d) 22,4L**

1p

1. Если 11,2 л водорода (н. у.) сжигать в озонированном кислороде с молярной долей озона 24%, то для этого потребуется смесь объемом (н. у.): **a) 3л, b) 5л, c) 11,2л, d) 22,4л**

*Rezolvare.* Reacțiile de ardere ale hidrogenului pot fi redată cu ajutorul ecuațiilor :



Notăm prin  $V_{\text{amest}}$  –volumul oxigenului ozonat (în litri) necesar pentru arderea 11,2L  $\text{H}_2$ . Alcătuim ecuația, ținând cont, că cantitatea de substanță a hidrogenului ars este egală cu suma dublei cantități de substanță a oxigenului și tripla cantitate de substanță a ozonului:  $v(\text{H}_2) = 2v(\text{O}_2) + 3v(\text{O}_3)$ , adică

$$\frac{V(\text{H}_2)}{V_m} = 2 \frac{V(\text{O}_2)}{V_m} + 3 \frac{V(\text{O}_3)}{V_m} \text{ sau } \frac{11,2}{22,4} = 2 \frac{(1-0,24)V_{\text{amest}}}{22,4} + 3 \frac{0,24V_{\text{amest}}}{22,4}$$

De unde primim  $V_{\text{amest}} = 5\text{L}$

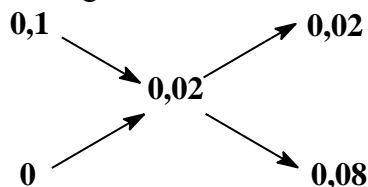
*Răspuns: Se consumă 5L de oxigen ozonat.*

2. Masa soluției cu partea de masă 0,1  $\text{CuSO}_4$  și masa apei necesare pentru prepararea 500 g soluție cu partea de masă 0,02  $\text{CuSO}_4$  sunt egale cu: **a) 250g și 250g; b) 10g și 490g; c) 300g și 200g; d) 100g și 400g.**

1p

2. Масса раствора с массовой долей 0,1  $\text{CuSO}_4$  и масса воды необходимые для приготовления 500 г раствора с массовой долей 0,02  $\text{CuSO}_4$  равны: **a) 250г и 250г; b) 10г и 490г; c) 300г и 200г; d) 100г и 400г.**

*Rezolvare.* Această problemă poate fi rezolvată, aplicând regula dreptunghiului, în care apa poate fi prezentată ca o soluție cu partea de masă egală cu 0 :



Calculăm masa soluției cu  $\omega_1(\text{CuSO}_4) = 0,1$  :

$$m_1 = \frac{m \cdot 0,02}{0,02 + 0,08} = \frac{500 \cdot 0,02}{0,02 + 0,08} = 100\text{g};$$

$$\text{Masa apei constituie : } m(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m \cdot 0,08}{0,02 + 0,08} = \frac{500 \cdot 0,08}{0,02 + 0,08} = 400\text{g}.$$

*Răspuns: d) 100g și 400g.*

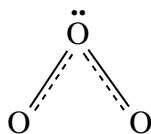
3. Atomii de oxigen în molecula de ozon posedă următoarul tip de hibridizare: **a)  $sp$ ; b)  $sp^2$ ; c)  $sp^3$ ; d)  $sp^3d$**

0.5p

3. Атомы кислорода в молекуле озона имеют следующий тип гибридизации: **a)  $sp$ ; b)**

**$sp^2$ ; c)  $sp^3$ ; d)  $sp^3d$**

*Răspuns : b)  $sp^2$*



4. Suma coeficienților din partea dreaptă a ecuației  $\text{FeS}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{KCrO}_2 + \dots$  este egală cu: **a) 14 ; b) 10; c) 16 ; d) 21.**

**1p**

4. Сумма коэффициентов в правой части уравнения  $\text{FeS}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} \text{KCrO}_2 + \dots$  равна: **a) 14; b) 10; c) 16 ; d) 21.**

*Rezolvare.*  $2\text{FeS}_2 + 5\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 5\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ} 10\text{KCrO}_2 + 2\text{NaFeO}_2 + 4\text{Na}_2\text{SO}_4 + 5\text{CO}_2\uparrow$

