

Б.М. Құдайбергенова, М.М.Бейсебеков, Р.С.Иминова, Г.Ж.Қайралапова,
Ш.Н. Жұмағалиева, М.Қ. Бейсебеков, Ж.Ә.Әбілов

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.
E-mail: bates81@mail.ru

Поливинил спирті негізіндегі криогельдердің қасиеттерін зерттеу

Жұмыста поливинил спиртінің (ПВС) 10, 13 және 15 %-дық ерітінділерінен криогельдер алынып, олардың ісіну қасиеттері, морфологиясы зерттелді. ПВС криогельдерінің аталмыш қасиеттеріне әр түрлі факторлардың әсер ету заңдылықтары анықталды. ПВС-нің біркелкі, кеуекті және біртекті криогель түзетіндігі сканерлеуші электрондық-микроскопиялық зерттеулерден байқалды. Келтірілген мәліметтерден ПВС криогелінің сызықтық өлішемі шамамен 2-5 мкм болатын, біркелкі микроқұрылымдық бірліктерден тұратынын байқауға болады.

Кілттік сөздер: поливинил спирті, криогель, ісіну кинетикасы, ісіну дәрежесі, кеуектік.

Кіріспе

Полимерлі жүйе негізіндегі криогельдер – мұздату, сосын мұздатылған күйден еріту нәтижесінде түзілген гетерофазалы гельдер. Оларда гелге айналу және құрылымдану үшін қажетті алғышарттары болады. Соның ішінде поливинил спирті (ПВС) негізіндегі криогельдер ғылыми тұрғыда үлкен қызығушылық танытады. Олар биотехнологияда, медицина, тамақ өнеркәсібінде кең қолданыс табуда [1]. ПВС негізіндегі криогельдер химиялық, биологиялық, термиялық, механикалық тұрақтылығына, диффузиялық және жылуфизикалық бағалы қасиеттеріне, полимердің өзінің қол жетімділігі, ұсындығы және биоүйлесімділігіне, сондай-ақ гель түзгіш қабілетіне байланысты көптеген салаларда қолданылады. Аталмыш криогельдердің осындай артықшылықтарына байланысты оларды сорбент ретінде де қолданудың болашағы зор.

Осыған байланысты бұл жұмыста поливинил спирті негізіндегі криогельдер алу мүмкіндіктері және қасиеттері қарастырылды.

Эксперименттік бөлім

Жұмыста поливинил спирті (ПВС) $[-CH_2-CHON-]_n$, $MM=85000 - 124000$, АҚШ-тық өндіріс маркасы 16/1, “ЧДА” маркалы *натрий хлориді* екі рет қайта кристалдау арқылы тазаланып, $AgNO_3$ – “хч” ($Ag-63,46\%$), ТУ 2625-028-00205067-2003 маркалы, $FeCl_3 \times 6H_2O$, және $CuSO_4 \times 5H_2O$, қосымша тазартусыз пайдаланылды.

ПВС негізіндегі криотропты гельдер құрғақ полимердің есептелген мөлшеріне дистилденген су қосып, араластыра отырып 343-353 К температурада біртекті масса түзілгенше қыздырылып алынды. Түзілген массаны -20^0C температурада 1 тәулік мұздаттық. Алынған мұзды бөлме температурасында 1 тәулікке дейін жібіттік. Сосын, оны тұрақты массаға келгенше кептірдік.

Криогельдің ісіну дәрежесі тепе-теңдік ісіну әдісімен анықталып, ісінген және құрғақ криогельдің алатын массаларының қатынастары бойынша есептеледі [2]:

$$\alpha = (m - m_0 / m_0) \quad (1)$$

мұндағы m_0 - құрғақ үлгінің массасы,

m – ісінген үлгінің массасы,

α - ісіну дәрежесі.

Криогельдердің морфологиясы және құрылысы сканерлеуші электрондық микроскопта JEOL JSM-6380A EDS-детекторімен суреттеу көмегімен зерттелді. Үлгілер түтікшеге орнатылды және Quick Auto Coater сепкіште алтынмен өңделіп 15-20 кВ зерттелді.

