



КОЛМОГОРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2021

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя школа №13 с углубленным изучением предметов» г.Великого Новгорода



Алексеева
Анастасия Сергеевна



Демендеева
Лилия Николаевна



Семенов
Никита Романович

«Изучение окислительных свойств ферратов (VI) калия и натрия»

Научный руководитель — учитель химии Пассерова Татьяна Николаевна



На современном этапе
проблема очистки воды от загрязнений
выходит на одно из первых мест

механический

физико-химический

химический

методы очистки

биохимический





Химические методы очистки сточных вод

нейтрализация

х л о р
и его производные

окисление и
восстановление

о з о н

реагенты-
окислители

Ферраты (VI) щелочных
металлов





Цель исследования:

Изучение окислительных свойств ферратов (VI) калия и натрия с целью использования их в качестве реагентов-окислителей для очистки сточных вод.

Задачи:

- Провести информационный поиск и анализ литературных источников по теме исследования;
- Выяснить физико-химические свойства ферратов (VI) калия и натрия, а также особенности технологии их получения;
- Провести экспериментальные исследования по получению ферратов (VI) калия и натрия;
- Экспериментальным путем доказать, что ферраты (VI) калия и натрия проявляют сильные окислительные свойства;
- Проанализировать полученные данные и сделать выводы.

Новизна работы — сравнение окислительных свойств ферратов (VI) калия и натрия с окислительными свойствами перманганата калия



Способы получения

Химический способ



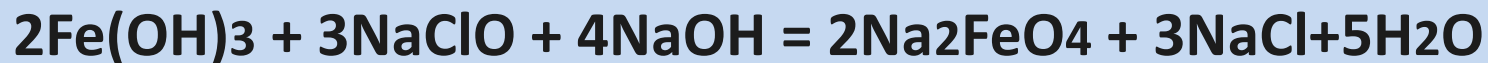
Фото1. Феррат (VI) натрия
(подсветка снизу телефоном)

Преимущества:

высокая степень очистки и
хороший выход

Недостатки:

использование вредных
веществ



или





Способы получения

Химический способ



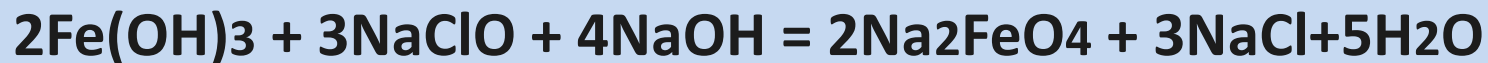
Фото1. Феррат (VI) натрия
(подсветка снизу телефоном)

Преимущества:

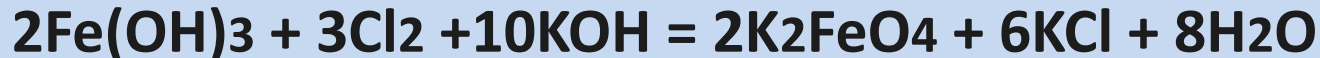
высокая степень очистки и
хороший выход

Недостатки:

использование вредных
веществ



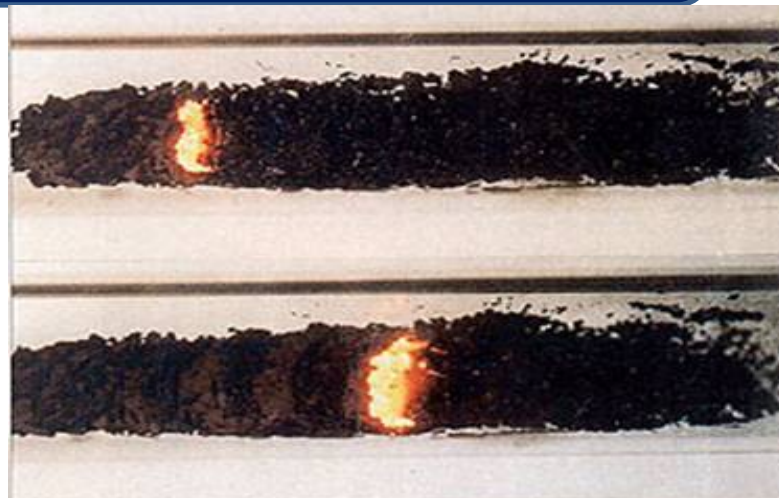
или





Высокотемпературный метод

метод
самораспространяющегося
высокотемпературного
синтеза (СВС)



