ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ ГИДРОЛИЗОВАННЫХ СОПОЛИМЕРОВ-СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ПОЧВЕ

Алламуратова Анаргул Султамуратовна
Каракалпакский государственный университет им. Бердаха доктор философии по химическим наукам(PhD),ассистент
E-mail: anargulallamuratova@gmail.com
Шарипова Айшагул Ибраимовна
Каракалпакский государственный университет им. Бердаха Кандидат химических наук, доцент
Абдикамалова Азиза Бахтияровна
Институт общей и неорганический химии АН Уз. Доктор химических наук, профессор

Аннотация. В данной статье показано важных характеристик гидролизованных полимеров. Этот параметр имеет значительное влияние на возможности применения данных сополимеров в различных областях, включая физико-химию полимеров, медицину, фармацевтику и производство высокотехнологичных материалов, где требуется точное контролирование электрических свойств веществ. Электропроводность является ключевым показателем, который может свидетельствовать о структуре и размере полимерных цепей, а также о наличии ионных групп и степени их диссоциации в водных растворах.

Ключевые слова: Полиэлектролит (ПЭ), структурообразователей почв, сополимер акриламида, итаконовой кислоты, электропроводность, почва.

Annotatsiya. Ushbu maqolada gidrolizlangan polimerlarning muhim xususiyatlari ko'rsatilgan. Ushbu parametr ushbu kopolimerlarning turli sohalarda, shu jumladan polimerlarning fizik-kimyosi, tibbiyot, farmatsevtika va moddalarning elektr xususiyatlarini aniq nazorat qilish zarur bo'lgan yuqori texnologiyali materiallar ishlab chiqarishda qo'llanilishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Elektr o'tkazuvchanligi polimer zanjirlarining tuzilishi va hajmini, shuningdek, ionli guruhlarning mavjudligini va ularning suvli eritmalarda ajralish darajasini ko'rsatadigan asosiy ko'rsatkichdir.

Kalit so‘zlar: polielektrolit (PE), tuproq tuzilishi, akrilamid kopolimeri, itakonik kislota, elektr o'tkazuvchanligi, tuproq.

Annotation. This article shows important characteristics of hydrolyzed polymers. This parameter has a significant impact on the possibilities of using these copolymers in various fields, including polymer physico-chemistry, medicine, pharmacy and the production of high-tech materials, where precise control of the electrical properties of substances is required. Electrical conductivity is a key

ISSN 3030-3907

indicator that can indicate the structure and size of polymer chains, as well as the presence of ionic groups and the degree of their dissociation in aqueous solutions.

Keywords: polyelectrolyte (PE), soil structure-forming agents, acrylamide copolymer, itaconic acid, electrical conductivity, soil.

Введение

На основе электропроводности растворов полимерных материалов можно иметь представления о состоянии их макромолекулы, т.е. степени их взаимодействия с молекулами растворителя и степени ионизации.

Влияние полиэлектролитов на агрегацию глинистых минералов определяется множеством факторов, в частности, их дозировкой. Наблюдается, что с увеличением дозы полиэлектролитов усиливается агрегация. Коагуляция, пептизация и осаждение, вызванные добавлением нейтральных солей или электролитов, показывают, что можно регулировать степень агрегации полианионов путем изменения концентрации электролитов и pH раствора. С развитием химии высокомолекулярных соединений начали интенсивно развиваться и методы химической мелиорации для повышения агрохимической ценности почв, включая создание искусственных структур в почвах с помощью специализированных реагентов [1; 2; 14; 15;]. Исследования показали, что для эффективности полиэлектролитов (ПЭ) в структурообразовании почвы важно соотношение и состав их функциональных групп. Рахимов [3;] обнаружил, что небольшое добавление ПЭ (0,03-0,06% от веса почвы) значительно увеличивает водопрочные агрегаты. Это связано с изменением структуры макромолекулы ПЭ в щелочной среде, что способствует их взаимодействию с частицами почвы. Влияние pH на флокулирующие свойства полимеров также изучено в работах [4; 5; 6;].

