

УДК 504.064:66.066.4:544.7:628.3

ВИЗНАЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ «ОРГАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА» ПІД ЧАС ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ «ПОЛІЕЛЕКТРОЛІТ – ВОДА»

Кулалаєва Н.В.

*Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, Миколаїв, Україна
E-mail: nat_kul_mik@mail.ru*

Методами іонометрії, в'язкозиметрії, спектрофотометрії досліджено властивості «організованого середовища», яке утворене катіонним поліелектролітом ВПК-402 у водному розчині та вплив на нього природи середовища, іонної сили розчинів, типів фонового електроліту, температури. Показано, що істотно впливають на його поведінку в розчині неорганічні електроліти, органічний дипольний розчинник, який гідрофілізує макромолекули поліелектроліту. Досліджено дію перелічених чинників на процес зв'язування полікатіонів аніонними барвниками при їх кількісному визначенні в системі «поліелектроліт–вода».

Ключові слова: «організоване середовище», система «поліелектроліт–вода», катіонний поліелектроліт, гідрофілізація, конформаційний стан.

ВСТУП

Останнім часом області використання «організованих середовищ» дуже різноманітні. В хімії, біохімії їх застосовують у реакціях мембранного транспорту, у неорганічному та органічному синтезі, полімеризації, міжфазному та міцелярному каталізі, різних методах хімічного аналізу, для розділення та концентрування речовин [1, 10].

Використання поліелектролітів (ПЕ) поширене саме завдяки їхньої здатності до утворення «організованого середовища». Питанням синтезу та дослідження фізико-хімічних властивостей катіонних поліелектролітів в останній час приділяється багато уваги [2-4, 7-9].

Особливий інтерес представляють водорозчинні поліелектроліти, які поєднують властивості як високомолекулярних речовин так і електролітів. Тобто, проблеми фізико-хімії розчинів поліелектролітів цікаві для дослідників з двох позицій – полімерної (конформаційної) та електростатичної. Важливу роль відіграє взаємодія ПЕ з протиіонами, яка визначає більшість властивостей ПЕ. Системи „ПЕ – розчинник” характеризуються широким спектром внутрішньо - і міжмолекулярних іонних та неіонних взаємодій, котрі визначають загальний стан макромолекул у розчині, і тому дуже складні для дослідження. Наявність у макромолекулах гідрофобних та іоногенних груп призводить до утворення «організованого середовища», а саме скупчення полімерних молекул, вуглеводневе ядро яких підтримується у водному розчині гідрофільними групами [11]. Результати багатьох досліджень [3, 4] зв'язування барвників різними за хімічною будовою катіонними

ПЕ показали, що основним чинником, який визначає процес зв'язування – є первинна структура полімерів, при цьому зв'язування обумовлене як електростатичними так і гідрофобними взаємодіями. Таким чином, зовнішні чинники, що впливають на конформацію ПЕ (іонна сила, склад розчинника, іонізація) діятимуть на процес зв'язування, підсилюючи, або ослаблюючи його.

Властивості водних розчинів катіонних ПЕ вивчалися раніше методами світлорозсіювання, віскозиметрії, швидкісної седиментації, витискувальної хроматографії, діалізної рівноваги, флуориметрії, рН-метрії, потенціометрії, іонометрії та іншими [2, 3, 8, 9]. Однак проблема будови та властивостей «організованого середовища», поведження та стану поліелектролітів в системі «поліелектроліт-вода» ще далека від розв'язання.

Враховуючи викладене, метою даної роботи є дослідження властивостей «організованого середовища», яке утворюється катіонним поліелектролітом ВПК-402 у водному розчині методами віскозиметрії, титрування та іонометрії.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Для приготування досліджуваних розчинів ПЕ ВПК-402 використовували дистильовану воду, які готували з 25%-вої промислової емульсії (ГУ 01-2-88 СЗП АТ «Каустик») розведенням до необхідної для роботи концентрації (робоча концентрація розчину 300мг/дм^3). Також застосовували водний розчин органічного барвника бром фенолового синього (БФС) з концентрацією 0,1%.