Недостатки:

- самый наукоемкий способ;
- протекает с использованием очень высоких температур;
- для получения высокого выхода продукта требует строгого соблюдения оптимальных условий



Электрохимический способ



Преимущества:

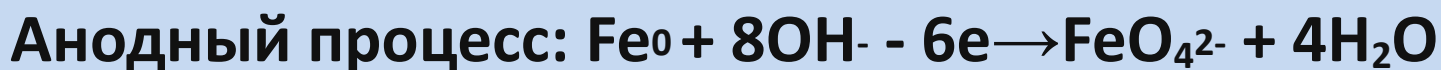
безопасный;
протекает без
использования вредных
веществ

Фото2. Получение феррата (VI) калия

Недостатки:

Значительные затраты
электроэнергии

Электролиз 30%-ного раствора щелочи на
железном аноде:





Электрохимический способ



Фото4. Получение феррата (VI) калия



Фото3. Процесс электролиза феррата (VI) натрия

Экспериментальным путем получили ферраты (VI) калия и натрия.

Для получения качественного продукта — необходимо увеличить концентрацию щелочи.



Ферраты (VI) щелочных металлов

- 1- феррат натрия;
- 2- феррат калия;
- 3- перманганат калия



являются сильными окислителями

Окислитель	Реакция	E^0 (В)
Феррат	$FeO_4^{2-} + 8H^+ + 3e \rightarrow Fe^{3+} + 4H_2O$	2,2
Перманганат	$MnO_4^- + 4H^+ + 3e \rightarrow MnO_2 + 2H_2O$	1,69

Перфильев Ю.Д., Куликова Л.А., Дедушенко С.К. Новая ферратная технология очистки воды. Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова. г.Москва. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.kge.msu.ru>

в воде разлагаются с выделением кислорода:
 $4K_2FeO_4 + 10H_2O = 8KOH + 4Fe(OH)_3 + 3O_2$



Изучение окислительных свойств ферратов (VI) калия и натрия



Фото 6. Изучение окислительных свойств феррата (VI) калия и натрия в сравнении с перманганатом калия



Фото 5. Разбавленные растворы:
1-феррат(VI) натрия;
2-феррат(VI) калия;
3-перманганат калия



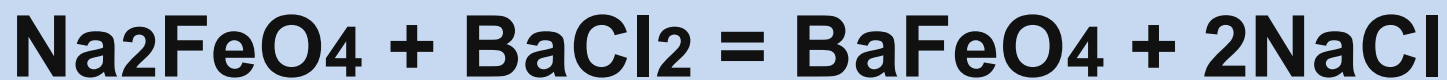
Качественное определение ферратов (VI) калия и натрия



В результате взаимодействия ферратов с хлоридом бария выпадает белый осадок.

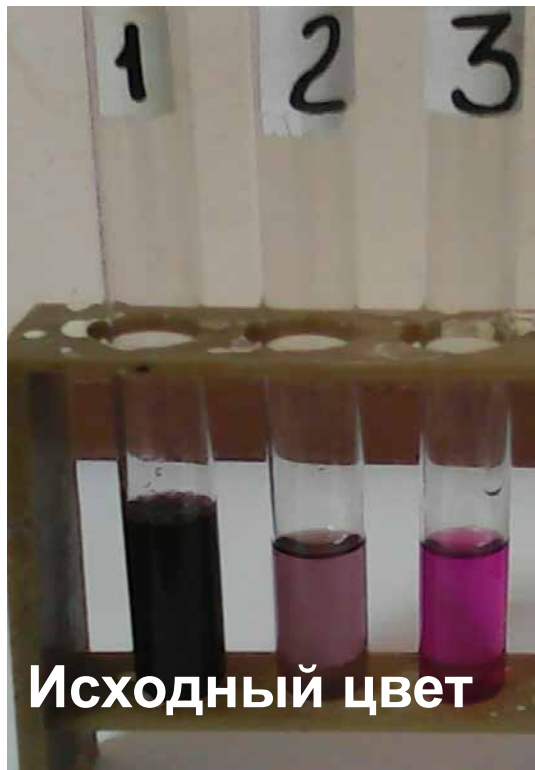
Фото 7. Качественная реакция с хлоридом бария.

