

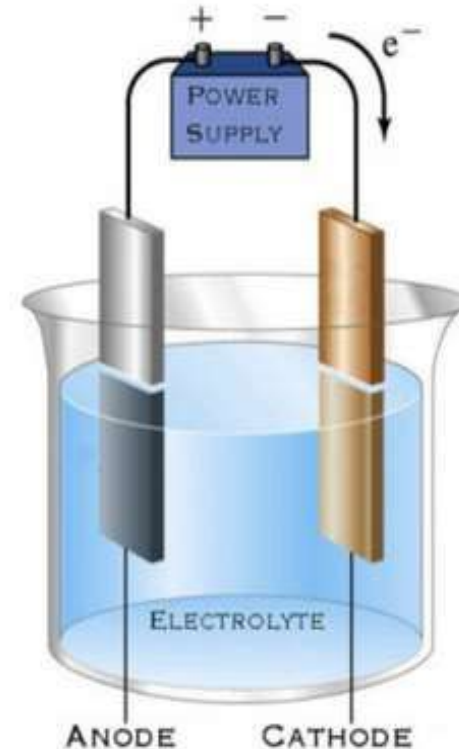
3. Окислить. Железно

Катод – электрод, на котором при разложении вещества электрическим током происходит *восстановление*.

Анод – электрод, на котором происходит процесс *окисления*.

Положительные ионы — *катионы* (ионы металлов, водородные ионы, ионы аммония и др.) — движутся *к катоду*.

Отрицательные ионы — *анионы* (ионы кислотных остатков и гидроксильной группы) — движутся *к аноду*.



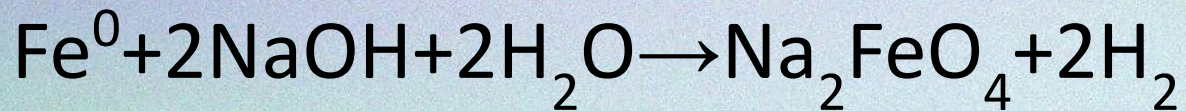
- В процессе электролиза после подачи тока от анода начинают идти фиолетовые разводы, затем появляется устойчивое лёгкое фиолетовое окрашивание. Через некоторое время окраска уже тёмно-фиолетовая в случае разделения анодного и катодного пространства. При этом в катодном пространстве можно наблюдать выделение пузырьков газа.



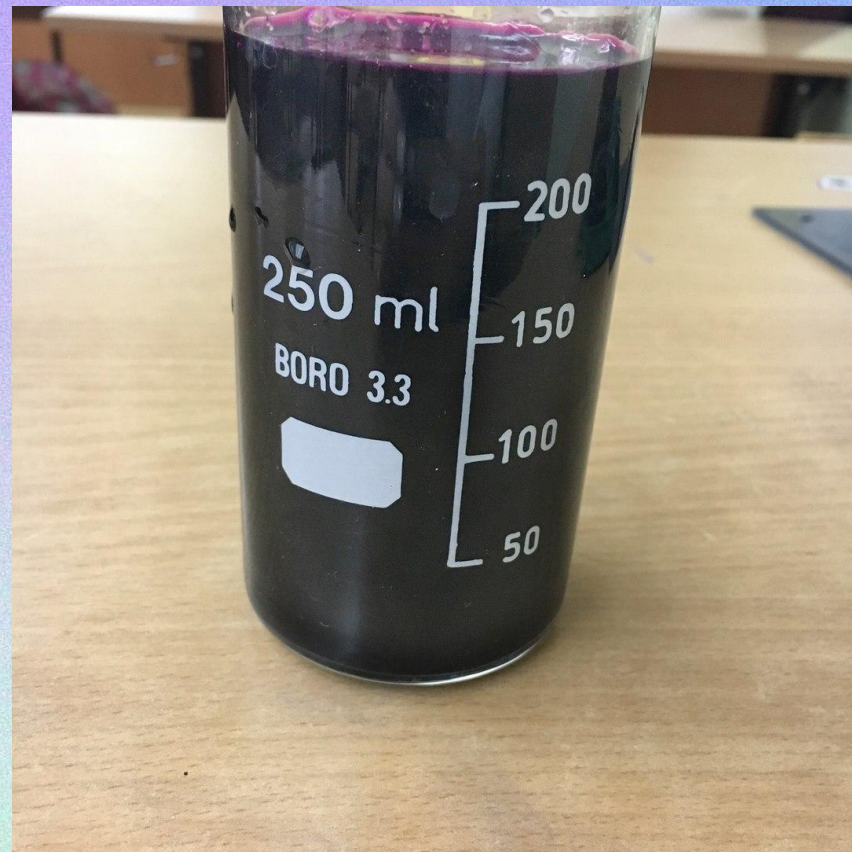
• Анодный процесс: $\text{Fe}^0 + 8 \text{OH}^- - 6\text{e}^- = \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$