Вплив природи аніону (катіону) на поглинаючу здібність поліелектроліту та на оптичну густину асоціату ВПК-402 – БФС досліджували додаванням розчинів відповідних солей з концентрацією 0,1 М (NaCl ; NH_4Cl ; MgCl_2 ; CaCl_2 ; AlCl_3 ; FeCl_3 ; Na_3PO_4 ; Na_2SO_4 ; NaNO_3), які готували з чистих солей марки ч. д. а.

У процесі віскозиметричних досліджень визначали приведену в'язкість розчину ПЕ; залежності в'язкості водних розчинів ПЕ від іонної сили розчинів (концентрації NaCl в діапазоні $I = 0,0025 \div 0,5$ М); молекулярну масу ВПК-402 [8]. Вимір в'язкості розчинів ПЕ здійснювали за допомогою віскозиметра Оствальда, з діаметром капіляру $d=0,34$ мм. В'язкісні властивості розчинів ПЕ ($0,05 \div 1,5$ дл/г) оцінювали за величинами відносної, приведеної та характеристичної в'язкості, що вимірювали при температурі 293 ± 1 К.

Для проведення іонометричного титрування водних розчинів ВПК-402 застосовували 0,1М розчини NaOH і HClO_4 . В якості електродів використовували: скляний – марки ЕЛС- 45-11, хлорид-срібний – марки ЕВЛ-1М4 та іонселективний – марки ЕЛІС-131СІ. Потенціометричний вимір проводили за допомогою рН-метрів типу рН-150 і рН-121.

Електронні спектри поглинання знімали на спектрофотометрах *Specord UV VIS* (в області $230 \div 700$ нм), СФ-26 (при 620 нм) у скляних кюветах завтовшки 1 см відносно дистилату, на якому готувались досліджувані розчини.

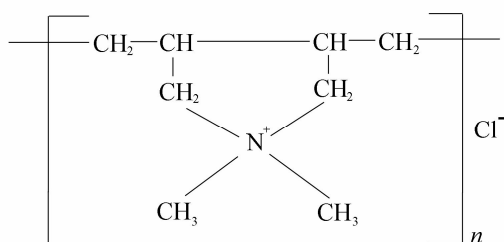
Одним з необхідних етапів вивчення системи «поліелектроліт-вода», є одержання відомостей про гідродинамічні, конформаційні та молекулярні характеристики ПЕ у розведених розчинах. При розчиненні ПЕ у воді відповідної концентрації утворюються істинні розчини полімерів, які завдяки великим розмірам

макромолекул мають свої особливості, що відрізняють їх від істинних розчинів низькомолекулярних речовин. Такими особливостями є набрякання, що передують розчиненню, висока в'язкість, повільна дифузія та нездатність молекул проникати через напівпроникні мембрани.

При дисоціації катіонних ПЕ утворюються полівалентні позитивно заряджені макроіони й прості неорганічні аніони. Залежно від хімічної структури полімеру, його молекулярної маси, наявності в ланцюжку тих або інших полярних груп, вмісту у воді неорганічних іонів, а також від відстані між окремими макромолекулами і їхньої взаємної орієнтації ПЕ можуть мати різні розміри та форму (конформацію) [2, 8]. Розмір молекул ПЕ залежить від кількості дисоційованих груп. Зі збільшенням ступеня дисоціації підсилюється відштовхування заряджених ланок полімеру між собою, і макромолекула збільшується в розмірі. Найбільш зручним експериментальним методом для оцінки конформаційного стану макромолекул полімерів у розчині є віскозиметрія [3, 8].

При дослідженні в'язкості розчинів полімерів, крім безпосередньо вимірюваної динамічної в'язкості η , використовують похідні від цієї величини - приведену й характеристичну в'язкості. Останні дають уявлення про набрякання полімеру і які можна розглядати як гідродинамічний об'єм, що займає в молекулярному клубку одиниця маси полімеру й пов'язана з полімером вода.

У цьому зв'язку було вивчено в'язкісні властивості розчинів гнучколанцюгового катіонного ПЕ ВПК-402, структурну формулу елементарної ланки якого наведено нижче:



Методом віскозиметрії визначили молекулярну масу ВПК-402, яка дорівнює $2,88 \cdot 10^5$, середня кількість елементарних ланок – 1783.

