

that at contact of solutions of butyl vinyl ether – malein anhydride in butanol with water solutions of polydimethylaminoethylmethacrylate on border of section of phases to form a film.

ӘОЖ 541.64

ПОЛИМЕРЛІ ГИДРОГЕЛЬДІҢ ТЕРМОСЕЗІМТАЛ ҚАСИЕТТЕРІНЕ КҮМІС НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Р.К. ¹Рахметуллаева, Ү. ¹Нақан, Е.В. ²Ан, А.С. ²Жарқимбаев, Е.М. ¹Шайхутдинов

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті;
²«№90 лицей» мемлекеттік мекемесі

Жұмыста алғаш рет құрамында күміс нанобөлшектері бар жаңа термосезімтал N-изопропилакриламид (НИПААМ) және 2-гидроксиэтилакрилаттың (ГЭА) полимерлі гидрогельдері алынды. Құрамында күміс нанобөлшектері бар және күміссіз НИПААМ-ГЭА сополимерлері гидрогельдеріне температураның әсері зерттеліп, оларға термоиндуцирленген коллапстың тән екендігі айқындалды.

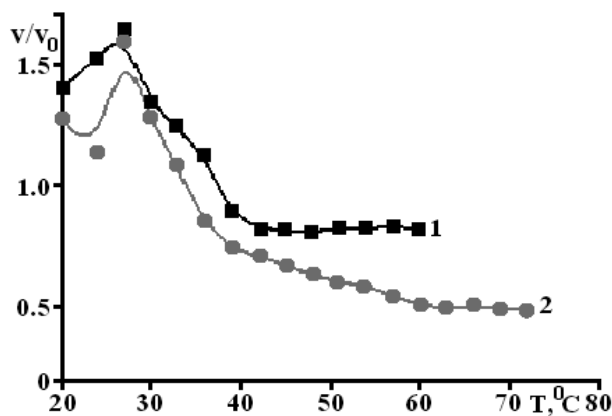
Қазіргі заманғы нанотехнологияның қарқынды дамуы жаңа наноқұрылымдық гибридік материалдарды жасауды ынталандырады және оның негізін наноөлшемді бөлшектер мен нанокластерлер құрайды. Заманның сұранысына сай нанобөлшектерді табиғаты әр түрлі полимерлермен тұрақтандыру актуалды болып отыр. Бұл нанобөлшектердің сирек кездесетін оптикалық, магниттік, электрлік, катализдік және де басқа қасиеттеріне негізделген және оларды іс жүзінде катализаторлық, магниттік, сенсорлық, биомедициналық материалдар есебінде қолдану мүмкіндігі қарастырылуда /1/.

Ұсынылған жұмыста бұрын соңды алынған /2/ полимерлі гидрогельдер N-изопропилакриламид (НИПААМ) және 2-гидроксиэтилакрилаттың (ГЭА) үшөлшемді сополимерлерінің термосезімталдық қасиеттерін зерттеу мақсатында құрамына күміс иондарын енгізу арқылы жаңа суда ісінетін полимерлі гидрогельдер алынды. Тігуші агент (ТА) ретінде бисакриламид (БАА) қолданылды.

/2/ айтылып келгендей полимердің термосезімталдық қасиетіне гелді алу шарттарының жағдайының маңызы өте зор. Сондықтан жұмыста құрамында күміс нанобөлшектері бар және күміссіз жаңа сополимерлерді алу шартын таңдау мақсатында инициатордың әртүрлі концентрациясында және бастапқы мономердің үш түрлі құрамында ([НИПААМ]:[ГЭА] = 30:70; 50:50; 70:30 моль/л) гидрогельдер алынды. Алынған гидрогельдердің термосезімталдық қасиеттері зерттелді. Ол үшін суда бірқалыпты ісінген полимерлі гидрогельдің үлгілерін суға салып, олардың ісіну қатынастарының шамаларының (V/V_0) температура бойынша өзгеруі бақыланды. НИПААМ-ГЭА сополимерлерінің полимерлі гидрогельдеріне термоиндуцирленген коллапс – температураның жоғарылауымен ісіну қатынастарының күрт өзгеруі тән екендігі айқындалды.

Құрамында күміссіз НИПААМ-ГЭА сополимерлері гидрогельдерінің (1 қисық) және күміс нанобөлшектері бар полимермен (2 қисық) салыстырғанда температураның артуы жағдайында алынған ісіну қасиеттері (1-сурет) көрсетілген. Суретте көрсетілгендей күміссіз гидрогельдерге қарағанда құрамында күміс нанобөлшектері бар полимерлердің термосезімталдық қасиеттері жоғары температура аймағына, яғни күміссіз НИПААМ-ГЭА сополимерінің гидрогельдерінің коллапсы немесе температураның өсуіне байланысты көлемінің азаюы 30-40⁰С аймағында болса, күміс нанобөлшектері бар сополимерлерде ол 30-60⁰С аралығында өтеді. Бұл гидрофобты әрекеттесудің үдеуіне полимер құрамындағы күміс нанобөлшектерінің әсерімен түсіндіріледі.