Исследование С.С. Хамраева, Х.Ю. Артыкбаевой и др. демонстрирует, что структурообразующая способность полимеров зависит от их химических характеристик. Эффективность водорастворимых полимеров значительно увеличивается при насыщении их поглощающего комплекса ионами кальция [7,12,13;]. Академик Ахмедов К.С. разработал серию водорастворимых полиэлектролитов «К», которые показали положительные результаты в полевых испытаниях [1,11;]. Также накоплен опыт по использованию различных структурообразователей для закрепления подвижных песков, разработаны методы оценки их эффективности и изучено влияние на рост растений [8,9,10;].

ISSN 3030-3907

Метод и исследование. Для исследования электропроводящих характеристик растворов электролитов были приготовлены растворы ПЭ с концентрациями от 0,01 до 0,5 г/дм^3. Все измерения проводились при температуре 25ºС. Полученные данные приводятся на рис. 1- 2. Удельная электропроводность, 1/Ом*см.

Для анализа проводимости электрического тока через растворы электролитов были подготовлены образцы полиэлектролитов (ПЭ) с различным содержанием от 0,01 до 0,5 г/дм^3. Измерительный процесс осуществлялся при стандартной температуре. Результаты исследований отображены на **рис. 1** и представлены в виде значений удельной электропроводности (G) в единицах 1/Ом*см.

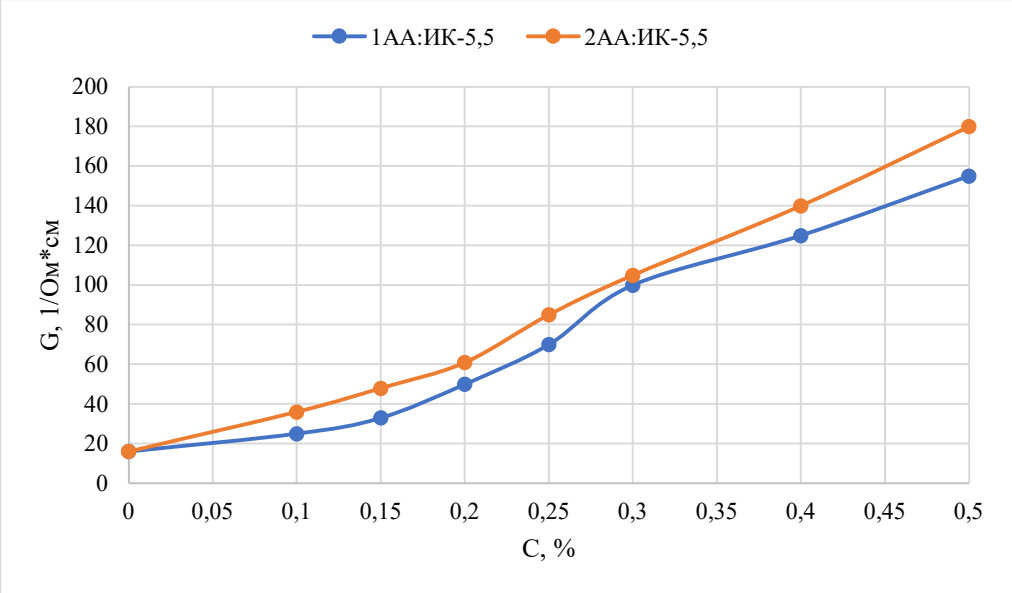


Рис. 1. Изменение электропроводности растворов сополимеров.

Сравнение данных по электропроводности растворов показывает, что с увеличением концентрации обоих сополимеров электропроводность возрастает. Однако для 2АА:ИК-5,5 рост электропроводности более выражен на каждом уровне концентрации по сравнению с 1АА:ИК-5,5. Например, при концентрации 0,1% удельная электропроводность для 1АА:ИК-5,5 составляет 25, тогда как для 2АА:ИК-5,5 она равна 36. Это указывает на то, что 2АА:ИК-5,5 имеет большую концентрацию подвижных ионов в растворе, что может быть связано с более высоким уровнем диссоциации или большим количеством ионных групп в полимерной цепи.