На в'язкість розчинів ПЕ впливають кількість і ступінь дисоціації іоногенних груп, фактори, що визначають розмір макромолекул і вміст у них низькомолекулярних електролітів. Зі збільшенням характеристичної в'язкості полімеру відбувається різке збільшення гідродинамічного об'єму макромолекул у розчині, що є одним з факторів, які визначають ефективність їхнього застосування в процесах водоочищення [5, 7].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Характерною рисою водних розчинів іоногенних ПЕ є нелінійне збільшення в'язкості їхніх розчинів з розведенням (поліелектролітний ефект). Це обумовлено тим, що розведення розчину приводить до збільшення об'єму, у якому розподіляються протиіони, внаслідок чого зменшується екранування фіксованих зарядів полііонів, зростає їхнє взаємне відштовхування та відбувається розгортання клубків макромолекул, збільшення їхніх лінійних розмірів і набрякання полііона.

Цей ефект можна зменшити або повністю виключити, вводячи в розчини низькомолекулярні електроліти. Залежність приведеної в'язкості ПЕ ВПК-402 від концентрації при різній іонній силі ілюструє Таблиця 1.

Таблиця 1.
Залежність приведеної в'язкості ПЕ ВПК-402 ($\eta_{пр}$) від концентрації (C_{PE}) при різній іонній силі (μ)

$C_{PE} \cdot 10^3$, кг/м ³	$\eta_{пр} \cdot 10^{-1}$, м ³ /кг				
	$\mu=0$	$\mu=0,01$	$\mu=0,1$	$\mu=0,2$	$\mu=0,5$
0,05	8,6	4,7	1,6	0,9	0,3
0,10	6,8	4,2	1,5	0,7	0,3
0,20	4,2	3,7	1,2	0,7	0,3
0,25	3,8	3,5	1,1	0,8	0,3
0,30	3,7	3,2	1	0,8	0,3
0,40	3,2	2,7	1,3	0,8	0,4
0,50	3,1	2,7	1,4	0,8	0,3
0,60	3	2,7	1,5	0,8	0,4
0,70	2,9	2,7	1,6	0,8	0,4
0,75	3	2,8	1,7	0,8	0,4
0,80	3,2	2,8	1,7	0,8	0,4
1,00	3,6	3,2	2	0,8	0,4
1,20	4,1	3,7	2,5	0,9	0,4
1,25	4,2	3,8	2,6	1	0,4
1,50	4,8	4,3	2,8	1,3	0,4

Збільшення солевмісту водних розчинів ПЕ супроводжується зменшенням ступеня дисоціації їх іоногенних груп і зниженням в'язкості розчинів. При цьому залежності приведеної в'язкості від розведення набувають практично лінійний вигляд, характерний для неіоногенних полімерів. При збільшенні іонної сили розчину в'язкість спочатку швидко зменшується, а потім залишається постійною. Відбувається ослаблення електростатичної взаємодії через збільшення асоціації протиіонів з полііоном. Четвертинні атоми азоту ВПК-402 блокуються хлорид-іонами, а полікатион додатково укладається в клубочні структури, при цьому значно зменшуються гідродинамічні розміри макромолекул.

Для уточнення властивостей «організованого середовища» було досліджено поглинання розчинів ВПК-402 ($1 \cdot 10^{-7}$ моль/дм³) в УФ-області в залежності від значень pH , температури, типів фонового електроліту. При зменшенні кислотності середовища до pH 5 поглинання ПЕ дещо збільшується (рис.1), що пов'язано з його структурною конформацією при відповідних значеннях pH . При зменшенні pH спостерігалось згортання ПЕ в більш компактні структури, а при його збільшенні – навпаки – розгортання полімерних ланцюгів. Подібна залежність простежується і при зміні температури від 20 до 60°C.