*Răspuns:* **d) 21.**

5. Concentrația molară a echivalentului (în mol/L) pentru o soluție de acid sulfuric cu titrul 0,00539 g/ml este egală cu : **a) 0,11; b) 0,02; c) 0,5; d) 0,22.**

**1p**

5. Молярная концентрация эквивалента (в моль/л) раствора серной кислоты с титром 0,00539 г/мл равна: **a) 0,11; b) 0,02; c) 0,5; d) 0,22.**

*Rezolvare.* Conform relației  $T(X) = \frac{m(X)}{V(\text{cm}^3)}$ , titrul soluției reprezintă numărul de grame de

substanță ce se conțin într-un mililitru de soluție. Deci putem calcula masa de acid sulfuric  $m(\text{H}_2\text{SO}_4)$ , care se conține într-un litru de soluție ( $V = 1000 \text{ ml}$ ):

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = T(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,00539 \text{ g/ml} \cdot 1000 \text{ ml} = 5,39 \text{ g}$$

Factorul de echivalență (f) pentru acidul sulfuric este  $\frac{1}{2}$ . Prin urmare,

$$M(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} M(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{2} = 49 \text{ (g/mol)}$$

Conform relației  $v(fX) = \frac{m(X)}{M(f \cdot X)} = \frac{1}{f(f)} \cdot \frac{m(x)}{M(X)}$  calculăm  $v(fX)$ .

$$v(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_4)}{M(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4)} = \frac{5,39 \text{ g}}{49 \text{ g/mol}} = 0,11 \text{ mol}$$

$$C_N(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{v(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4)}{V} = \frac{0,11 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0,11 \text{ mol/L}$$

*Răspuns:* concentrația molară a echivalentului pentru soluția de acid sulfuric este 0,11 mol/L.

6. Suma numărului de protoni, neutroni și electroni în atomul unui element chimic este egală cu 249. Identificați elementul necunoscut, numărul lui atomic în SP și numărul de masă, știind că numărul de neutroni este cu 81 mai mare decât numărul de electroni. *Răspuns:* \_\_\_\_\_

**0.5p**

6. Сумма чисел протонов, нейтронов и электронов в атоме некоторого элемента равна 249, причем число нейтронов превышает число электронов на 81. Назовите этот элемент, его порядковый номер в ПС и массовое число. *Ответ:* \_\_\_\_\_

*Rezolvare.* Fie numărul de protoni în atomul elementului egal cu  $x$ . Atunci numărul de electroni va fi egal la fel cu  $x$ , iar numărul de neutroni –  $(x + 81)$ . Respectiv:

$$x + x + x + 81 = 249 \text{ sau}$$

$$3x = 168, x = 56$$

Astfel elementul chimic necunoscut este **bariul**  ${}_{56}^{137}\text{Ba}$

7. Propuneți o substanță compusă care poate participa la reacții de combinare atât cu oxigenul, cât și cu apa în conformitate cu ecuațiile: a)  $\text{O}_2 + \underline{\hspace{2cm}}$ ; b)  $\text{H}_2\text{O} + \underline{\hspace{2cm}}$ .

1p

7. Приведите пример сложного вещества, которое может вступать в реакции соединения как с кислородом, так и с водой. Эти реакции протекают в соответствии с уравнениями:

a)  $\text{O}_2 + \underline{\hspace{2cm}}$ ; b)  $\text{H}_2\text{O} + \underline{\hspace{2cm}}$ .

*Rezolvare.* Pot fi propuse mai multe substanțe care corespund condiției problemei, ca de exemplu:

$\text{SO}_2, \text{P}_2\text{O}_3, \text{BaO}$  etc. Ecuațiile reacțiilor : a)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ ; b)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ .

8. Partea de masă a substanței dizolvate în soluția obținută în rezultatul adăugării cu precauție a 150g oleum de 60% la 100 g apă est egală cu :  $\underline{\hspace{2cm}}$  %.

1p

8. Массовая доля растворенного вещества, полученного при осторожном добавлении 150г 60%-ного олеума к 100г воды равна :  $\underline{\hspace{2cm}}$  %.

