

Лабораторная работа

0,9 + 0,8 + 2

СВОЙСТВА d-МЕТАЛЛОВ (Mn, Cu, Fe, Co) И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель работы: изучение свойств d-металлов (Mn, Cu, Fe, Co) и их соединений.

Основные понятия: химические свойства марганца, меди, железа, кобальта

Приведите степени окисления, которые могут проявлять эти элементы в химических реакциях, укажите наиболее устойчивые:

Mn - -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, +6, +7 (наиболее уст. +4)

Cu - 0, +1, +2 (наиболее уст. +2)

Fe - 0, +2, +3, +4, +6 (наиболее уст. +4)

Co - 0, +1, +2, +3, +4 (наиболее уст. +3)

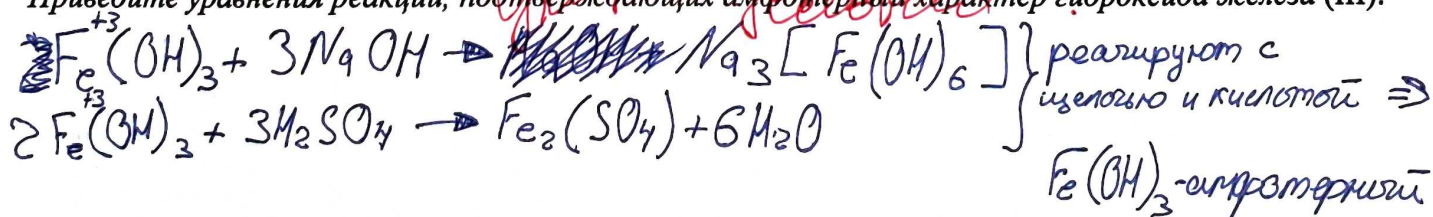
Приведите формулы оксидов и гидроксидов элементов, в которых они проявляют:

только основные свойства - FeO ; MnO ; $\text{Mn}(\text{OH})_2$; CuO ; $\text{Cu}(\text{OH})_2$

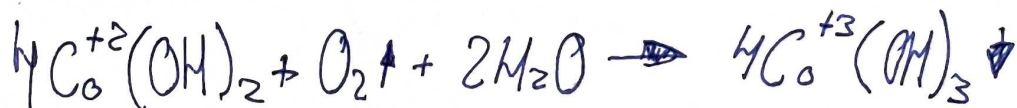
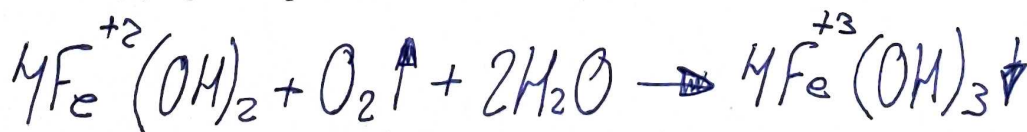
только кислотные свойства - MnO_3 ; Mn_2O_7 ; H_2MnO_4 ; HMnO_4

амфотерные свойства - $\text{Mn}_2(\text{OH})_3$; Mn_2O_3 ; MnO_2 ; $\text{Mn}(\text{OH})_4$; $\text{Fe}(\text{OH})_3$

Приведите уравнения реакций, подтверждающих амфотерный характер гидроксида железа (III):



Приведите уравнения реакций, подтверждающих неустойчивость гидроксидов железа (II) и кобальта (II) в растворе:



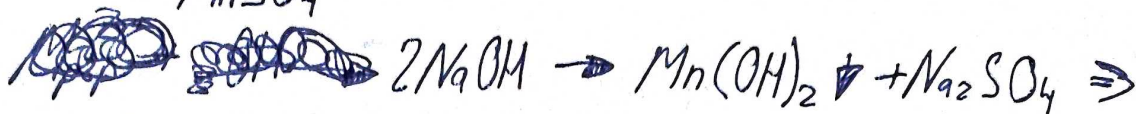
Практическая часть

Опыт 1. Получение гидроксида марганца (II) и изучение его свойств

Реагенты: соль Mn (II), NaOH



Уравнение реакции:

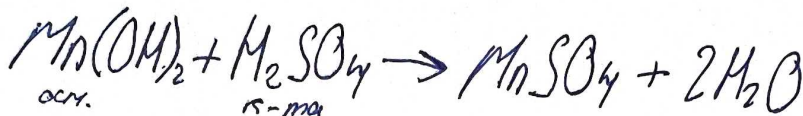


Наблюдения: белый осадок



Реагенты: $Mn(OH)_2$, H_2SO_4

Уравнение реакции:

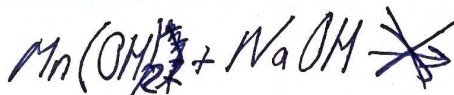


Наблюдения:

осадок ~~растворился~~ осадок

Реагенты: $Mn(OH)_2$, избыток NaOH

Уравнение реакции:



Наблюдения:

Слабое потемнение

Реагенты: $Mn(OH)_2$, стояние раствора с осадком на воздухе

Уравнение реакции:



Урава! /

Наблюдения:

появление бурого оттенка

Вывод: (укажите характер гидроксида марганца, чем это подтверждается, его устойчивость)

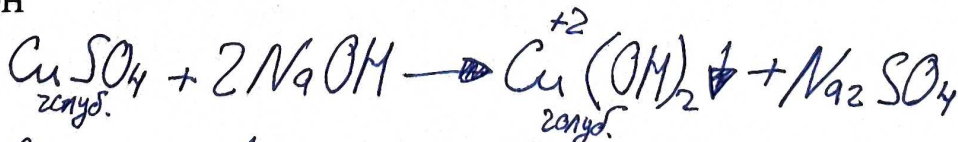
$Mn(OH)_2$ ведет себя как типичное основание при взаимодействии с кислотой и щелочью

$Mn(OH)_2$ не устойчив ~~в~~ на воздухе переходит в гидроокислованный гидроксид $MnO(OH)_2$, степень окисления +4

Опыт 2. Получение гидроксида меди (II) и изучение его свойств

Реагенты: $CuSO_4$, NaOH

Уравнение реакции:

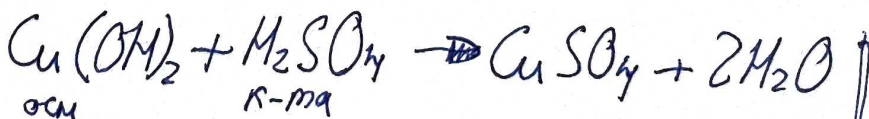


Наблюдения:

Обесцвеч. раствора выделение голубого осадка.