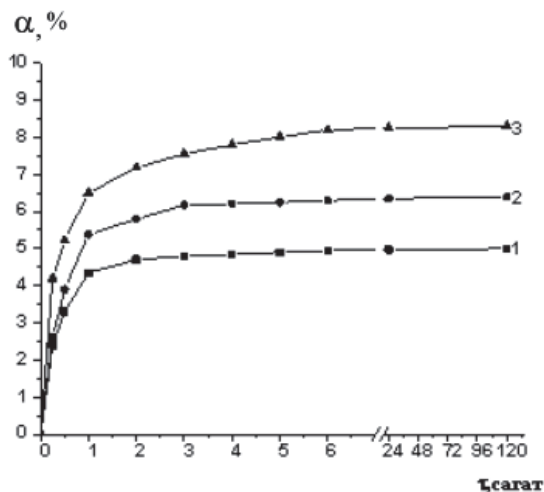
Тәжірибені талқылау

Ісіну қабілеттілігін зерттеу нәтижелері бойынша (1, 2 суреттер), байқалатын заңдылық, криогельдердің ісінгіштігі қалыпты гельдермен салыстырғанда едәуір төмен. Айталық, 10; 13; 15 %-дық ПВС криогельдердің судағы ісіну дәрежесі 4-8 аралығында. Бұл криожағдайда ПВС-ның тығыз құрылымды гель түзуіне байланысты деп ойлаймыз. Тағы бір байқалатын ерекшелік, қалыпты ПВС гельдері үшін полимер мөлшері артқан сайын гелдің ісінгіштігі төмендейтіні және ол түзілген физикалық гелдің сутектік байланыстар арқылы тігілу жиілігі артуымен түсіндірілген болатын [3]. Ал, криогельдерде бұған қарама-қайшы заңдылық байқалады.

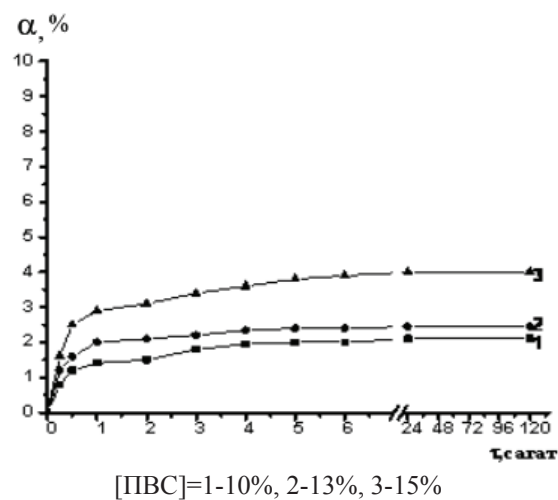
Полимер мөлшерінің артуы ісінгіштіктің жоғарылауына әкеледі. Мұның себебі, ПВС мөлшері артқан сайын құрылым түзу қабілетінің артуымен және осыған байланысты дамыған кеуекті құрылымды жүйенің түзілуі деп пайымдауға болады. Яғни, кеуектіктің артуы суды сіңіру қабілетін күшейтетін тәрізді.

Физиологиялық ерітіндіде де осыған ұқсас заңдылық байқалады. Байқалатын айырмашылық, физиологиялық ерітіндіде ісіну қабілетінің төмендігі. Бұл құбылыс кіші молекулалы электролит әсерінен еріткіштің термодинамикалық сапасының төмендеуімен түсіндіріледі. Кіші молекулалы электролиттердің қосылуы еріткіштің термодинамикалық сапасын нашарлатады [3]. Сонымен қатар, кіші молекулалы иондар, әсіресе сілтілік металлдардың катиондары, полимерлік тізбектің полярлы немесе зарядты функционалдық топтарымен таңдамалы байланысып, макроионның өрісімен әрекеттеседі [3].