*Rezolvare.* Calculăm masa și cantitatea  $\text{SO}_3$  în compoziția oleumului inițial.

$m(\text{SO}_3) = m_{\text{sol}} \cdot \omega(\text{SO}_3) = 150\text{g} \cdot 0,6 = 90\text{g}$

$v(\text{SO}_3) = m(\text{SO}_3) / M(\text{SO}_3) = 90\text{g} / 80\text{g/mol} = 1,125\text{ mol}$

Reacția anhidridei cu apa decurge conform ecuației:  $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

Respectiv, la adăugarea oleumului la apa se formează 1,125 mol acid sulfuric, masa căruia este egală cu :  $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = v(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,125\text{ mol} \cdot 98\text{ g/mol} = 110,25\text{g}$

Masa soluției obținute de acid sulfuric este egală cu  $m_{\text{sol}} = 150\text{g} + 100\text{g} = 250\text{g}$

Masa totală de acid sulfuric în această soluție este:

$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 60\text{g} + 110,25\text{g} = 170,25\text{g}$

Respectiv, partea de masă a acidului în soluția obținută este :  $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/m_{\text{sol}} = 170,25/250 = 0,681$  (sau **68,1%**)

*Răspuns:*  $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 68,1\%$ .

9. Propuneți o substanță care poate reacționa cu fiecare din compușii propuși în soluție apoasă:

$\text{H}_2\text{SO}_4, \text{KOH}, \text{Br}_2$  și  $\text{KMnO}_4$ . Scrieți și egalati ecuațiile reacțiilor corespunzătoare.

9. Какое вещество может реагировать в водном растворе с каждым из перечисленных веществ:  $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{KOH}, \text{Br}_2$  и  $\text{KMnO}_4$ . Напишите уравнения соответствующих реакций.

2p

*Răspuns:* Una din multiplele variante de răspuns este sulfitul de amoniu  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ . Ecuațiile reacțiilor:

a)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

b)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

c)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$

d)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2\downarrow + 3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH}$

Pot fi propuse și alte substanțe, ca de exemplu : **HI,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}, \text{Al}_2\text{S}_3$**  etc.

10. Alcătuiți ecuația moleculară a procesului de electroliză care decurge în soluția apoasă de sulfat de fier(III) pe electrozi inerti.

10. Составьте молекулярное уравнение процесса электролиза водного раствора сульфата железа(III) на инертных электродах.

1p

*Уравнение :*  $\underline{\hspace{2cm}}$

*Răspuns :* Ecuație\* :  $2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 10\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{electroliza}} 4\text{Fe} + 4\text{H}_2\uparrow + 5\text{O}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{SO}_4$

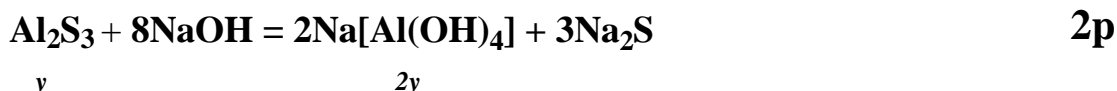
\*Notă: după finisarea procesului sau la deconectarea curentului electric decurge reacția

$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$

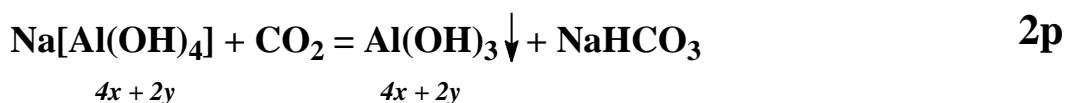
**Problema 1.** O probă de amestec, ce conține carbură de aluminiu și sulfură de aluminiu, a fost dizolvată în soluție de hidroxid de sodiu. În rezultat se degajă 6,72L gaz (c.n.). Prin soluția obținută se barbotează oxid de carbon(IV) până la încetarea depunerii sedimentului, masă căruia alcătuiește 62,4g. Determinați părțile de masă ale substanțelor în amestecul inițial.