Реагенты: $Cu(OH)_2$, H_2SO_4

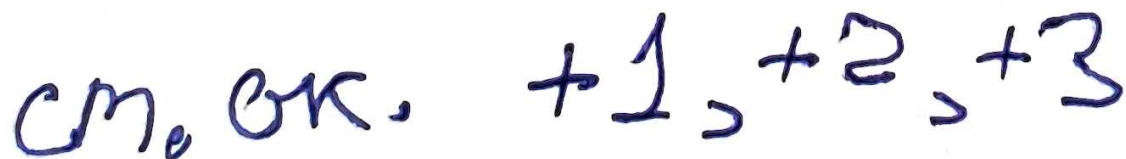
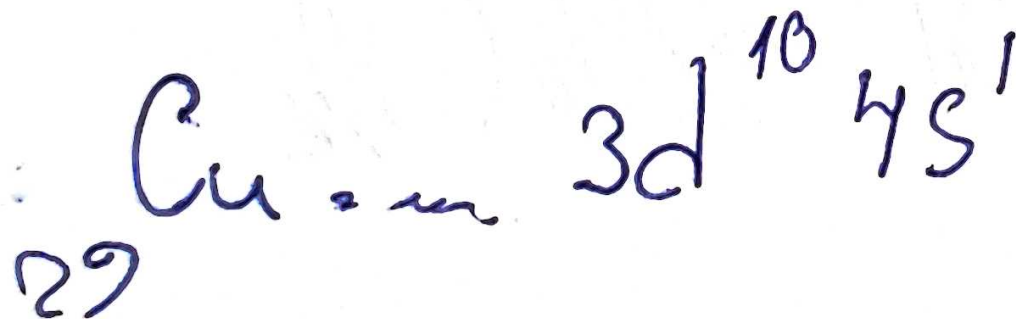
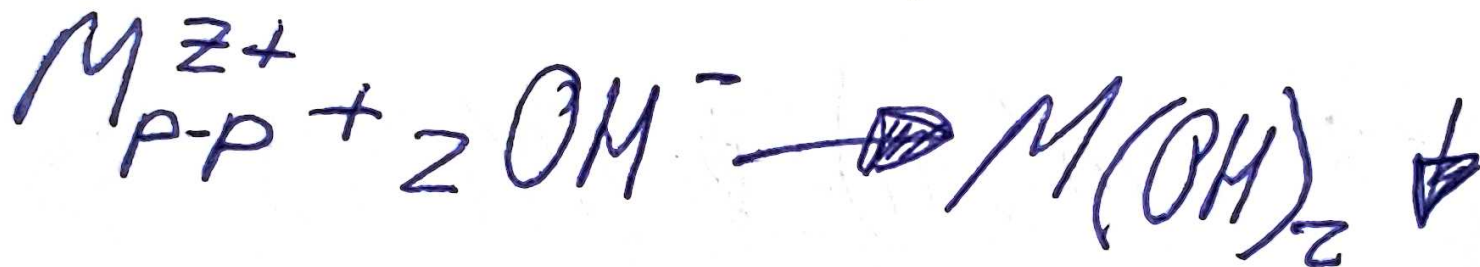
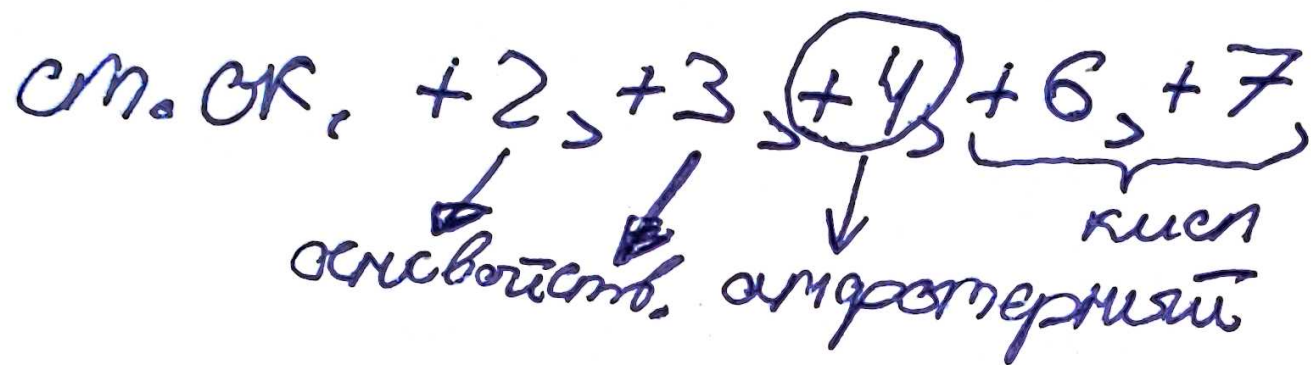
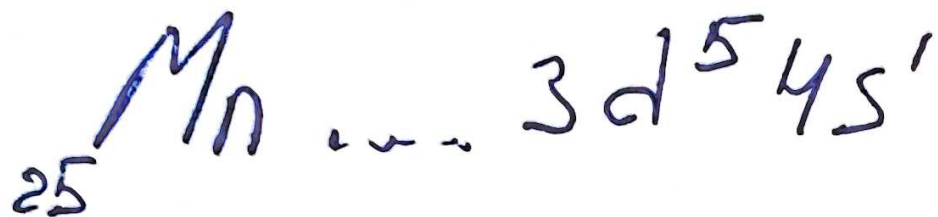
Уравнение реакции:



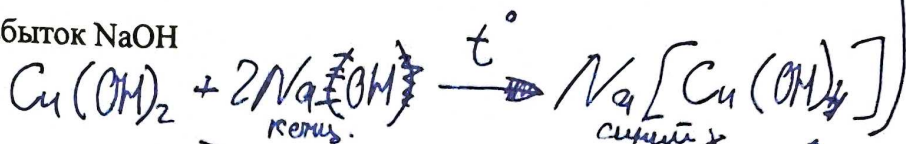
Наблюдения:

Обесцвечивание раствора.

} \Rightarrow атонер



Уравнение реакции:



Наблюдения:

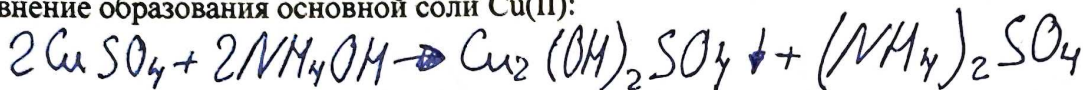
осадок синева осадка

Вывод: (укажите характер гидроксида меди, чем это подтверждается)

См(OH)₂ обладает не ярко выраженными амфотерными свойствами

Реагенты: CuSO_4 , NH_4OH

Уравнение образования основной соли Cu(II):