1-феррат(VI) натрия;
2-феррат(VI) калия;





Изучение окислительных свойств ферратов (VI) калия и натрия



Исходный цвет

1- феррат натрия;
2- феррат калия;
3- перманганат калия

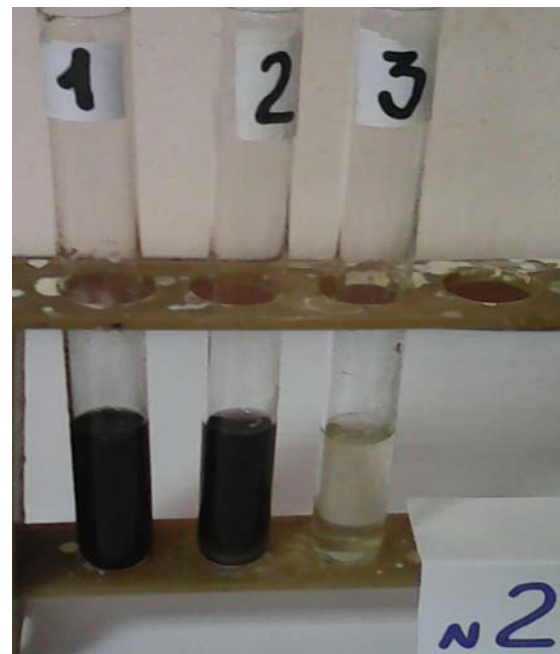
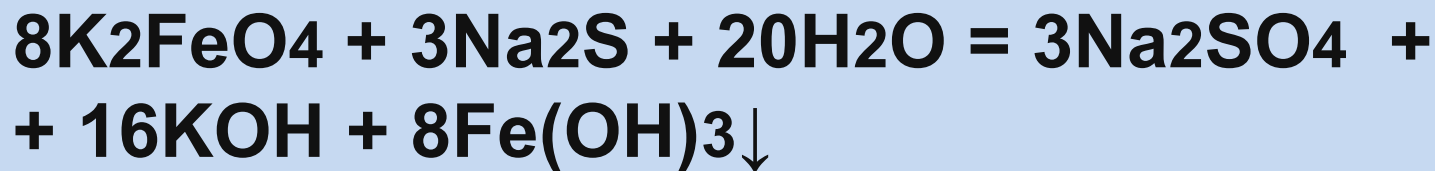
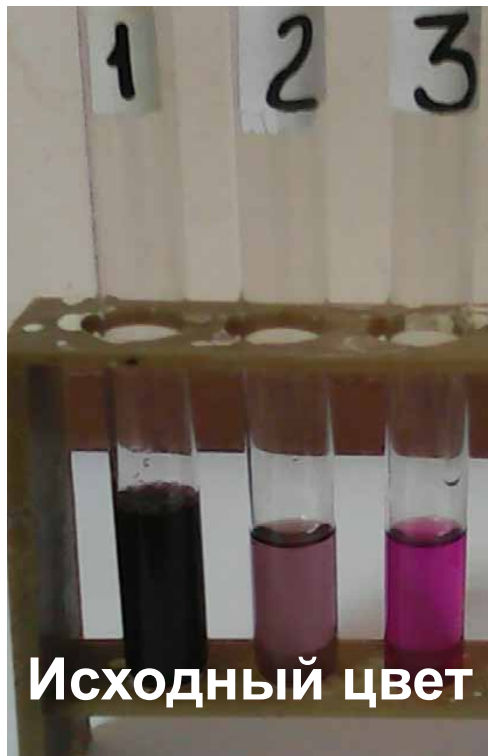