При максимальной концентрации в 0,5% разница в электропроводности между сополимерами увеличивается ещё более заметно: для 1АА:ИК-5,5 она составляет 155, в то время как для 2АА:ИК-5,5 — уже 180, что подчёркивает тенденцию к увеличению разницы в электропроводности с ростом концентрации сополимера в растворе.

ISSN 3030-3907

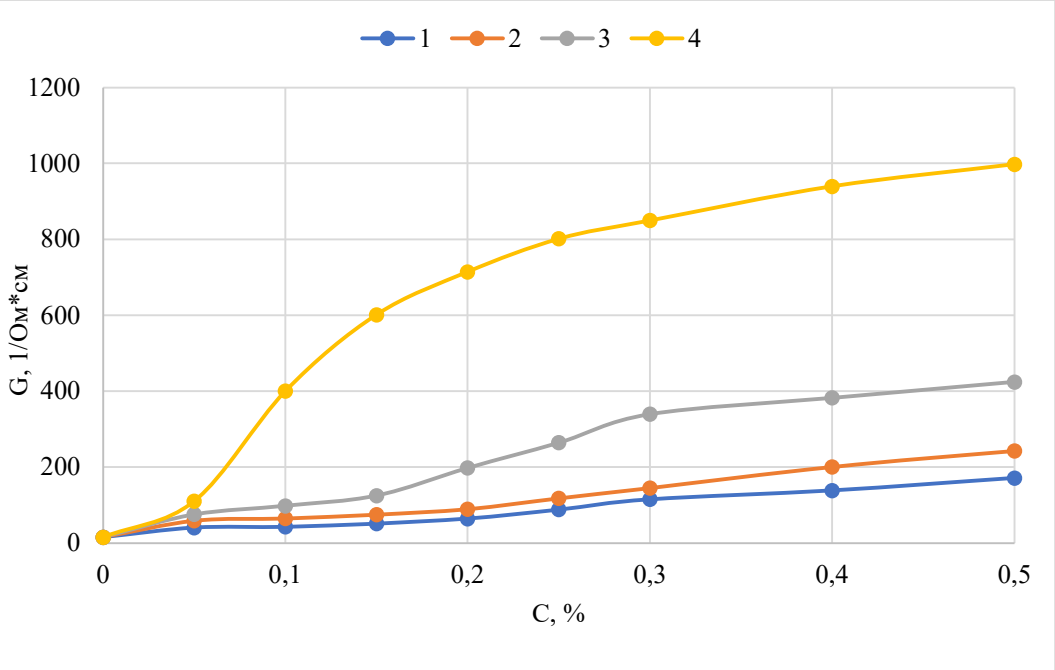


Рис. 2. Изменение электропроводности растворов 1АА:ИК-5,5, гидролизованных при температурах, °С: 1) 50; 2) 60; 3) 70; 4) 80.

Как можно увидеть из **рис. 2** с увеличением температуры гидролиза от 50 до 80°С наблюдается значительный рост электропроводности растворов сополимеров. Это указывает на то, что более высокие температуры способствуют увеличению количества заряженных ионов в растворе, что может быть результатом более интенсивного гидролиза сополимерных цепей. Например, при концентрации 0,1% электропроводность для образца, гидролизованного при 50°С, составляет 43,5, в то время как для образца, гидролизованного при 80°С, она возрастает до 401. При более низких концентрациях (0-0,25%) рост электропроводности более линеен, тогда как при более высоких концентрациях (0,3-0,5%) наблюдается более резкое увеличение электропроводности, особенно для образцов, гидролизованных при 80°С. Это может указывать на насыщение раствора ионами и увеличение их взаимодействия, что приводит к повышенной электропроводности.