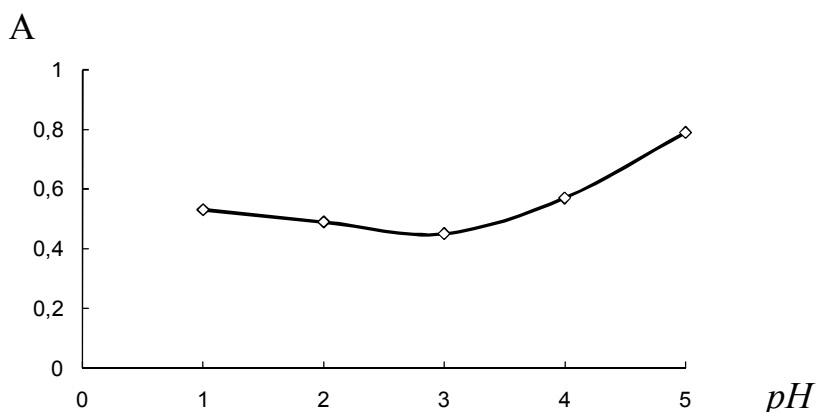


Рис. 1. Залежність поглинання розчинів ВПК-402 ($1 \cdot 10^{-7}$ моль/дм³) в УФ-області від рН ($\lambda=350$ нм).

Дослідження поглинання розчину ВПК-402 ($1 \cdot 10^{-7}$ моль/дм³) в залежності від присутності в ньому різних за природою аніонів показало, що найбільший вплив на конформаційний стан ПЕ мають однозарядні іони (хлориди та нітрати), рис. 2. На нашу думку, це пов'язано з їхньою геометрією, оскільки розміри гідратованих іонів NO_3^- та Cl^- значно менше ніж PO_4^{3-} та SO_4^{2-} і дорівнюють всього 3 та 4 Å відповідно [6].

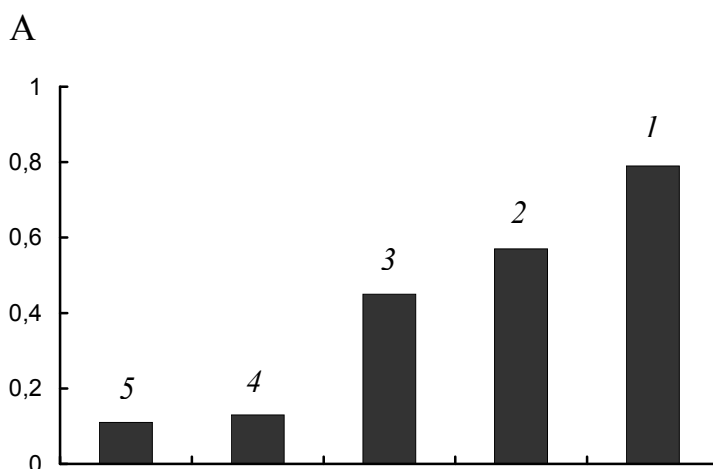


Рис. 2. Залежність впливу природи аніону на поглинання розчину ВПК-402 (1) 2 – PO_4^{3-} ; 3 – SO_4^{2-} ; 4 – NO_3^- ; 5 – Cl^- ; $C_{\text{ВПК-402}}=1 \cdot 10^{-7}$ моль/дм³; $C(\text{солі})=0,1$ моль/дм³

Можна припустити, що з розведенням розчину ПЕ, останній частково гідролізується, на це вказує зниження величини рН його розчинів. При титруванні розчину ВПК-402 0,1 М $NaOH$ рН різко збільшувалося від 6 до 10, а далі – повільно й незначно. Це відбувається за значної ролі впливу щільності заряду в процесі іонного обміну, оскільки у OH^- іону вона більш висока в порівнянні з Cl^- іоном.

Таким чином, властивості «організованого середовища» – розчинів катіонних ПЕ в значній мірі залежить від іонного оточення, рН середовища, температури. Відомо, що на конформацію ПЕ впливають також гідрофобні взаємодії, які в певних умовах стають переважним чинником, що контролює стан макромолекул у розчині. В значній мірі впливають на поведінку макромолекул у розчинах також і різного роду міжмолекулярні взаємодії, які залежать від природи й полярності органічного розчинника.

При додаванні до розчину ВПК-402 спиртів (CH_3OH і C_2H_5OH) помітних розходжень у системах не спостерігалось, а поступове зниження значення рН підтверджує те, що, молекули органічного розчинника сприяють розгортанню макромолекул ПЕ, і при цьому звільняються хлорид-іони, а відповідно, знижується значення pCl . В зв'язку з цим, були проведені дослідження з іонометричного титрування 0,1 М розчином $HClO_4$ систем: спирт – водний розчин ВПК-402, Рис. 3. При цьому використовували хлорид-срібний електрод, оскільки дозволено застосовувати гетерогенні осадкові мембранні електроди для вимірювань у водно-етанольних та водно-метанольних спиртових розчинах.

