РХО-2025. г.Актау
Задание практического тура для 9 класса. (30 баллов)

(Время выполнения задания 3 часа).

В 9 пронумерованных пробирках могут находиться растворы следующих соединений: **соли Мора**, **серной кислоты, гидроксида аммония, пероксида водорода, карбоната натрия, силиката натрия, оксалата натрия, перманганата калия, хлорида кальция.**

Используя только эти растворы в качестве реактивов, определите, в какой из пронумерованных пробирок какое вещество находится.

Предложите план проведения анализа. Запишите уравнения всех соответствующих реакций в молекулярном, ионном и электронном видах.

РХО-2025. Ақтау қаласы.
9 сыныпқа арналған тәжрибелік тур тапсырмасы (30 балл)

(Тапсырманы орындау уақыты 3 сағат).

9 нөмірленген сынауықтарда келесі қосылыстардың ерітінділері болуы мүмкін: **Мор тұзы, күкірт қышқылы, аммоний гидроксиді, сутегі асқын тотығы, натрий карбонаты, натрий силикаты, натрий оксалаты, калий перманганаты, кальций хлориді.**

Реагенттер ретінде тек осы ерітінділерді ғана пайдаланып, нөмірленген сынауықтардың қайсысында қандай қосылыстардың бар екенін анықтаңыздар.

Талдаудың жоспарын ұсыныңыз. Жүретін барлық реакциялардың теңдеулерін молекулалық, иондық және электрондық түрлерде жазыңыз.

Разбалловка: 1) Теор.матрица – 5 балл
2) Прак.матрица – 4 балл
2) Хим.реакции: 30 реак.* 0.4 б.=12 баллов
3) Обнаружение веществ: 9 вещ.*1 = 9 баллов.

2. Теоретическая матрица

Реагент	**Соль Мора**	**H_2SO_4**	**NH_4OH**	**H_2O_2**	**Na_2CO_3**	**Na_2SiO_3**	**$Na_2C_2O_4$**	**$KMnO_4$**	**$CaCl_2$**	**Σ**
Соль Мора	—	—	$Fe(OH)_2\downarrow$ син.зел. $\downarrow O_2$ $Fe(OH)_3\downarrow$бур.	Fe^{3+}, жел. $O_2\uparrow$ ($Fe(OH)_3\downarrow$бур.)	$(FeOH)_2CO_3\downarrow$ син.зел.,$CO_2\uparrow$ $\downarrow O_2$ $Fe(OH)_3\downarrow$бур.	$Fe(OH)_2\downarrow$ син.зел.	$FeC_2O_{4жел.}\downarrow$	Fe^{3+}, жел. $MnO(OH)_2\downarrow$ бур. (Mn^{2+})	—	3↓ (син.зел.), 2↓ жел. 1 жел.р-р. 2 ↑ газ
H_2SO_4	—	—	—	—	$CO_2\uparrow$	$H_2SiO_3\downarrow$ бел.гель	$H_2C_2O_4$	—	—	1↓, бел.гель, 1↑
NH_4OH	$Fe(OH)_2\downarrow$ син.зел. $\downarrow O_2$ $Fe(OH)_3\downarrow$бур.	—	—	—	—	—	—	—	—	1↓ (син.зел.)
H_2O_2	Fe^{3+}, жел. $O_2\uparrow$	—	—	—	—	—	—	$Mn^{4+}(MnO_2)$ $O_2\uparrow$	—	1 жел.р-р., 1бур р-р. 2↑
Na_2CO_3	$(FeOH)_2CO_3\downarrow$ син.зел.,$CO_2\uparrow$ $\downarrow O_2$ $Fe(OH)_3\downarrow$бур.	$CO_2\uparrow$	—	—	—	—	—	—	$CaCO_3\downarrow$бел.	1↓ (син.зел.), 1↓ бел., 1↑
Na_2SiO_3 (pH>>7)	$Fe(OH)_2\downarrow$ син.зел.	$H_2SiO_3\downarrow$ бел.гель	—	—	—	—	—	—	$CaSiO_3\downarrow$бел.	2↓ бел., 1↓ (син.зел.)
$Na_2C_2O_4$	$FeC_2O_{4жел.}\downarrow$	$H_2C_2O_4$	—	—	—	—	—	—	$CaC_2O_4\downarrow$бел.	1↓ бел., 1 жел р. 1↑
$KMnO_4$	Fe^{3+}, жел. $MnO(OH)_2\downarrow$ бур. (Mn^{2+})	—	—	$Mn^{4+}(MnO_2)$ $O_2\uparrow$	—	—	—	—	—	1 жел.р-р., 1↑
$CaCl_2$	—	—	—	—	$CaCO_3\downarrow$бел.	$CaSiO_3\downarrow$бел.	$CaC_2O_4\downarrow$бел.	—	—	3↓ бел.
Σ	3↓ (син.зел.), 2↓ жел. 1 жел.р-р. ↑ 2 газ	1↓ бел.гель, 1↑	1↓ (син.зел.)	1 жел.р-р., 1бур р-р. 2↑	1↓ (син.зел.), 1↓ бел., 1↑	2↓ бел., 1↓ (син.зел.)	1↓ бел., 1↑	1 жел.р-р., 1↑	3↓ бел.	