**Задача 1.** Навеску смеси карбида алюминия и сульфида алюминия растворили в растворе гидроксида натрия. При этом выделилось 6,72 л газа (н.у.). Через полученный раствор пропустили оксид углерода(IV) до прекращения выпадения осадка, масса которого составила 62,4 г. Определите массовые доли веществ в исходной смеси.

**Rezolvare.** Fie că amestecul inițial conține  $x$  mol  $Al_4C_3$  și  $y$  mol  $Al_2S_3$ . Ecuațiile reacțiilor de dizolvare a componentilor amestecului inițial în soluția de NaOH sunt:



În rezultatul barbotării prin soluția obținută a oxidului de carbon(IV) are loc reacția:



Calculăm cantitățile de substanță de metan și hidroxid de aluminiu:

$$v(CH_4) = \frac{6.72L}{22,4 \frac{L}{mol}} = 0.3mol \quad 0.5p$$

$$v(Al(OH)_3) = \frac{62.4g}{78 \frac{g}{mol}} = 0.8mol \quad 0.5p$$

Conform condiției problemei poate fi alcătuit sistemul de ecuații:

$$\begin{cases} 3x = 0,3 \\ 4x + 2y = 0,8 \end{cases} \quad 1p$$

prin rezolvarea căruia se obține  $x = 0,1 mol$ ,  $y = 0,2 mol$ . 1p

Părțile de masă ale substanțelor în amestecul inițial sunt egale cu :

$$\omega(Al_4C_3) = \frac{0.1 \cdot 144}{0.1 \cdot 144 + 0.2 \cdot 150} = 0.3243 \text{ (sau } 32.43\%) \quad 1p$$

$$\omega(Al_2S_3) = \frac{0.2 \cdot 150}{0.1 \cdot 144 + 0.2 \cdot 150} = 0.6757 \text{ (sau } 67.57\%)$$

**Răspuns :** 32,43%  $Al_4C_3$  și 67,57%  $Al_2S_3$ .

**Problema 2.** La interacțiunea disulfurii de fier(II)  $FeS_2$  cu exces de soluție de acid azotic se elimină 3,667 L gaz, densitatea căruia la 1 atm și 25°C constituie 1,227 g/L. În rezultatul reacției se formează o soluție cu masa 49,1 g, în care partea de masă a acidului azotic este de 3 ori mai mare decât partea de masă a acidului sulfuric. Calculați partea de masă a acidului azotic în soluția inițială.

**Задача 2** При взаимодействии дисульфида железа(II)  $FeS_2$  с избытком азотной кислоты выделилось 3,667 л газа, плотность которого при 1 атм и 25°C составила 1,227 г/л. В результате реакции образовался раствор массой 49,1 г, в котором массовая доля азотной кислоты в три раза превышает массовую долю серной кислоты. Рассчитайте массовую долю азотной кислоты в исходном растворе.

**Rezolvare.** Determinăm masa molară a gazului degajat:

$$M = \rho RT / P = 1.227 \cdot 8,31 \cdot 298 / 101,3 = 30 \text{ g/mol.} \quad 1p$$

Respectiv, gazul este NO. 1p

Atunci, reacția decurge conform ecuației:



Calculăm cantitatea gazului degajat și masa lui :  $v(\text{NO}) = 101,3 \cdot 3,667 / (8,31 \cdot 298) = 0,15 \text{ mol}$ ;  
 $m(\text{NO}) = 0,15 \cdot 30 = 4,5 \text{ g}$

1p

Deci, în rezultatul reacției se formează **0,06 mol de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $0,06 \cdot 98 = 5,88 \text{ g}$ )**, la reacție participă 0,03 mol pirită  **$\text{FeS}_2$  ( $0,03 \cdot 120 = 3,6 \text{ g}$ )** și **0,24 mol  $\text{HNO}_3$  ( $0,24 \cdot 63 = 15,12 \text{ g}$ )**.

1.5p

Conform condiției problemei, soluția obținută conține încă  **$5,88 \cdot 3 = 17,64 \text{ g HNO}_3$** .

1p

Atunci, în soluția inițială de acid azotic masa acidului constituie  **$15,12 + 17,64 = 32,76 \text{ g}$** .

