

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра полимеров на базе ООО «АКРИПОЛ»

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЩЕЛОЧНОГО ГИДРОЛИЗА
АКРИЛОВЫХ СОПОЛИМЕРОВ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

бакалавра 4 курса 412 группы
направления 04.03.01 – «Химия»

Институт химии

Романовой Юлии Олеговны

Научный руководитель

к.х.н., доцент

Т.А. Байбурдов

Зав. кафедрой

д.х.н., доцент

А.Б. Шиповская

Саратов 2017

Объектом исследования являлись прямые эмульсии сополимера акриловой кислоты и бутилакрилата типа «масло в воде» в разных мольных соотношениях.

Целью данной работы является изучить кинетику щелочного гидролиза, выбранных акриловых сополимеров, варьируя разные параметры. Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- Определить методику для анализа процесса щелочного гидролиза;
- Исследовать влияние химического состава сополимера и компонентов реакционной массы на процесс щелочного;
- Подобрать оптимальные условия для проведения щелочного гидролиза акрилового сополимера с выходом практически значимого продукта.

Практическая значимость работы.

В промышленности получают водные растворы сополимеров акриловой и метакриловой кислот с их эфирами, которые могут использоваться в качестве бифункциональных добавок (суперпластификатор-диспергатор) к водным связующим (цемент, глина, известь, мел и другие) в строительстве, при добыче полезных ископаемых и др. Новое поколение суперпластификаторов-диспергаторов относится к синтетическим сополимерам на основе ненасыщенных карбоновых кислот, в основном акриловой и метакриловой, с их эфирами. Сополимеризацией акрилатов с другими мономерами значительно улучшаются свойства полимерных материалов и расширяются области их применения. В данной работе для исследования были выбраны образцы отдельных компонентов бинарных систем: сополимер акриловой кислоты и бутилакрилата, который в основном используется как загуститель для изготовления лаков, красок, эмалей, клеев и в качестве связующего компонента при изготовлении растворов наполнителями (металлом, цементом и др.). Его свойства мало изучены, что говорит о новизне проделанного исследования.

Все основные исследования проделаны на ООО «Саратовский химический завод акриловых полимеров «АКРИПОЛ», где и выпускается данный продукт.

На защиту выносятся:

- Оценка щелочного гидролиза разбавленных растворов акрилового сополимера методом потенциометрического титрования;
- Оценка щелочного гидролиза разбавленных растворов акрилового сополимера методом ИК-спектromетрии;
- Оценка влияния различных параметров на проведение реакции щелочного гидролиза акрилового сополимера, таких как: температура, количество щелочи в системе, концентрация сополимера;
- Оценка влияния химического состава сополимеров на кинетику щелочного гидролиза.

Объем и структура бакалаврской работы.

Работа состоит из введения, 3 глав (1 глава – обзор литературы по теме исследования, 2 глава – характеристика объектов и методов исследования, 3 глава – обсуждение полученных результатов), выводов, описания техники безопасности, списка литературы из 27 источников.

Работа изложена на 44 стр., включает 18 рисунков и 2 таблицы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность выбранной темы бакалаврской работы, сформулированы цель и задачи исследования.

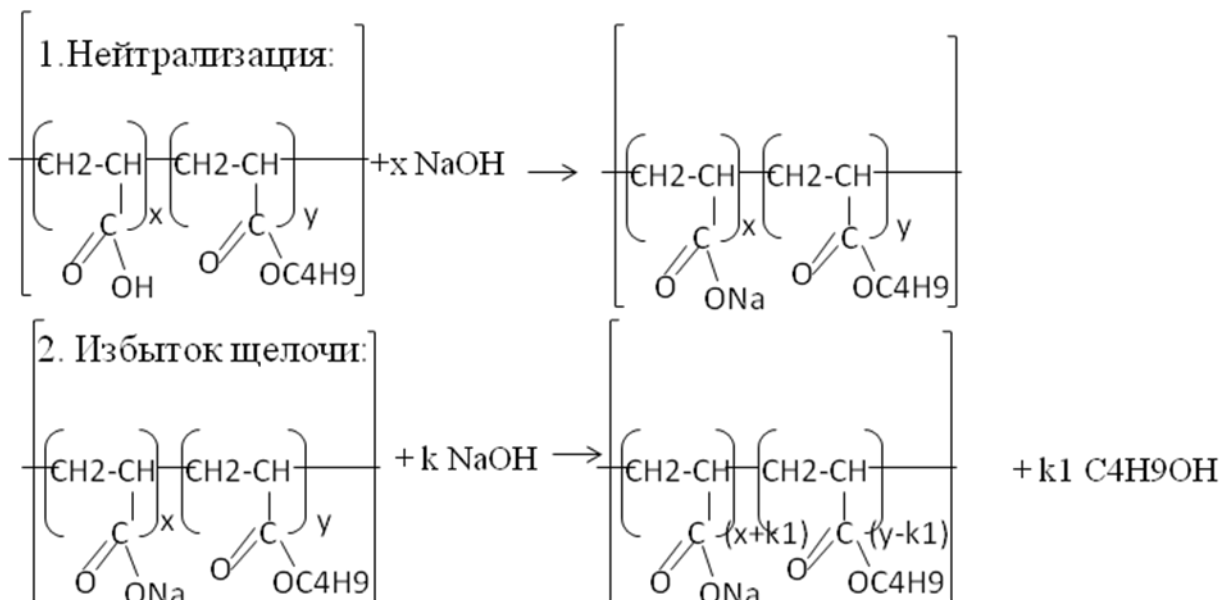
В **первой главе** представлен обзор научных работ и публикаций, посвящённых исследованию кинетики щелочного гидролиза, схожих по своим свойствам полимеров: полиакриламида, полиакрилонитрила, поливинилацетата и полиакрилатов. Обоснована постановка цели и задач исследования.

