

Министерство образования и науки Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра химических технологий и переработки энергоносителей

## ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4

По дисциплине: Общая и неорганическая химия

(наименование учебной дисциплины согласно учебному плану)

Тема работы: Свойства железа, кобальта и никеля

Выполнил: студент гр.

ТХ-22-1

(шифр группы)

(подпись)

Мафула Нахя Э.

(Ф.И.О.)

Оценка:

Дата:

Проверил:

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (подпись)

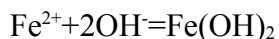
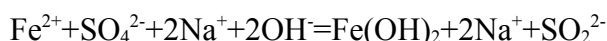
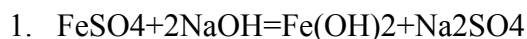
\_\_\_\_\_ (Ф.И.О.)

Санкт-Петербург

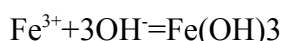
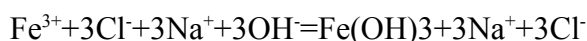
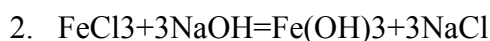
2023

**Цель работы:** изучить химические свойства железа, кобальта, никеля.

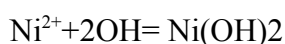
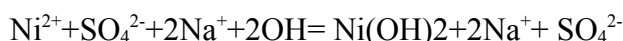
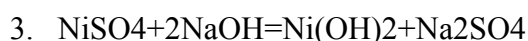
**Опыт 1.** Образование осадков гидроксидов



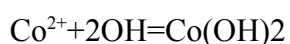
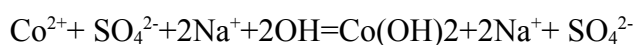
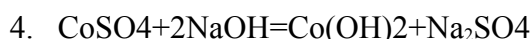
Признак реакции: выпадение зеленого осадка



Признак реакции: выпадение осадка коричневого цвета

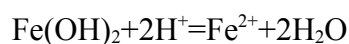
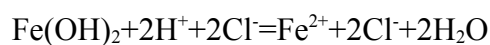
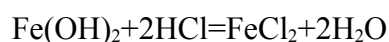


Признак реакции: выпадение светло-зеленого осадка



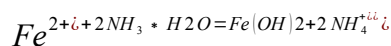
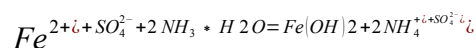
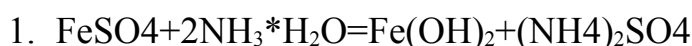
Признак реакции: выпадение осадка синего цвета

Затем все осадки растворили в разбавленной кислоте HCl. Все реакции протекают с растворением осадка. На примере одной реакции покажем взаимодействие:



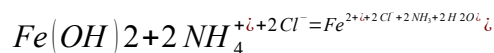
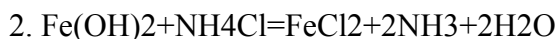
Признак реакции: растворение осадка.

**Опыт 2.** Образование аммиачных растворов комплексов металлов



Признак реакции: образование осадка зеленого цвета

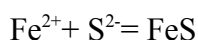
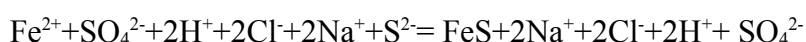
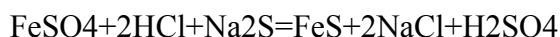
Аналогично протекают реакции с NiSO<sub>4</sub> и CoSO<sub>4</sub>, образуются осадки светло-зеленого и синего цвета соответственно.



Признак реакции: растворение осадка и выделение газа с резким запахом

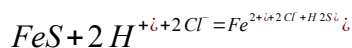
Также протекают реакции с Ni(OH)<sub>2</sub> и Co(OH)<sub>2</sub> до растворения осадка.

**Опыт 3.** Образование и свойства сульфидов.



Признак реакции: образование осадка черного цвета

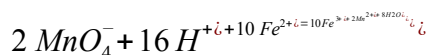
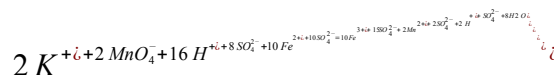
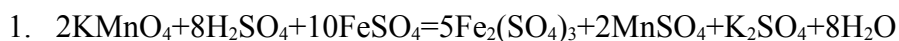
Аналогично протекают реакции взаимодействия с хлороводородной кислотой и сульфидом натрия с NiSO<sub>4</sub> и CoSO<sub>4</sub> до образования осадков черного цвета CoS и NiS.



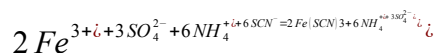
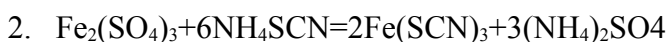
Признак реакции: растворение FeS и образование газа с запахом тухлых яиц

CoS и NiS в HCl<sub>конц</sub> не растворились.