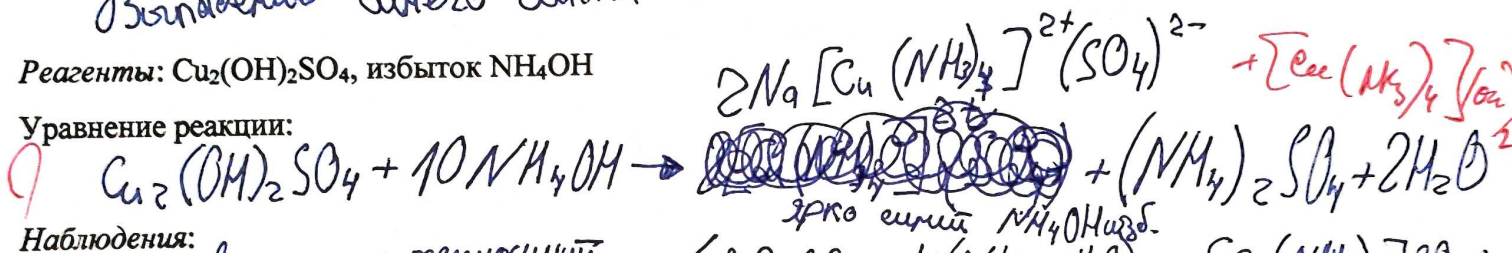


Наблюдения:

Выпадение синего осадка

Реагенты: $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$, избыток NH_4OH

Уравнение реакции:



Наблюдения:

раствор стал темнющим

$$\Sigma^{\circ} \text{CuSO}_4 + 4(\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}) \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4 +$$

Вывод: (объясните, какие реакции относятся к характерным, или качественным, где применяются)

Взаимодействие с NH_4OH ~~хар~~ - качественная реакция на ионы NH_4^+

Опыт 4. Получение гидроксида железа (II) и изучение его свойств

Реагенты: соль Fe(II) , NaOH

Уравнение реакции:



Наблюдения:

Взаимосвязь зеленого цвета

Реагенты: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, H_2SO_4

Уравнение реакции:



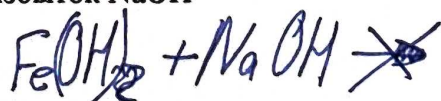
Наблюдения:

Обесцвечив раствора, ~~обесцвечив~~ растворен осадка

⇒ очн. ебѣща

Реагенты: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, избыток NaOH

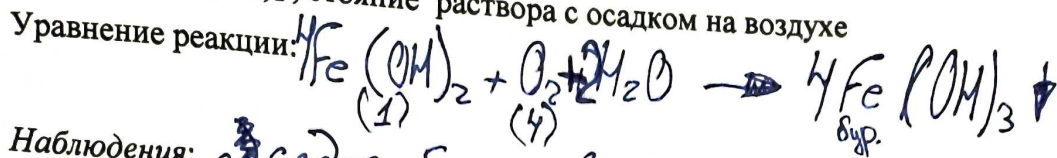
Уравнение реакции:



Наблюдения:

Зернистый осадок

Реагенты: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, стояние раствора с осадком на воздухе



Наблюдения: осадок бурого цвета

Вывод: (укажите характер гидроксида железа (II), чем это подтверждается, его устойчивость)
 1) в наших условиях $\text{Fe}(\text{OH})_2$ проявляет свойства основания
 2) легко окисляется кислородом воздуха во влажной среде \Rightarrow не устойчив на воздухе

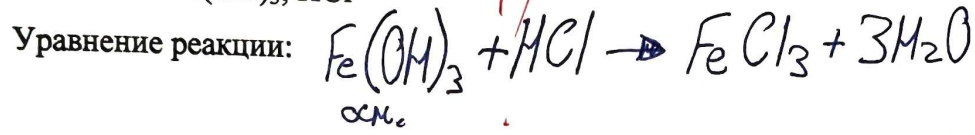
Опыт 5. Получение гидроксида железа (III) и изучение его свойств

Реагенты: FeCl_3 , NaOH +3



Наблюдения: изменение цвета раствора с желтого до красно-бурого, осадок.

Реагенты: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, HCl



уравнение!