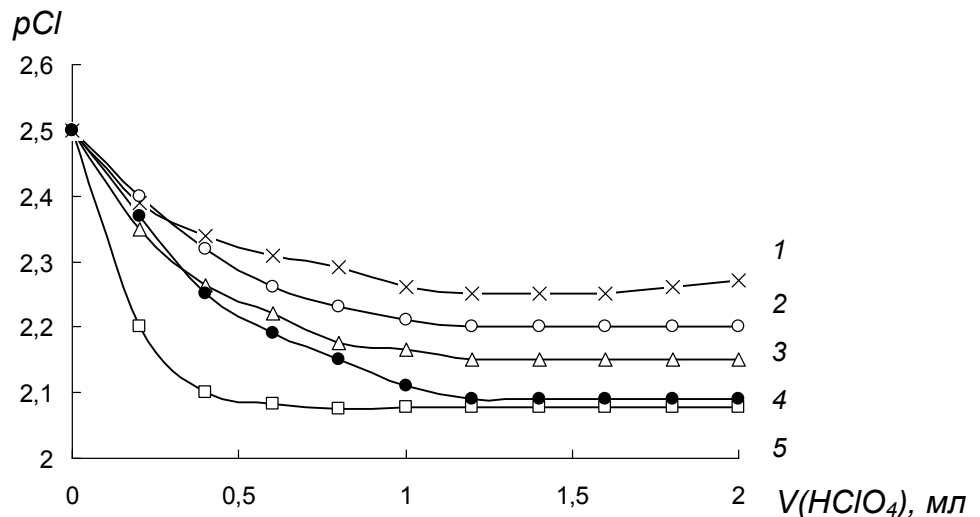


Рис. 3 Залежності іонометричного титрування 20 мл $1 \cdot 10^{-6}$ М розчину ВПК-402 (кр.1) у присутності метанолу (5 мл – кр.2; 10 мл – кр.4) і етанолу (5 мл – кр.3; 10 мл – кр.5) 0,1 М розчином $HClO_4$.

Як видно з Рис. 3, присутність у розчині спирту викликає гідрофобну взаємодію між його вуглеводневим радикалом і гідрофобними фрагментами макромолекул

полііона, тим самим здійснюючи так зване «набрякання» макроіона і його розгортання, за рахунок гідрофілізуючої дії молекул спиртів по відношенню до макромолекули ПЕ. З нашої точки зору найбільш вірогідними ділянками макромолекули, яка гідрофілізується можуть бути диметильні групи, що безпосередньо зв'язані з четвертинним атомом нітрогену.

Причому у випадку з етанолом – в більшому ступені, відповідно до величини його вуглеводневого радикалу. У свою чергу, Cl^- іони стають більш доступними для обміну з іонами ClO_4^- , що й підтверджує зменшення значення pCl (рис. 3).

Найбільш поширеним методом кількісного визначення катіонних ПЕ є спектрофотометричний, в основі якого покладено здібність полімерних катіонних ПАР при взаємодії з аніонними барвниками утворювати стійкі іонні асоціати, які поглинають у видимій області спектра. Для визначення ВПК-402 застосовують сульфогталеїновий реагент – бромфеноловий синій, який утворює з ПЕ іонний асоціат складу 1:1.

Оскільки зв'язування аніонних барвників полікатіонами обумовлено як електростатичними, так і гідрофобними взаємодіями, тому зовнішні фактори, що впливають на конформацію ПЕ (іонна сила, склад розчинника, іонізація), діють на процес зв'язування, підсилюючи або послаблюючи його. Механізм взаємодії включає електростатичне притягіння аніонів БФС до катіонних ділянок поліоснови та гідрофобну взаємодію неполярних частин полімеру і барвника.

Було досліджено вплив різних неорганічних солей на чутливість фотометричної реакції ВПК-402 із БФС. Вивчався вплив іонів – основних складових природних вод, (Cl^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , Na^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , Fe^{3+}) у вигляді відповідних солей.