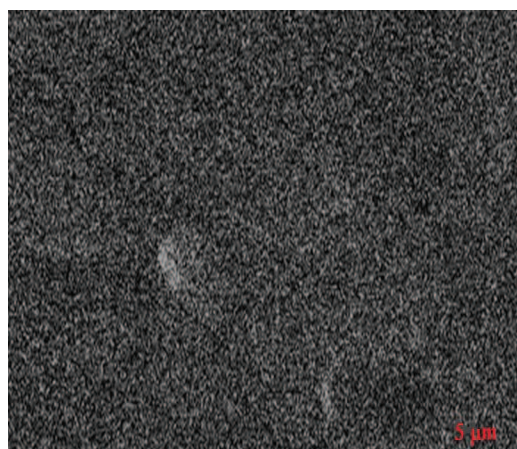
Сонымен бірге, ПВС-нің біркелкі, кеуекті және біртекті криогель түзетіндігі сканерлеуші электрондық-микроскопиялық зерттеулерден де байқалады (3, 4 суреттер). Келтірілген мәліметтерден ПВС криогелінің сызықтық өлшемі шамамен 2-5 $\mu\text{м}$ болатын, біркелкі микроқұрылымдық бірліктерден тұратынын байқауға болады. Суреттегі (3, 4 суреттер) ақшыл телімдер еріткішпен толтырылған макрокеуектер. Ал, қара телімдер – макрокеуектердің қабырғаларынан тұратын криогель фазасы [4]. Бұл микроқұрылымдардың табиғатын түсіну үшін әдеби көздерге жүгінейік. [5] жұмыста көрсетілгендей алынған ПВС– тің буындарының синдиотактикалық телімдері оның физикалық гельдерінде және криогельдерінде молекулааралық сутектік байланыстардың түзілуіне жауапты. Сонымен қатар, ПВС криогельдерінің кеңістіктік торлары микрокристаллиттер болып табылады. Соған байланысты синдиотактикалық буындардың көп болуынан микрокристаллиттер көп түзіледі, бірақ олардың өлшемі кіші болады [5]. Физикалық гельдерде полимерлік тізбектердің өзара байланысуынан агрегаттар, мицеллалар, мультиплеттер, кристаллиттер сияқты микроқұрылымдар пайда болады [6]. Бұл микроқұрылымдардың үлкендігі [6] авторының көрсетуінше 1-100 нм аралығында жатады. Авторлардың пікірінше, кристаллиттердің өлшемдері ең азы 1 нм, негізінен, 4,6-7,1 нм аралығында және полимерлік тізбектен құралған тордың тігілу түйіндері рөлін атқарады. Заттардың бастапқы концентрациясы және қасиеттеріне, сонымен қатар криогенді өңдеу режимдеріне байланысты кеуектердің қимасы мкм-дің ондық үлесінен ~10 мкм-ге дейін және кеуектері 100 мкм болатын аса макрокеукті жүйелері бар макрокеукті матрицаларды алуға болады [7]. Ұсынылған суреттерден (3, 4 суреттер) ПВС криогелінің реттілігін және біркелкілігін көруге болады.



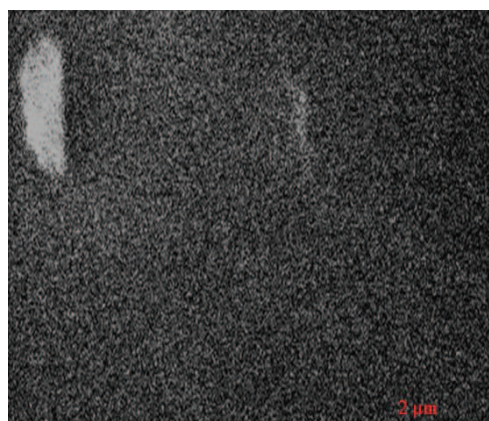
[ПВС]=1-10%, 2-13%, 3-15%
1 сурет – ПВС криогелінің суда ісіну кинетикасы



2 сурет – ПВС криогелінің физиологиялық ерітіндіде ісіну кинетикасы



3 сурет – 10% ПВС криогелінің сканерлік электрондық-микроскопиялық суреті



4 сурет – 15% ПВС криогелінің сканерлік электрондық-микроскопиялық суреті

Сонымен, жұмыста поливинил спиртінің 10, 13 және 15 %-дық ерітінділерінен криогельдер алынып, олардың ісіну қасиеттері, морфологиясы зерттелді. ПВС криогельдерінің аталмыш қасиеттеріне әр түрлі факторлардың әсер ету заңдылықтары анықталды.