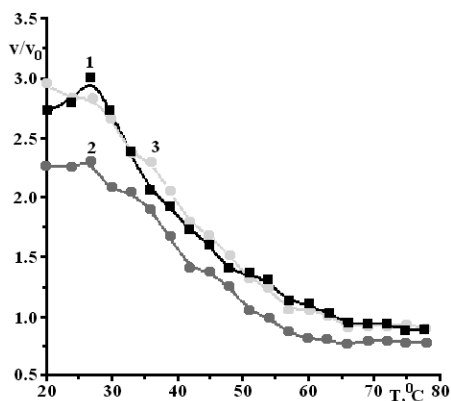
Құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА сополимерлерінің гидрогельдеріне ортаның иондық күшінің әсері зерттелді. Бастапқы мономер құрамында НИПААМ буыны 70% болғанда полимер триггерлік қасиет көрсетеді, яғни бастапқы 1 сағат аралығында полимерлі тор көлемін дискретті түрде кішірейтіп, сосын ұлғайтады да, қайта көлемін азайтады. Сонымен қатар ортаның иондық күшінің концентрациясы артқан сайын полимерлі гидрогельдің көлемінің жиырылу қабілетінің ұлғаятыны және жиырылу амплитудасы біршама азаятыны анықталды. Мұны гидрогельді қоршаған ортаның гидродинамикалық сапасының төмендеуінің салдарынан деп ойлаймыз.



БМҚ [НИПААМ]:[ГЭА] = 50:50; $[Ag^+] = 0,01$ моль/л; $[H_2O] = 70\%$;
 [инициатор] = $2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л; күміссіз (1); күміс нанобөлшектері бар (2)

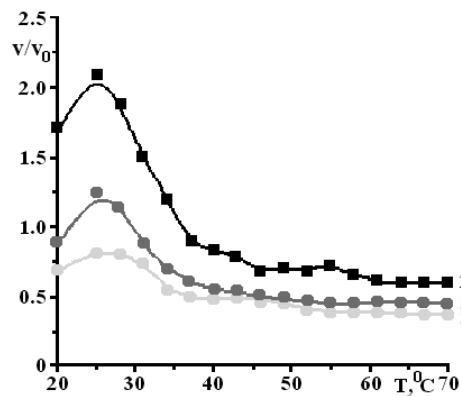
1-сурет. Күміссіз және құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА торларына температураның әсері

Алынған гидрогельдерге ортаның иондық күшінің әсерін анықтау мақсатында құрамында күміс нанобөлшектері бар және күміссіз НИПААМ-ГЭА полимер торларының суда және натрий тұзының сулы ерітіндісінде ісіну кинетикасы зерттелді. Суда құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА сополимерлерінің гидрогельдері күміссіз торларға қарағанда жақсы ісінеді және барлығы 80 сағаттан кейін ғана тепе-теңдікке жетті. Ал натрий тұзының сулы ерітіндісінде ісіну кинетикасы мүлде өзгеше жүреді. Полимерлі тордың алғашқы 1-1,5 сағат аралығында ісіну дәрежесі мүлдем өзгермейді. Сосын 2-80 сағат аралығында ісініп тепе-теңдікке жетеді. Сонымен қатар полимер торларының натрий тұзының сулы ерітіндісіне қарағанда суда ісіну дәрежесі жоғары екені анықталды. Мұныда гидрогельді қоршаған ортаның гидродинамикалық сапасының төмендеуімен және гидрофобты әрекеттесудің үдеуімен түсіндіреміз.



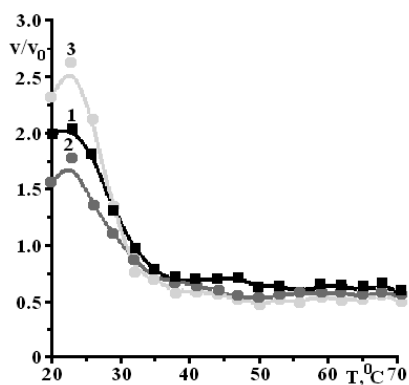
БМҚ [НИПААМ]:[ГЭА] = 30:70 мол.%;
 $[H_2O] = 70\%$;
 [инициатор] = $2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л; $[Ag^+] = 0,01$ (1);
 0,02 (2); 0,05 (3) моль/л