Во **второй главе** представлена характеристика объектов и методов исследования. В качестве объектов исследования использовали прямые эмульсии сополимера акриловой кислоты и бутилакрилата типа «масло в воде»

в разных мольных соотношениях. Для проведения исследования были также использованы:

- Гидролизующий агент: гидроксид натрия NaOH (водный раствор), M=40 г/моль, C=1Н;
- Для регулирования рН среды: соляная кислота HCl (водный раствор), M=36,5 г/моль, Cк=0,1Н и Cк=1Н;
- Агент для титрования: гидроксид натрия NaOH (водный раствор), M=40 г/моль, C= 0,054Н;
- Растворитель: дистиллированная вода.

Уравнения щелочного гидролиза сополимера акриловой кислоты и бутилакрилата:



Методы исследования: потенциметрическое титрование (преобразователь ионометрический И-500), ИК-спектроскопия (фурье-спектрометр ФСМ 1201).

В третьей главе приводится обсуждение результатов, полученных при изучении кинетики процесса щелочного гидролиза акриловых сополимеров различного состава.

На первом этапе исследования проделан анализ ИК-спектров образцов сополимеров и построен калибровочный график, который в дальнейшем использовался для анализа продуктов реакции щелочного гидролиза.

Экспериментально было доказано, что снятые ИК-спектры в промежутке концентраций сополимера от 0,5 до 1,5 не изменяются. В дальнейшем это облегчило исследование продуктов реакции при помощи ИК-спектрометрического метода.

Предварительными экспериментами было установлено, что в отсутствии щелочи гидролиз сополимера при температуре 80°C не наблюдался.

На втором этапе было исследовано влияние концентрации щелочи на гидролиз акрилового сополимера [БА]:[АК]=0,7:0,3 при 50°C. Было доказано, что с увеличением концентрации щелочи в системе, начальная скорость гидролиза и предельная степень гидролиза сополимера увеличивается.

Далее было изучено влияние температуры на щелочной гидролиз сополимеров акриловой кислоты и бутилакрилата разного химического состава. Влияние температуры на щелочной гидролиз сополимеров исследовали в интервале 40-70⁰ С для двух составов - [БА]:[АК]= 0,7:0,3 и [БА]:[АК]= 0,46:0,54 при мольном соотношении [БА]:[NaOH]=1:2. Высокая скорость гидролиза наблюдается в первые 5 минут от начала реакции, затем скорость гидролиза уменьшается приблизительно 5-10 раз. С увеличением температуры возрастает начальная скорость и предельная степень гидролиза сополимера. Зависимость начальной скорости гидролиза сополимеров от абсолютной температуры в координатах уравнения Аррениуса имеет линейный характер. Эффективная энергия активации щелочного гидролиза СПЛ равна 44кДж/моль

В конце работы была проведена оценка химического состава сополимеров на кинетику щелочного гидролиза. Щелочной гидролиз проводили при одинаковых условиях для разных эмульсий: [СПЛ]=2% мас., [NaOH]= 0,175 моль/л, T=50°C.

Было доказано, что чем больше в составе сополимера звеньев акриловой кислоты, тем выше предельная степень гидролиза.

ВЫВОДЫ

1. Изучены закономерности щелочного гидролиза сополимеров бутилакрилата и акриловой кислоты при различных условиях;
2. Показано, что начальная скорость щелочного гидролиза возрастает с увеличением концентраций компонентов реакционной массы (СПЛ, NaOH) и от температуры;
3. Выявлено, что при щелочном гидролизе акриловых сополимеров группы COO^- наряду с замедляющим эффектом (отталкивание OH^-) могут ускорять реакцию соседних звеньев по механизму анхимерного содействия, тем самым частично компенсируя общий эффект замедления реакции;
4. С увеличением концентрации щелочи, содержания карбоксильных групп (в сополимере) и температуры скорость гидролиза и предельная степень превращения возрастает;
5. Установлено, что в интервале $40-70^\circ\text{C}$ зависимость начальной скорости гидролиза от температуры в координатах Аррениуса является линейной.