Әдебиеттер

- 1 Lozinsky V.I. Division of Polymeric Materials // Science and Engineering. – 1998. – Vol. 79. – P. 238

- 2 Кузнецов Е.В., Дивгун С.М., Бударина А.А., Авакумова Н.И., Куренков В.Ф. // Практикум по химии и физике полимеров. – М.: Химия, 1977. – 256 с.
- 3 Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә. Дәрілік заттардың полимерлік туындылары. - Алматы, 2004. – 22-25 бб.
- 4 Лозинский В.И., Дамшкalin Л.Г., Курочкин И.Н., Курочкин И.И. Изучение криоструктурирования полимерных систем // Коллоид. журнал. – 2008. – Т 70, № 2. – С. 212-222.
- 5 Лозинский В.И., Дамшкalin Л.Г., Шаскольский Б.Л., Бабушкина Т.А., Курочкин И.Н., Курочкин И.И.// Коллоидный журнал. – 2007. – Т 69, № 6 – С. 798-816.
- 6 Құдайбергенова Б.М. Өздігінен құрылым түзгіш органикалық және бейорганикалық полимерлер негізінде биолгиялық белсенді қосылыстарды тасымалдаушы жаңа композициялық материалдар алу және зерттеу: дис... док (PhD). хим. наук. –Алматы: КазНУ, 2008 – 150 б.
- 7 Цагарейшвили, Г.Б., Башура, Г.С. Консистентные свойства мягких лекарственных средств и методы их измерения. – Тбилиси: Мецниереба, 1969. – 963 с.

Б.М. Құдайбергенова, Ш.Н. Жумағалиева, М.К. Бейсебеков, Ж.А. Абилов
Исследование свойств криогелей на основе поливинилового спирта

Получены криогели на основе поливинилового спирта и исследованы их свойства. Показано, что с увеличением содержания ПВС наблюдается повышение степени набухания и пористости полученных образцов.

Ключевые слова: криогели, поливиниловый спирт, кинетика набухания, степень набухания, пористость.

B.M. Kudaibergenova, Sh.N. Zhumagaliyeva, M.K. Beisebekov, Zh.A. Abilov
Investigation of properties of cryogels on basis of polyvinyl alcohol

The cryogels on the basis of polyvinyl alcohol were obtained and their properties have been investigated. It was shown that PVA contents result to increase of swelling degree and porosity of obtained cryogels.

Keywords: cryogels, polyvinyl alcohol, swelling degree, swelling kinetics, porosity.

УДК 541.64:546.56

¹ Г.У.Тулегенова, К.Б.Мусабеков, А.О.Адилбекова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

¹Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, Казахстан, г. Кызылорда

Исследование взаимодействия метацида с карбоксилсодержащими соединениями

Исследование взаимодействия метацида (МЦ) с карбоксилсодержащими соединениями методами вискозиметрического, спектрофотометрического титрований и электрофореза показало образование интерполимерного комплекса (ИПК) нестехиометричного состава. Установлено, что этот процесс сопровождается существенными изменениями конформации и электростатической свободной энергии реагирующих полиэлектролитов.

Ключевые слова: метацид, карбоксилсодержащие соединения, интерполимерный комплекс, приведенная вязкость, электрокинетический потенциал.

Особую актуальность приобретают исследования процессов формирования, структуры, стабильности и функциональных возможностей интерполимерных комплексов, обусловленных структурной организацией макромолекул [1]. При этом важное значение имеет знание конформационных, электрохимических и поверхностно-активных свойств ИПК.

В данной работе изучено взаимодействие катионного полимера – полигексаметиленгуанидингидрохлорида (метацида-МЦ) с карбоксилсодержащими полиэлектролитами – унифлоком (УФ) и натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ).

Знание особенностей взаимодействия МЦ с указанными выше полиэлектролитами важно для создания модифицированных форм МЦ, обладающих физиологическим действием, а также для понимания взаимосвязи конформационного состояния и физиологических свойств ИПК.