**Опыт 4.** Окисление Fe(II), Fe(III)



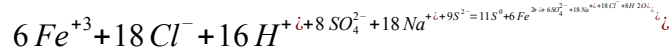
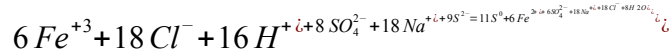
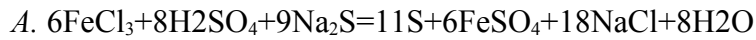
Признак реакции: обесцвечивание раствора



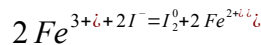
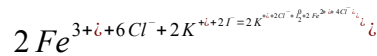
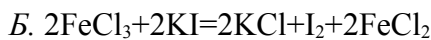


Признак реакции: образование кроваво-красного раствора

### Опыт 5. Восстановление Fe (II), Fe(III)



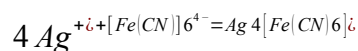
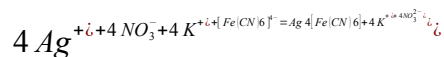
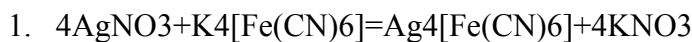
Признак реакции: получение светло-серого раствора



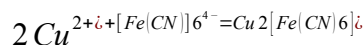
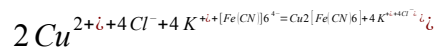
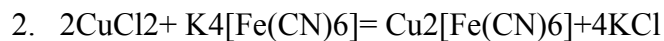
Признак реакции: образование желто-красного раствора

В первой пробирке наблюдается помутнение раствора, оно обуславливается выпадением свободной серы, однако она не чисто желтого цвета в связи с образованием других продуктов. Во втором опыте изменение окраски обуславливается выпадением осадка в виде  $I_2$ , дающего желтоватую окраску, а непрореагировавшая часть  $FeCl_3$  отвечает за оранжевую окраску.

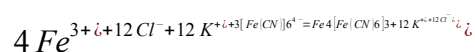
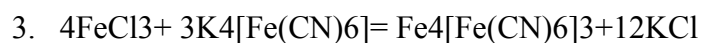
### Опыт 6. Образование осадков гексацианоферратов

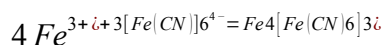


Признак реакции: выпадение мутно-желтого осадка

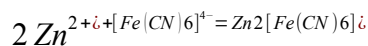
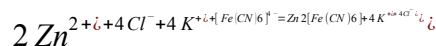
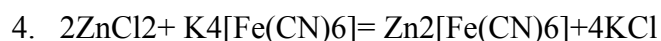


Признак реакции: выпадение кирпично-красного осадка



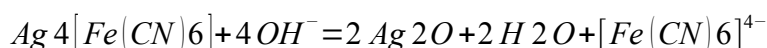
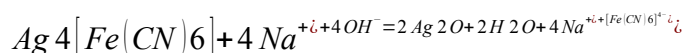
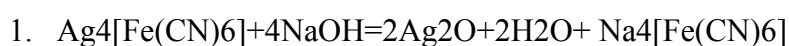


Признак реакции: образование осадка сине-зеленого цвета

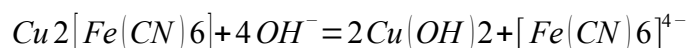
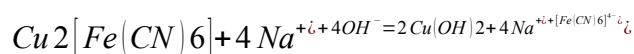
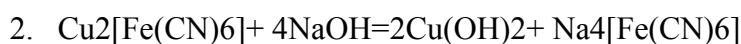


Признак реакции: выпадение светло-желтого осадка

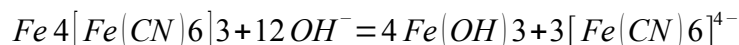
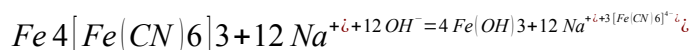
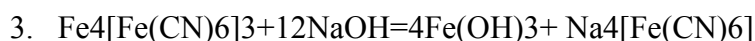
Полученные осадки растворили в щелочи NaOH



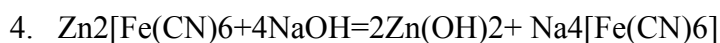
Признак реакции: образование серого осадка



Признак реакции: выпадение синего осадка



Признак реакции: выпадение бурого осадка



Признак реакции: выпадение осадка белого цвета

Все осадки гексацианоферратов растворились в щелочи с образованием соответствующих нерастворимых гидроксидов.

**Опыт 7.** Образование осадков гексанитрокобальта



Признак реакции: образование оранжево-желтого осадка и выделение бесцветного газа

**Опыт 8.** Реакция обнаружения кобальта и никеля



Признак реакции: образование малинового осадка

**Вывод:** в ходе лабораторной работы были получены осадки гидроксидов, аммиачные комплексы металлов, сульфиды металлов, осадки гексацианоферратов, гексанитрокобальт. Так же в ходе лабораторной работы были изучены: свойства железа, кобальта и никеля; проведены опыты окисления и восстановления железа (II) и (III); проведены реакции обнаружения кобальта и никеля.