Більшою мірою впливають на значення оптичної густини однозарядні аніони (рис. 4). Вплив хлорид– та нітрат–іонів можна пояснити невисокою щільністю заряду й малою здатністю поляризуватися, це підтверджується наведеними раніше результатами досліджень поглинання ВПК-402 у їх присутності. Залежності, що представлено на рис. 4, свідчать про те, що аніони знижують чутливість фотометричної реакції, оскільки зміщують рівновагу реакції гідролізу ПЕ у бік неіонізованої форми, а отже, послаблюється взаємодія ПЕ з реагентом.

Аніони, нейтралізуючи заряди уздовж ланцюга полімеру, призводять до згортання молекул у клубки, зменшення гідродинамічного об'єму, тому більша частина функціональних груп стає недосяжною для взаємодії. У найменшому ступені впливають фосфати, що пояснюється їхніми розмірами – більшим частинкам складніше проникнути крізь гідратну оболонку до полікатіона, а також можливим їхнім гідролізом, що супроводжується збільшенням рН.

Під дією катіонів оптична густина асоціату ВПК-402 – БФС зменшувалась зі збільшенням щільності заряду іона. При цьому багатозарядні протиіони можуть асоціювати із двома або декількома функціональними групами ПЕ з утворенням внутрішньоланцюгових сольових містків, що призводить до додаткового скручування макромолекули. При введенні в розчин поліелектроліту ВПК-402 солей $MgCl_2$, $CaCl_2$, $AlCl_3$ та $FeCl_3$, значення оптичної густини асоціату знижується, а у

випадку з розчинами двох останніх (при $C(\text{солі}) \geq 0,03$ моль/ дм³) спостерігалось утворення осаду.

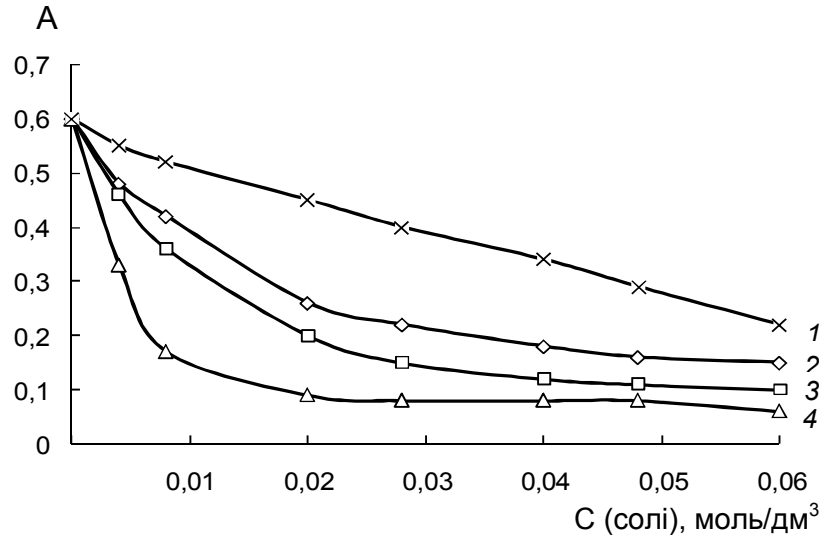


Рис. 4 Залежність оптичної густини асоціату ВПК-402 – БФС від молярної концентрації неорганічної солі (аніони):

1 – Na_3PO_4 ; 2 – Na_2SO_4 ; 3 – $NaCl$; 4 – $NaNO_3$;

$C_{\text{ВПК-402}} = 1 \cdot 10^{-8}$ моль/ дм³; $V(C_2H_5OH) = 3$ мл

Було досліджено вплив етанолу на чутливість фотометричної реакції ВПК-402 із БФС (рис. 5). При введенні в розчин етилового спирту, з об'ємною часткою до 25%, стійкість асоціату, що утворився, й значення оптичної густини підвищувалися. При наступному збільшенні об'ємної частки спирту спостерігалось зниження оптичної густини розчину. Це обумовлено зміною характеру ближніх електростатичних взаємодій у ланцюгах ПЕ. Зниження діелектричної проникності розчинника повинне збільшувати відштовхування фіксованих зарядів і розвертати полііон. Однак цей ефект перебивається асоціацією протиіонів з полііоном, яка підсилюється, внаслідок зменшення діелектричної проникності розчинника. Таке поведіння системи змішаний розчинник – ПЕ можна пояснити таким чином: спочатку, при малому вмісті в суміші, органічний розчинник викликає набрякання макромолекулярного ланцюга й зменшення електростатичних взаємодій однойменно заряджених ланок макроіона. Подальше збільшення частки етилового спирту в суміші знижує діелектричну проникність розчинника, сприяючи тим самим асоціації протиіонів з макроіоном. Присутність молекул спирту навіть у невеликій кількості в змішаному розчиннику вода-спирт послабляє гідрофобні взаємодії в ланцюгах ВПК-402 і розвертає макромолекулярні клубки. Це, у свою чергу, перешкоджає утворенню навколо зв'язаних молекул БФС гідрофобного оточення, яке створюють неполярні частини макромолекул поліоснови.