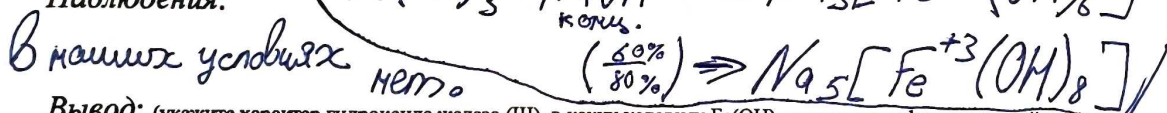
Наблюдения:

растворение красного осадка и возвращение к желтому цвету

Реагенты: $\text{Fe}(\text{OH})_3$, NaOH

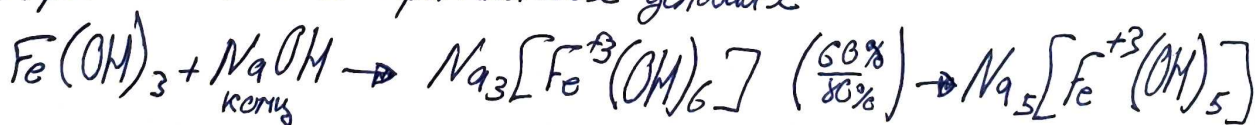


Наблюдения:



Вывод: (укажите характер гидроксида железа (III), в каких условиях $\text{Fe}(\text{OH})_3$ проявляет амфотерные свойства)

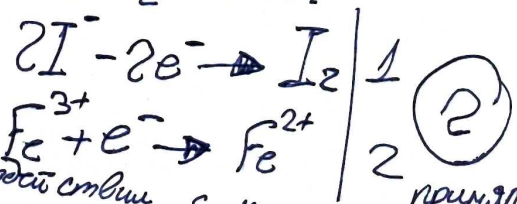
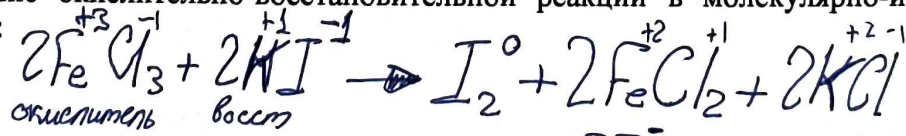
По литературным данным $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - амфотерный гидроксид амфотерен проявляется в экстремальных условиях



Опыт 6. Окислительные свойства Fe^{3+}

Реагенты: KI , FeCl_3 , крахмал

Уравнение окислительно-восстановительной реакции в молекулярно-ионной и молекулярной формах:



Наблюдения:

раствор красн. цв. при взаимодействии с крахмалом

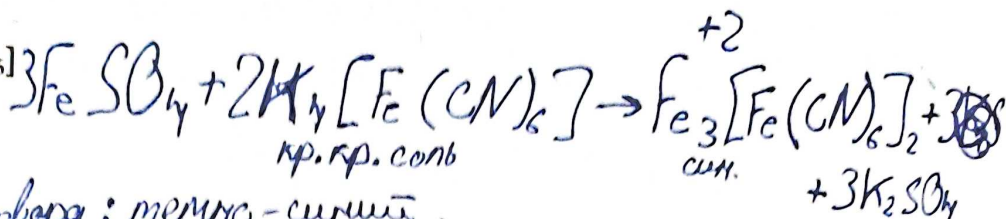
Вывод: (укажите окислитель и восстановитель)

Для FeCl_3 зрче выразит свойства окислителя.

на ион Fe^{2+}

Реагенты: FeSO_4 , $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Уравнение реакции:

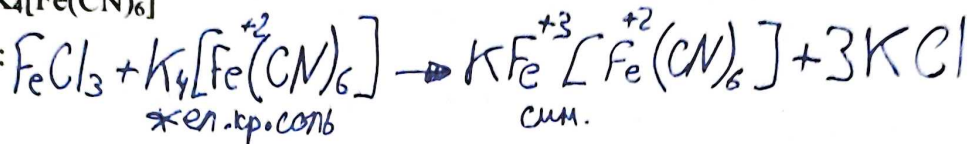


Наблюдения: цвет раствора: темн. - синий.

на ион Fe^{3+}

Реагенты: FeCl_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Уравнение реакции:



Наблюдения:

изв. раствора: темно-синий

Вывод: (приведите формулы и названия соединений, используемых для определения ионов железа (II) и (III) в аналитической практике)

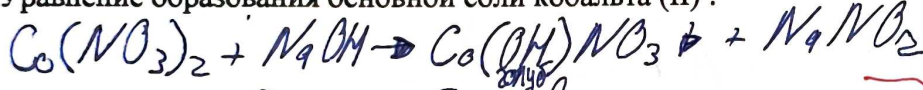
Fe^{+2} образует комплекс с гексацианферратом (III) калия $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Fe^{+3} образует комплекс с гексацианосферратом (II) калия $\text{K}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Опыт 8. Получение гидроксида кобальта (II) и изучение его свойств

Реагенты: соль Co(II) , NaOH

Уравнение образования основной соли кобальта (II) :



Наблюдения: осадок голубого цвета

Реагенты: основная соль кобальта (II), избыток NaOH

Уравнение реакции:



Наблюдения: осадок розового цвета.