ISSN 3030-3907

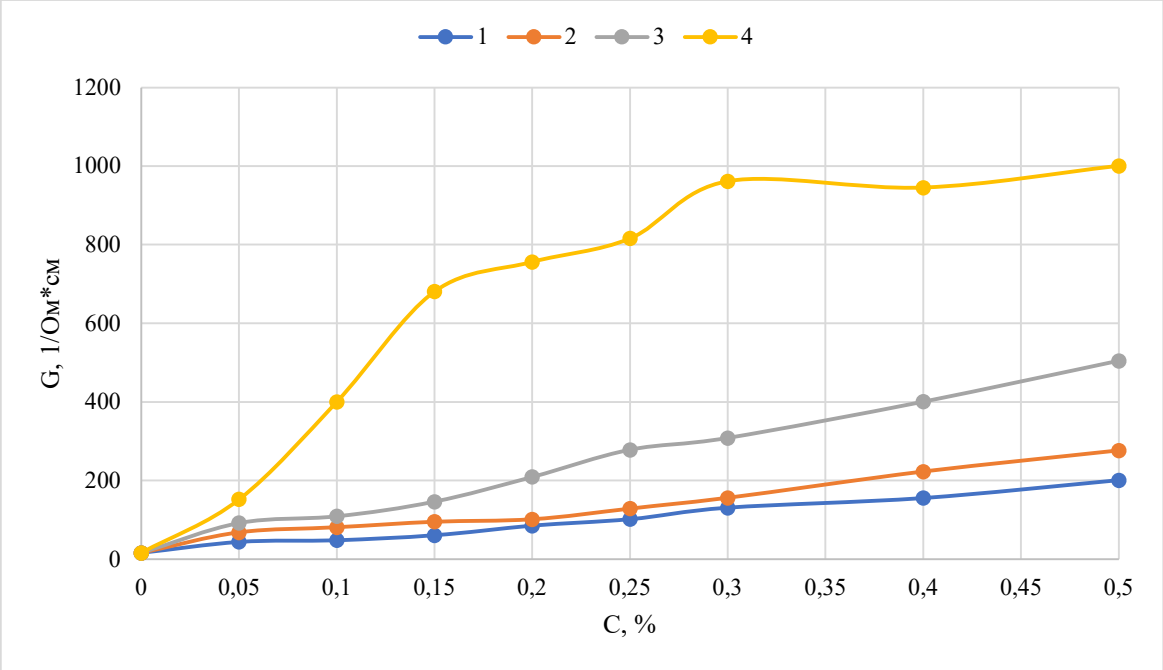


Рис. 3. Изменение электропроводности растворов 2АА:ИК-5,5, гидролизованных при температурах, °С: 1) 50; 2) 60; 3) 70; 4) 80.

Для всех четырёх серий образцов (1, 2, 3, 4), рост концентрации сополимера приводит к увеличению электропроводности (рис. 3). С увеличением температуры гидролиза от 50°С до 80°С наблюдается значительный рост электропроводности. Это может указывать на более высокую степень ионизации или на увеличение количества ионных групп из-за более интенсивного гидролиза сополимеров при повышенных температурах.

При температуре гидролиза 80°С, даже при самых низких концентрациях, наблюдается значительный рост электропроводности, что указывает на значительное изменение структуры сополимера, влияющее на его способность проводить электрический ток.

Сравнивая образцы 1АА:ИК-5,5 и 2АА:ИК-5,5 по представленным данным электропроводности в зависимости от концентрации, можно сделать наблюдения, что при низких концентрациях (до 0,2%), электропроводность образца 2АА:ИК-5,5 систематически выше, чем у образца 1АА:ИК-5,5. В диапазоне средних концентраций (от 0,25 до 0,4%) разница в электропроводности между образцами увеличивается. Образец 2АА:ИК-5,5 продолжает демонстрировать более высокую электропроводность по сравнению с образцом 1АА:ИК-5,5. Это подтверждает, что 2АА:ИК-5,5 обладает лучшими ионными свойствами, возможно, за счет более высокой степени гидролиза.

ISSN 3030-3907

В целом, эти данные могут свидетельствовать о различиях в структуре, степени гидролиза или содержании функциональных групп между сополимерами 1АА:ИК-5,5 и 2АА:ИК-5,5, что приводит к различиям в их электропроводности.