Катодный процесс: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$

Суммарно реакция выглядит так:



- полученный щелочной раствор феррата натрия не подлежит длительному хранению и должен использоваться в течение четырех часов после приготовления.





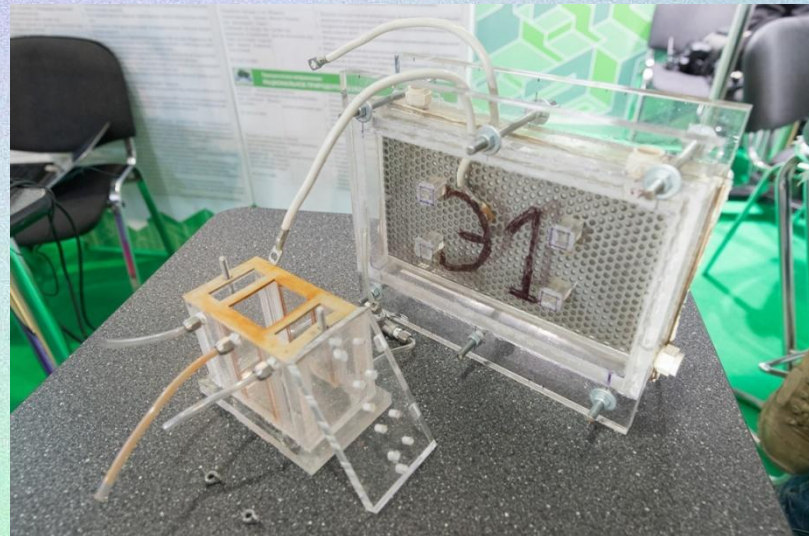
- Так как ферраты являются антисептиками, они разлагают органические вещества, поэтому их используют при очистке питьевой воды.
- Ферраты (VI) являются одними из наиболее мощных известных окислителей. Они способны разлагать многие токсичные химические вещества, а также вызывать гибель микроорганизмов.

- Продуктом разложения самих ферратов в растворе является гидроксид железа, то есть малотоксичный продукт.
- Проблема очистки воды электрохимическим методом получения феррат-ионами является комплексной, и для успешного выбора условий очистки необходимо решить ряд проблем.
- Большие проблемы при электрохимической генерации феррат-ионов доставляет пассивация анода в щелочной среде.

- При анодном растворении железа имеет место следующая реакция образования феррат-ионов:
- $$\text{Fe} + 8\text{OH}^- - 6\text{e}^- \rightarrow \text{FeO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$$



- при анодной поляризации железа в щелочной среде имеет место образование кислорода по электрохимической реакции:
- $4\text{OH}^- - 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (2)
- Образовавшиеся феррат-ионы, к тому же, склонны к разложению в щелочной среде:
- $4\text{FeO}_4^{2-} + 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_4^- + 4\text{OH}^- + 3\text{O}_2$ (3)
- Опытным путем установлено, что при продолжительности электролиза более 2-х часов более 90 % феррат ионов переходит в твердый осадок.