2-сурет. Құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА торларына температураның әсері



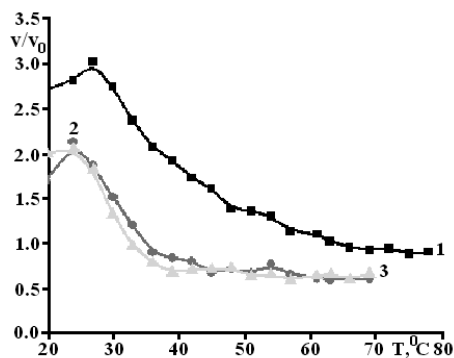
БМҚ [НИПААМ]:[ГЭА] = 50:50 мол.%;
 $[H_2O] = 70\%$;
 [инициатор] = $2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л; $[Ag^+] = 0,01$ (1);
 0,02 (2); 0,05 (3) моль/л

3-сурет. Құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА торларына температураның әсері



БМҚ [НИПААМ]:[ГЭА] = 70:30 мол.%;
[инициатор] = $2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л; $[Ag^+] = 0,01(1);$
0,02 (2); 0,05 (3) моль/л.

4-сурет. Құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА торларына температураның әсері

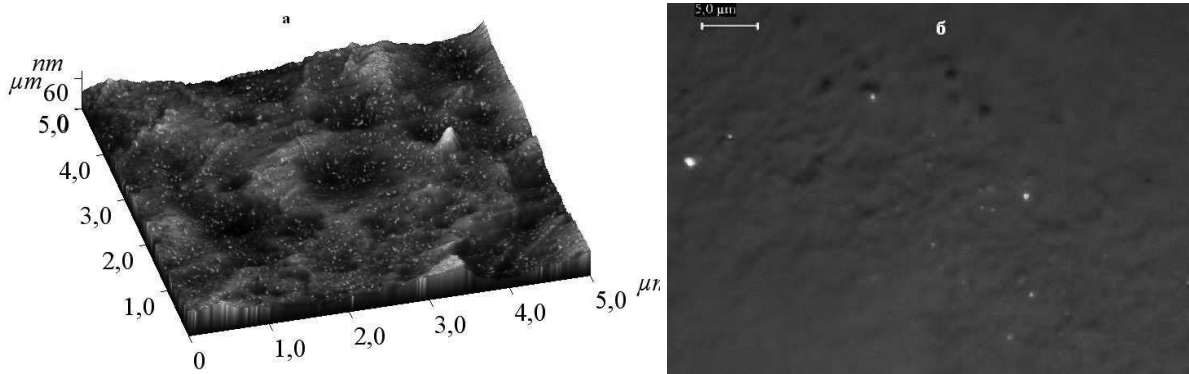


БМҚ [НИПААМ]:[ГЭА] = 30:70 (1); 50:50 (2);
70:30 (3) мол.%; [инициатор] = $2,0 \cdot 10^{-2}$ моль/л;
 $[Ag^+] = 0,01$ моль/л.

5-сурет. Құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА торларына температураның әсері

Жұмыста НИПААМ-ГЭА сополимерлерінің құрамында күміс нанобөлшектері бар екендігін дәлелдеу мақсатында оптикалық және атомды күштік микроскопия әдістерімен полимерлі гидрогельдердің беткі кабаттары түсірілді (6-сурет).

Жұмысты қорыта келе алғаш рет құрамында күміс нанобөлшектері бар жаңа термосезімтал N-изопропилакриламид (НИПААМ) және 2-гидроксиэтилакрилаттың (ГЭА) полимерлі гидрогельдері алынды. Құрамында күміс нанобөлшектері бар және күміссіз НИПААМ-ГЭА сополимерлері гидрогельдеріне температураның әсері зерттеліп, оларға термоиндуцирленген коллапс – температураның жоғарылауымен ісіну қатынастарының күрт өзгеруі тән екендігі айқындалды. Күміссіз гидрогельдерге қарағанда құрамында күміс нанобөлшектері бар полимерлердің термосезімталдық қасиеттері жоғары температура аймағында өтетіні анықталды.



Сурет 6. Құрамында күміс нанобөлшектері бар НИПААМ-ГЭА гидрогелінің оптикалық (а) және атомды күштік микроскопия (б) әдісімен алынған көрінісі

Әдебиеттер

1. Доля Н.А., Ибраева Е.А., Бектуров С.Е., Кудайбергенов С.Е. Получение и свойства полимер-протектированных и гидрогель-иммобилизованных наночастиц золота, серебра и палладия // Доклады НАН РК.- 2009.-№4.-С.30-35.
2. Рахметуллаева Р.К., Накан У., Жетписбаев Ш.Р., Бейсебекова Н.М., Мун Г.А. Перспективы применения триггерных полимеров в нанoeлектронике // Вестник КазНУ, серия химическая, №3 (59), Алматы, 2010, С. 226-230.