Реагенты: $\text{Co}(\text{OH})_2$, H_2SO_4

Уравнение реакции:



Наблюдения: раз сбросок

Реагенты: $\text{Co}(\text{OH})_2$, избыток NaOH

Уравнение реакции:



Реагенты: $\text{Co}(\text{OH})_2$, H_2O_2

Уравнение реакции:



Наблюдения: (1) вост. (2) окисл. бесцвет.-кор.
выделение газа и темнокоричневаты осадок

Выводы: (укажите характер гидроксида кобальта (II), сравните его устойчивость в растворе с устойчивостью $Mn(OH)_2$ и $Fe(OH)_2$)

1) $\text{Co}(\text{OH})_2$ обладает слабо амфотерными свойствами

2) $C_6(OH)_2$ основной гидроксид

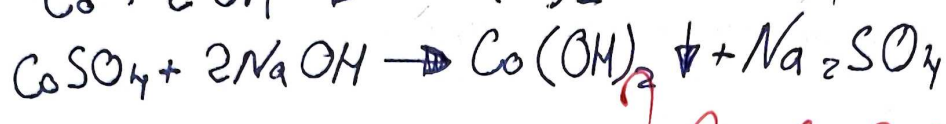
В) По лит. данным обладает амфотерными свойствами.

~~Реагенты: $\text{Fe}(\text{OH})_2$, стояние раствора с осадком на воздухе~~

~~Уравнение реакции:~~

Вариант №8

№1 гидроксид $\text{Co}(\text{OH})_2$ можно получить.



$\text{Co}(\text{OH})_2$ — амфотерен ? в однокисл. и в основн. ср-вах

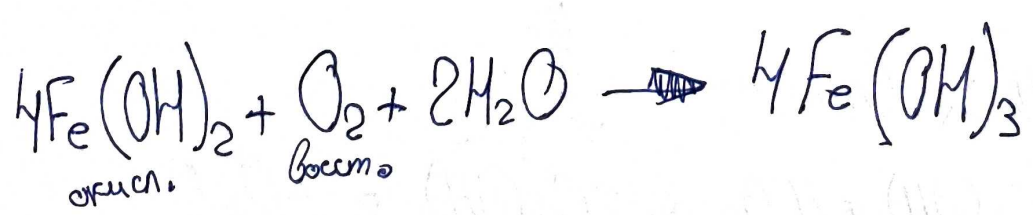
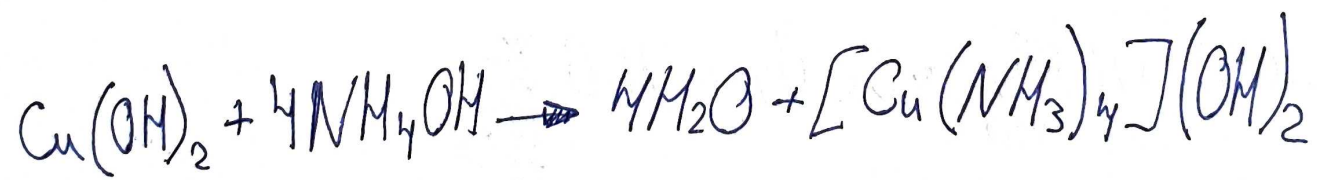
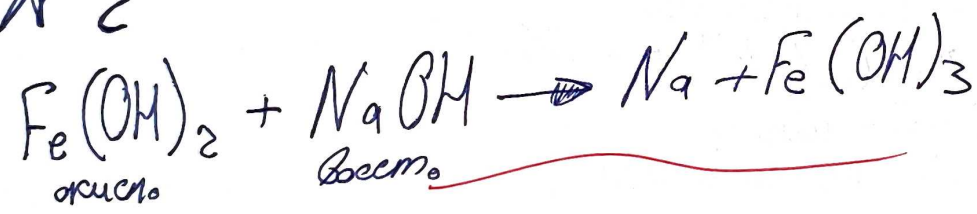
При нагревании в вакууме разлагается



или при контакте с кислотой



№2



± 2