1p

Determinăm masa soluției inițiale :

$$m = 49,1 - m(\text{FeS}_2) + m(\text{NO}) = 49,1 - 3,6 + 4,5 = 50 \text{ g}$$

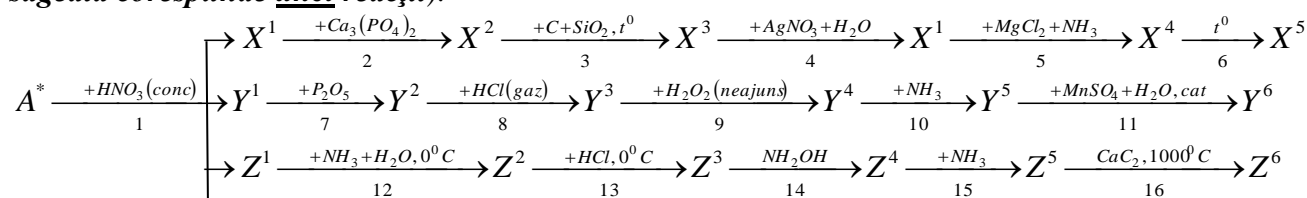
2.5p

Respectiv, partea de masă a acidului azotic în această soluție este egală cu :  $\omega(\text{HNO}_3) = 32,76 / 50 = 0,6552$  (sau 65,52%).

1p

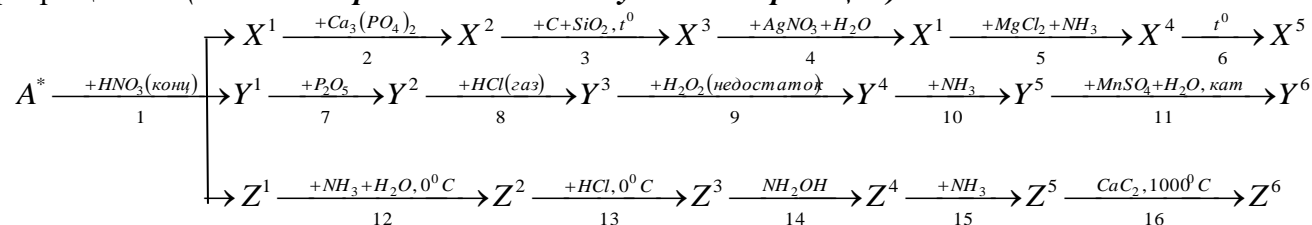
Răspuns:  $\omega(\text{HNO}_3) = 65,52\%$

**Problema 3.** Scrieți și egalați ecuațiile reacțiilor, ce corespund următoarei scheme (fiecare săgeată corespunde unei reacții):



\* **Notă** : substanța A reprezintă o sulfură de fosfor cu masa molară egală cu 316 g/mol, în care partea de masă a fosforului alcătuiește 39,2%. Compușii seriei  $X^{1-5}$  conțin în compoziția sa atomi de fosfor,  $Y^{1-6}$  – conțin atomi de sulf,  $Z^{1-6}$  – conțin atomi de azot.

**Задача 3.** Напишите и уравняйте схемы реакций, которые соответствуют следующим превращениям (каждая стрелка соответствует одной реакции):



\* **Вещество A** представляет собой сульфид фосфора с молекулярной массой равной 316 г/моль, в котором массовая доля фосфора составляет 39,2%. Соединения серии  $X^{1-5}$  содержат в своем составе атомы фосфора,  $Y^{1-6}$  – содержат атомы серы,  $Z^{1-6}$  – содержат атомы азота.