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ТЕРМОЧУСТВИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ

Р.К.¹Рахметуллаева, У.¹Накан, Е.В.²Ан, А.С.²Жаркимбаев, Е.М.¹Шайхутдинов

В работе впервые были получены новые термочувствительные полимерные гидрогели на основе N-изопропилакриламида (НИПААМ) и 2-гидроксиэтилакрилата (ГЭА) с наночастицами серебра. Были изучено влияние температуры на сополимерные гидрогели НИПААМ-ГЭА, содержащие наночастицы серебра и без серебра. Показано, что для полимерных сеток характерна способность к термоиндуцируемому коллапсу.

EFFECT OF SILVER NANOPARTICLES TO PROPERTIES TERMOCHUSTVITELNYE POLYMER HYDROGELS

Р.К.¹Rahmetullaeva, У.¹Nakano, , Е.В.²Ан, А.С.²Zharkimbaev, Е.М.Shajhutdinov

New thermosensitive polymer hydrogels based on N-isopropylacrylamide (NiPAM) and 2-hydroxyethyl acrylate (HEA) with silver nanoparticles were obtained. Effect of temperature on the copolymer hydrogels NiPAM-HEA containing silver nanoparticles and without silver was studied. The ability of polymer networks to thermo-induced collapse was shown.

УДК 553.641.535.343.32.

ПОЛИМЕРЛІ МОДИФИЦИРЛЕНГЕН ФОСФАТТАРДЫҢ ҚОРҒАНЫШТЫҚ ҚАСИЕТІН ЗЕРТТЕУ

А.С. Рахова, А.Б. Ниязбекова, С.С. Даулеткалиева, Г.С. Куанышева

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті, Орал қаласы, Қазақстан Республикасы, Akbobek89_13@mail.ru

Қазіргі таңда құбыр су жүйесіндегі болат темірлердің жемірілуі көптеп кездеседі. Осы жемірілуді тоқтату үшін полимерлі композиционды материалдар қолданылуда. Осыған орай фосфаттардың құрылысына, аралық құрылымына және қорғаныштық қабаттың эффективтілігіне байланысты жүйелік талдау жүргізілді. [1, 2, 3]

Эксперименттік бөлім

Бұл жұмыстың мақсаты натрий полифосфат тұздарының сулы ерітіндідегі d-элементтердің тұздарының (Cr^{+3} , Zn^{+2} , Ni^{+2}) қорғаныштық қасиетін зерттеу.

Модифицирленген фосфаттардың ингибиторлық қасиеттерін зерттеу белгілі ГОСТ 9,502-82 әдістемесі бойынша жүргізілді.[4]

Натрий полифосфатының құрамы химиялық және физика- химиялық әдістері (ИҚС, РФА) арқылы дәлелденді.

Зерттеуге алынатын құбыр суының құрамындағы катиондар мен аниондарды анықтау үшін сапалық талдау жүргізілді.

Зерттеу бөлме температурасында жүргізілді. СТ-4 маркалы өлшемі 3x4x0,1 см пластинка кесінділері алынып, ортаға батырылды. Салыстырмалы тәжірибе үшін пластинка суға батырылды.

Уақыт бойынша массаларының өзгеруіне карап зерттелетін ерітіндідегі болат пластиналарының жемірілу жылдамдығы және болат пластина бетінде жемірілу қабатының түзілу жылдамдығы формула бойынша есептелді. Сонан соң қорғаныштық қабілеттілігі (Z, %) анықталды.

Алынған натрий полифосфатының қорғаныштық қасиетін қарастыру үшін модельдік жүйе құрастырылды: натрий полифосфаты - құбыр суы – модификатор иондары (Cr^{+3} , Ni^{+2} , Zn^{+2}). Модельдік жүйеге болат кесінділері енгізіліп, жемірілу процесі қарастырылды. Тәжірибе 24 тәулікке қойылды, әр үш күн сайын темір және фосфор мөлшері фотоколориметриялық әдіспен анықталды, гравиметриялық әдіс арқылы жемірілу процесінің жылдамдығы, жемірілу процесінде өнімдердің түзілу жылдамдығы және модифицирленген фосфаттардың қорғаныш қабілеті қарастырылды.

Натрий полифосфаты – Cr^{+3} - су жүйесі.

Темір концентрациясының тәулік сайын өзгеруі [1-сурет] және фосфор концентрациялары 1:9 қатынасында 6-шы тәуліктен бастап төмендеп, жемірілу жылдамдығы 6-шы тәулікте төмендеп. 1:5,