Заключение. Таким образом показана, что гидролиз сополимеров ведет к увеличению их электропроводности, что свидетельствует об увеличении степени ионизации и наличии большего количества свободных ионов в растворе. Это может быть обусловлено увеличением числа карбоксильных групп в результате гидролиза акриламидных единиц. Выявлено, что концентрация растворов оказывает значительное влияние на электропроводность, а также обнаружено, что увеличение температуры гидролиза приводит к увеличению электропроводности, что указывает на более глубокое превращение полимерных цепей и возрастание их ионного характера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Basmage, O.M.; Hashmi, M.S.J. Plastic Products in Hospitals and Healthcare Systems. In Encyclopedia of Renewable and Sustainable Materials; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2020; pp. 648–657.

2. Abdikamalova, A., Kuldasheva, S., Eshmetov, I., Abdurakhimov, D., Akhmadjanov, I., & Mamayusupov, S. (2022). Polymers as Soil Structure–Forming Agents (Overview). *Annals of Forest Research*, 65(1), 2797-2810. ISSN: 18448135, 20652445. © ICAS 2022. Retrieved from https://www.e-afr.org/

3. Алламуратова А.С. Синтез структурообразующих сополимеров по основе акриламида и итаконовой кислоты и их влияние на почвы Каракалпакстана. Специальность 02.00.11 – Коллоидная и мембранная химия диссертация на соискание ученой степени доктора философии химических наук. Ташкент-2024. 86 с.

4. О.Г. Циркина, В.В. Васильев, М.В. Клюев, В.Р. Ополовников Высокомолекулярные соединения // учебное пособие Иваново 2008. 84 с.

5. С.Я. Корячкина О.М. Пригарина Научные основы производства продуктов питания Орел 2011. 377 с.

6. Кулдашева Ш.А. Особенности химического закрепления засоленных почвогрунтов мелиорантами-закрепителями //Узбекский химический журнал. - Ташкент, - 2017. - № 3. - 47-54 с

7. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика, как основа закрепления грунтов в подорожном строительстве и производстве строительных

ISSN 3030-3907

материалов // Труды совещания по теоретическим основам технической мелиорации грунтов. М. – 1961. – 71-78 с.
8. Алламуратова А. Сейтназарова О., Шарипова А, Абдикамалова А. Синтетические водорастворимые полимеры и важнейшие отрасли их применения // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 9(114). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15940
9. Abdikamaova A.B., Tanatarov O.M., Seitnazarova O.M., Allamuratova A.S., Shamuratova M. Study of the physical and chemical characteristics of soils in Karakalpakstan// E3S Web of Conferences 537, 03006 (2024) https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453703006 (Scopus).
10. Алламуратова А.С. Структурообразующие способности сополимеров акриламида и итаконовой кислоты в системе почв Каракалпакстана //Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. 2024. 5(119). URL: https://7universum.com/ru/nature/archive/item/17222 -С. 61-64 (02.00.00 №2).
11. Алламуратова А.С., Танатаров О.М., Шарипова А.И., Абдикамалова А.Б. Synthesis of acrylamide copolymers with improved viscosity characteristics //Scientific and Technical Journal Namangan Institute of Engineering and Technology https://scholar.google.com/citations 2024. Pp.117-124.
12. Жумабаев Б.А., Алламуратова А.С., Аймурзаева Л.Г., Зарипбаев К. Композиции водорастворимых полимеров для закрепления засоленных песков Арала // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. Жумабаев Б.А. [и др.]. 2023. 2(104). URL: https://7universum.com/ru/nature/archive/item/14944 - С. 38-41
13. Kuldasheva.Sh., Abdikamalova A.B, Sharipova. A.I. Eshmetov.I Abdurahimov D · Nortojiyeva.G. Investigation of changes in the viscosity properties of acrylamide (co)polymer and their hydrolyzed forms depending on the conditions of their preparation Polymer Bulletin (Published online 01 july 2023) 1-27 p.

ISSN 3030-3907