МЕТОДИКА

Калия феррат(VI) Формула: K_2FeO_4

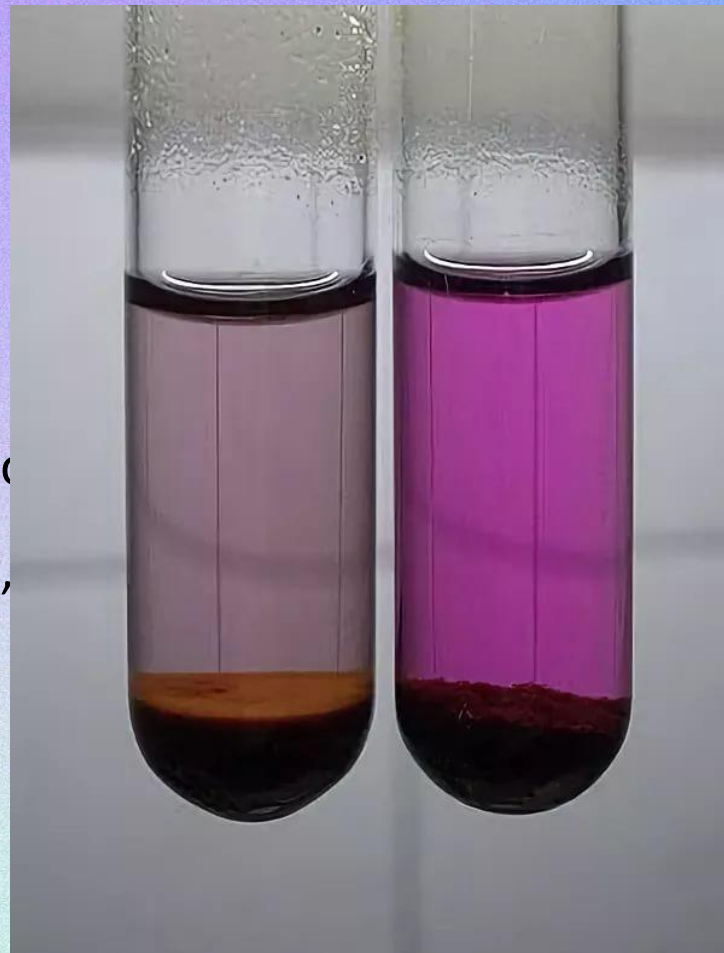
Внешний вид:

Кристаллы темно фиолетового цвета, хорошо растворимые в воде с последующим гидролизом.

Описание:

Калия феррат(VI) является сильным окислителем, способен воспламенить органические вещества. В воде хорошо растворим, однако очень быстро гидролизуется с образованием $Fe(OH)_3$, KOH , O_2 .

Чтобы произвести кристаллизацию необходимо добавлять в раствор KOH до тех пор, пока ФК не начнет кристаллизоваться.



Необходимые реактивы:

- H_2O , KOH , Fe_2O_3 , гипохлорит Натрия 5% (я использовала средство «Белизна»).
Необходимое оборудование:
Колба 500мл, Стакан химический ~600-800мл, спиртовка, жестяная банка, шпатель/ложечка средний металлический, Стеклянная палочка, чаша (Петри)



Ход работы:

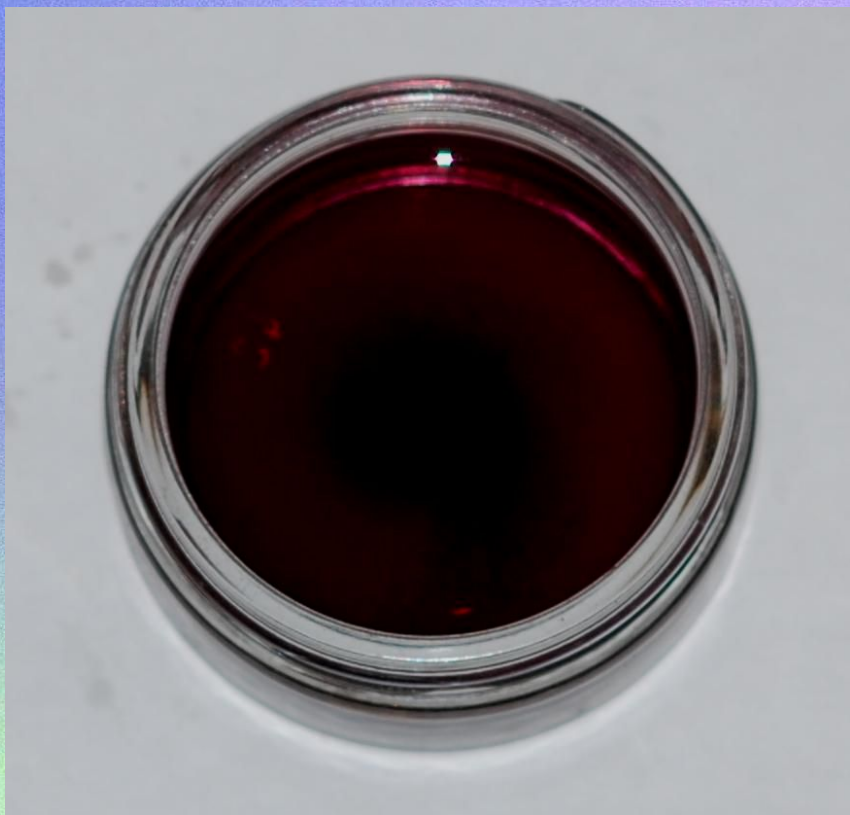


- Необходимо смешать и размолоть в ступке КОН и Fe_2O_3 , щелочи брать в избытке. После размельчения, смесь пересыпается в жестянку и нагреть над спиртовкой.
- Реакцию необходимо вести до тех пор, пока смесь не прекратит пузыриться и не образуется твердая корка.

- В это время наливаю в хим. стакан «Белизну» примерно 350мл и добавляю щелочь до 400 мл. Далее остывший продукт ($KFeO_2 + KOH$) необходимо измельчить (не сильно), для более быстрого растворения. И высыпать в раствор «Белизны» и KOH .

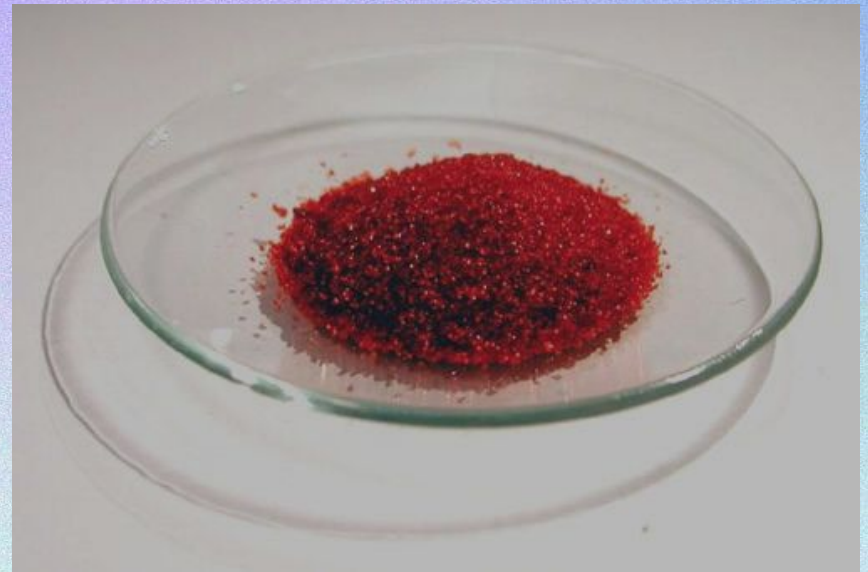
Необходимо тщательно перемешивать до растворения всех крупных частиц. Раствор будет окрашен в бурый коричневый цвет, и оставляю смесь на 30 минут в хополном месте до полного остывания.





- Далее необходимо по капле добавлять КОН. До тех пор, пока смесь не станет темно фиолетового цвета и не начнут образовываться кристаллы K_2FeO_4 .

- Полученные кристаллы феррат-ионов можно отфильтровать, используя этиловый спирт и вакуумный насос. В дальнейшем можно применять для очистки воды



- **Список литературы:**

- 1. Армоэс П., Хенце М., Лякурянсен Й., Арван Э. Очистка сточных вод // М.: Мир, 2004. — С. 20—60.
 2. Казтаев А.Е., Дуйсен А.Б., Рахметова Г.Т., Агишева А.А. Перспективность получения соединений шестивалентного железа методом анодного окисления // Мат. II М-нар. интернет-конф. «Современные проблемы естественно-математического образования», Актобе, 2012. — С. 368—372.
 3. Рылов Ю.Б., Дворецкий С.И. Разработка энергосберегающего процесса и аппаратурно-технологического оформления производства регенеративного продукта с ферратом (VI) калия // Вестник ТГТУ. 2012. Том 18. № 3. — С. 656—663.
-