9 сыныптың тәжрибелік тур тапсырмасының жауаптары

1. Жүретін химиялық реакциялар теңдеулері

2. Теориялық матрица

Реагент	**Мор тұзы**	**H_2SO_4**	**NH_4OH**	**H_2O_2**	**Na_2CO_3**	**Na_2SiO_3**	**$Na_2C_2O_4$**	**$KMnO_4$**	**$CaCl_2$**	**Σ**
Мор тұзы	—	—	$Fe(OH)_2$↓ көк жасыл. ↓ O_2 $Fe(OH)_3$↓қоң.	Fe^{3+}, жел.O_2↑	$(FeOH)_2CO_3$↓ к.ж,CO_2↑ ↓ O_2 $Fe(OH)_3$↓қоң.	$Fe(OH)_2$↓ көк жасыл.	$FeC_2O_{4сары.}$	Fe^{3+}, сары. $MnO(OH)_2$↓ бур. (Mn^{2+})	—	3↓ (көк жасыл), 2↓ сары 1 сары ерiт. 2↑газ
H_2SO_4	—	—	—	—	CO_2↑	H_2SiO_3↓ ақ гель	$H_2C_2O_4$	—	—	1↓, ақ гель, 1↑
NH_4OH	$Fe(OH)_2$↓ көк жасыл ↓ O_2 $Fe(OH)_3$↓қоң.	—	—	—	—	—	—	—	—	1↓ (көк жасыл)
H_2O_2	Fe^{3+}, жел.O_2↑	—	—	—	—	—	—	Mn^{4+}(MnO_2) O_2↑	—	1 сары ерiт., 1 қоң.ерi. 2↑
Na_2CO_3	$(FeOH)_2CO_3$↓ к.ж,CO_2↑ ↓ O_2 $Fe(OH)_3$↓қоң.	CO_2↑	—	—	—	—	—	—	$CaCO_3$↓ақ	1↓ (көк жасыл), 1↓ ақ, 2↑
Na_2SiO_3 (pH>>7)	$Fe(OH)_2$↓ көк жасыл	H_2SiO_3↓ ақ гель	—	—	—	—	—	—	$CaSiO_3$↓ақ	2↓ бел., 1↓ (көк жасыл)
$Na_2C_2O_4$	$FeC_2O_{4сары.}$	$H_2C_2O_4$	—	—	—	—	—	—	CaC_2O_4↓ақ	1↓ ақ, 1 сары ер. 1↑
$KMnO_4$	Fe^{3+}, сары. $MnO(OH)_2$↓ қоң.(Mn^{2+})	—	—	Mn^{4+}(MnO_2) O_2↑	—	—		—	—	1 сары ерiт., 1 қоң. Ерір. 1↑
$CaCl_2$	—	—	—	—	$CaCO_3$↓бел.	$CaSiO_3$↓ақ	CaC_2O_4↓ақ.	—	—	3↓ ақ