**Rezolvare:** În 100g de sulfură de fosfor  $P_xS_y$  se conțin **39,2g** de atomi de fosfor și **100g-39,2g = 60,8g** de atomi de sulf. Atunci

$$x : y = v(P) : v(S) = \frac{m(P)}{M(P)} : \frac{m(S)}{M(S)} = \frac{39,2}{31} : \frac{60,8}{32} = 1,265 : 1,9 = 1 : 1,5 \text{ sau } 2 : 3. \text{ Respectiv, formula cea}$$

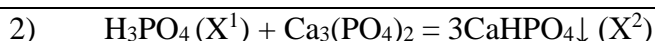
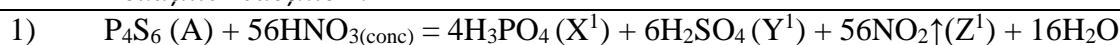
2p

mai simplă a sulfurii de fosfor este  $(P_2S_3)_n$ . Determinăm n.  $M(P_2S_3)_n$  conform datelor problemei este egală cu 316 g/mol.  $M(P_2S_3)_n = 316$  sau  $(2 \cdot 31 + 3 \cdot 32)n = 316$ ;  $158n = 316$ ;  $n = 2$ .

Deci formula sulfurii de fosfor este  **$P_4S_6$** .

1p

**Ecuațiile reacțiilor :**



În exces de  $H_3PO_4$  se formează  $Ca(H_2PO_4)_2$

3)	$2\text{CaHPO}_4 (\text{X}^2) + 5\text{C} + 2\text{SiO}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{P} (\text{X}^3) + 5\text{CO} + 2\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	<b>2p</b>
4)	$\text{P} (\text{X}^3) + 5\text{AgNO}_3 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{X}^1) + 5\text{Ag} + 5\text{HNO}_3$	<b>2p</b>
5)	$\text{H}_3\text{PO}_4 (\text{X}^1) + \text{MgCl}_2 + 3\text{NH}_3 = \text{MgNH}_4\text{PO}_4\downarrow (\text{X}^4) + 2\text{NH}_4\text{Cl}$	<b>1p</b>
6)	$2\text{MgNH}_4\text{PO}_4 (\text{X}^4) \xrightarrow{t^\circ} \text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7 (\text{X}^5) + 2\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	<b>1p</b>
7)	$\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{Y}^1) + \text{P}_2\text{O}_5 = \text{SO}_3 (\text{Y}^2) + 2\text{HPO}_3$	<b>1p</b>
8)	$\text{SO}_3 (\text{Y}^2) + \text{HCl}_{(\text{gaz})} = \text{HSO}_3\text{Cl} (\text{Y}^3)$	<b>1p</b>
9)	$2 \text{HSO}_3\text{Cl} (\text{Y}^3) + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8 (\text{Y}^4) + 2\text{HCl}$	<b>1p</b>
10)	$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8 (\text{Y}^4) + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 (\text{Y}^5)$	<b>1p</b>
11)	$5(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8 (\text{Y}^5) + 2\text{MnSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{AgNO}_3} 5(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 (\text{Y}^6) + 2\text{HMnO}_4 + 7\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{Y}^1)$	<b>3p</b>
12)	$2\text{NO}_2 (\text{Z}^1) + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} \text{NH}_4\text{NO}_2 (\text{Z}^{2a}) + \text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{Z}^{2b})$	<b>2p</b>
13)	$\text{NH}_4\text{NO}_2 (\text{Z}^{2a}) + \text{HCl} \xrightarrow{0^\circ\text{C}} \text{HNO}_2 (\text{Z}^{3a}) + \text{NH}_4\text{Cl} (\text{Z}^{3b}), \text{ iar } \text{NH}_4\text{NO}_3 (\text{Z}^{2b}) + \text{HCl} \neq$	<b>1p</b>
14)	$\text{HNO}_2 (\text{Z}^{3a}) + \text{NH}_2\text{OH} = \text{N}_2\text{O} (\text{Z}^4) + 2\text{H}_2\text{O}, \text{ iar } \text{NH}_4\text{Cl} (\text{Z}^{3b}) + \text{NH}_2\text{OH} \neq$	<b>2p</b>
15)	$3 \text{N}_2\text{O} (\text{Z}^4) + 2\text{NH}_3 = 4\text{N}_2 (\text{Z}^5) + 3\text{H}_2\text{O}$	<b>2p</b>
16)	$\text{N}_2 (\text{Z}^5) + \text{CaC}_2 \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CaCN}_2 (\text{Z}^6) + \text{C}$	<b>1p</b>