Фото 10. Реакция с сульфидом натрия





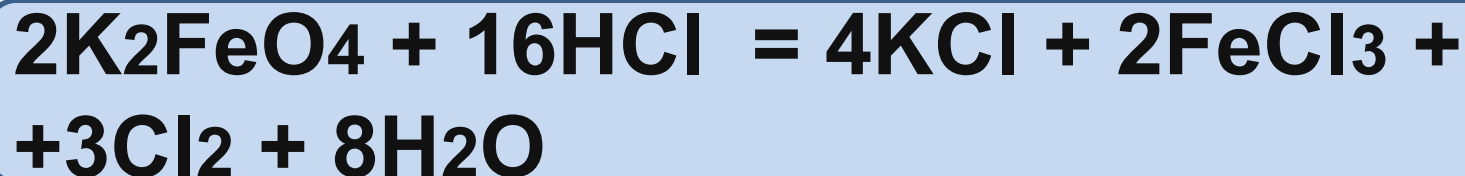
Изучение окислительных свойств ферратов (VI) калия и натрия



1- феррат натрия;
2- феррат калия;
3- перманганат калия



Фото 11. Взаимодействие соляной кислотой





Ферраты взаимодействуют со многими веществами, которые являются побочными продуктами некоторых производств



В ходе эксперимента изучили свойства ферратов (VI) калия и натрия в сравнении с перманганатом калия. Продуктами окисления чаще всего является газ или осадок гидроксида железа (III), который является безвредным и по мнению ученых обладает коагулирующими свойствами.

Фото 12. Взаимодействие с сульфатом марганца



ВЫВОДЫ:

- Провели информационный поиск и анализ литературных источников по теме исследования;
- Выяснили физико-химические свойства ферратов (VI) щелочных металлов, а также особенности технологии их получения;
- Провели экспериментальные исследования по получению ферратов (VI) калия и натрия, провели качественную реакцию;
- Сравнили окислительные свойства ферратов и перманганата калия. Выяснили, что ферраты (VI) калия и натрия проявляют сильные окислительные свойства и могут взаимодействовать со многими вредными веществами, являющимися загрязняющими веществами на различных производствах.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аракчеев Е.Н., Брунман В.Е., Брунман М.В., Волков А.Н., Дьяченко В.А., Кочетков А.В., Петкова А.П. Современная перспективная технология обеззараживания воды и истоков//Гигиена и санитария. - 2015. вып.4. - с.25-31.
2. Аракчеев Е.Н., Брунман В.Е., Брунман М.В., Коняшин А.В., Дьяченко В.А., Петкова А.П., Некрасов Р.Э Экспериментальное обоснование целесообразности обеззараживания и очистки воды и стоков ферратом калия//Гигиена и санитария. - 2017. вып.96(3). - с.216-222.
3. Зарубина А.П., Перфильев Ю.Д., Сорокина Е.В., Нетрусов А.И. Оценка свойств феррата калия, используемая для очистки воды, методом бактериального биотестирования//Вестник Московского университета. Серия 16. Биология. 2016. №4. - с.50-56.
4. Перфильев Ю.Д., Куликова Л.А., Дедушенко С.К. Новая ферратная технология очистки воды. Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова. г.Москва. [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.kge.msu.ru>
5. Рылов Ю.Б., Ульянова М.А., Дворецкий С.И.,Родаев В.В. Исследование морфологии ферратов (VI) щелочных металлов, полученных методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза// Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2011. №2.
6. Яхинд М. И., Андреев С. Ю., Сафронов М. А., Князев В. А. Технология получения ферратов, предусматривающая использование методов низкотемпературного и высокотемпературного окисления соединений железа // Молодой ученый.-2015.- №12.- С. 366-371. - URL <https://moluch.ru/archive/92/20364/>

A close-up photograph of water flowing from a blue plastic pipe. The water is captured in motion, creating a blurred, white and blue stream. The background is dark and out of focus, showing some green foliage.

**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!**