Σ	3↓ (көк жасыл), 2↓ сары 1 сары еріт. 2 ↑газ	1↓ ақ.гель, 1↑	1↓ (көк жас.)	1 сары еріт., 1 қоң.ері. 2↑	1↓ (көк жас.), 1↓ бел., 2↑	2↓ ақ, 1↓ (көк жас.)	1↓ ақ, 1↑	1 сары еріт., 1↑	3↓ ақ	

Ответы к заданию экспериментального тура – 9 класс

1. Уравнения протекающих химических реакции

1) $FeSO_4+2NH_3\cdot H_2O \leftrightarrow Fe(OH)_2\downarrow+(NH_4)_2SO_4$
$Fe^{2+}+2OH^-\rightarrow Fe(OH)_2\downarrow$ синий-зеленый

2) $2FeSO_4+2H_2O_2+H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_{3\ жел.}+2H_2O+O_2\uparrow$
$Fe^{2+}\text{-}\bar{e}\rightarrow Fe^{3+}$
$2H_2O_2+2H^++2\bar{e}\rightarrow 2H_2O+O_2\uparrow$

3) $2FeSO_4+2Na_2CO_3+H_2O\rightarrow(FeOH)_2CO_3\downarrow+CO_2+2Na_2SO_4$
$2CO_3^{2-}+2Fe^{2+}+H_2O=(FeOH)_2CO_3\downarrow+CO_2\uparrow$

4) $FeSO_4+(NH_4)_2SO_4+Na_2SiO_3\rightarrow Fe(OH)_2\downarrow+H_2SiO_3\downarrow+2NH_3\cdot H_2O+Na_2SO_4$
a) $SiO_3^{2-}+2NH_4^++2H_2O\rightarrow H_2SiO_3\downarrow+2NH_3\cdot H_2O$
b) $Fe^{2+}+2NH_3\cdot H_2O\rightarrow Fe(OH)_2\downarrow_{синий\text{-}зеленый}+2NH_4^+$

5) $6FeSO_4+KMnO_4+H_2O\rightarrow 3Fe_2(SO_4)_{3желтый}+MnO(OH)_{2бур}\downarrow+K_2SO_4$
a) $Fe^{2+}\text{-}\bar{e}\rightarrow Fe^{3+}$ | 3
b) $MnO_4\text{-}+4H++3\bar{e}\rightarrow MnO(OH)_2бур\downarrow+H_2O$ | 1

6) $H_2SO_4+Na_2CO_3\rightarrow Na_2SO_4+H_2O+CO_2\uparrow$
$2H^++CO_3^{2-}\rightarrow H_2O+CO_2\uparrow$

7) $H_2SO_4+Na_2SiO_3+\rightarrow H_2SiO_3\downarrow_{бел.зел.}+Na_2SO_4$
$2H^++SiO_3^{2-}\rightarrow H_2SiO_3\downarrow$

8) $H_2SO_4+Na_2C_2O_4\rightarrow H_2C_2O_4+Na_2SO_4$
$2H^++C_2O_4^{2-}\rightarrow H_2C_2O_{4гель}$

9) $H_2O_2+2KMnO_4+H_2O \rightarrow 2O_2\uparrow+2MnO_2+2KOH$
$H_2O_2+2\bar{e} \rightarrow O_2\uparrow+2OH^-$
$2MnO_4^- - \bar{e} \rightarrow 2MnO_{2бур.}$

10) $Na_2CO_3+CaCl_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow_{бел.}+2NaCl$
$CO_3^{2-}+Ca^{2+} \rightarrow CaCO_3\downarrow$

11) $Na_2SiO_3+CaCl_2 \rightarrow CaSiO_3\downarrow_{бел.}+2NaCl$
$SiO_3^{2-}+Ca^{2+} \rightarrow CaSiO_3\downarrow$

12) $Na_2C_2O_4+CaCl_2\downarrow \rightarrow CaC_2O_4\downarrow_{бел.}+2NaCl$
$C_2O_4^{2-}+Ca^{2+} \rightarrow CaC_2O_4\downarrow$

13) $FeSO_4+ Na_2C_2O_4 \rightarrow FeC_2O_4\downarrow+ Na_2SO_4$
$Fe^{2+}+ C_2O_4^{2-} \rightarrow FeC_2O_4\downarrow$

Σ30 реакции ХО1