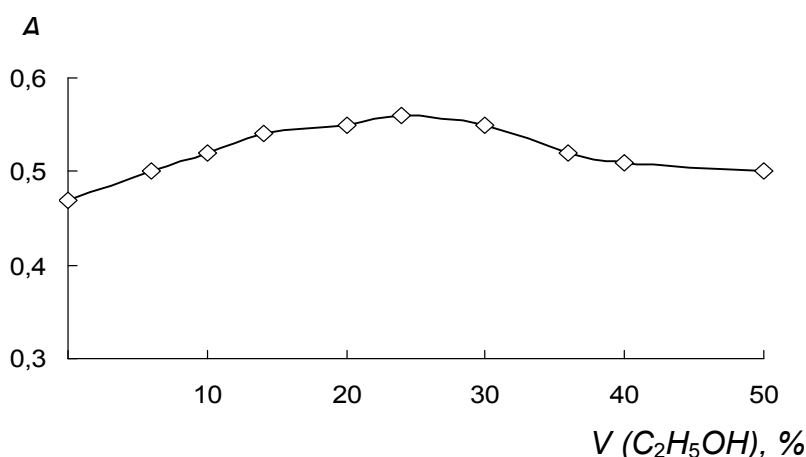


Рис. 5. Залежність зміни чуттєвості фотометричної реакції ВПК-402 із БФС від об'ємної частки етанолу.

Таким чином, етанол, створює сприятливе гідрофобне оточення для молекул БФС і добре сольватує молекули полі основи, збільшуючи тим самим стійкість асоціату.

ВИСНОВОК

Отже, істотно впливає на властивості «організованого середовища» присутність в системі «поліелектроліт-вода» неорганічних електролітів (іонна сила). Визначено, що в більшому ступені серед аніонів на поведінку полімеру впливають однозарядні іони, що пов'язано з їхньою геометрією, в той же час, серед катіонів – багатозарядні. Також суттєвим є наявність органічного розчинника в системі «поліелектроліт-вода», саме він сприяє розгортанню макромолекул внаслідок їх гідрофілізації. З урахуванням наведеного вище відмічені фактори впливають на процес зв'язування полікатіонів аніонними барвниками, і відповідно на їх кількісне визначення. Взагалі, можна констатувати, що електростатичні сили є основними, які обумовлюють комплексоутворення полікатіонів з аніонами барвника, а гідрофобні сили стабілізують іонний комплекс, котрий утворюється.

Список літератури

1. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали. / [Волков С.В., Ковальчук Є.П., Огенко В.М., Решетняк О.В.] – К.: Наук. думка, 2008. – 422 с.
2. Гандурина Л.В. Органические флокулянты в технологии очистки природных и промышленных сточных вод и обработки осадка / Гандурина Л.В. – Инженерное обеспечение объектов строительства: Обзорная информация. – ВНИИТПИ. – М., 2000. – Вып.2. – 59 с.
3. Гандурина Л.В. Характеристики синтетических флокулянтов, применяемых для очистки сточных вод / Гандурина Л.В. // Вода и экология. –2006. – №1. – С. 40–52.

4. Дедков Ю.М. Оптические методы определения катионных флокулянтов и поверхностно активных веществ в водах / Ю.М. Дедков, Т.В. Антонова, В.И. Вершинин // Заводская лаборатория. – Т. 70, № 1. – 2004. – С. 3–9.
5. Особенности глубокой очистки нефтесодержащих сточных вод / Н.В. Кулалаева, А.Н. Чеботарев, В.А. Михайлюк [и др.] // Вісник Одеського Національного університету. – 2006. – Т. 11, вып. 2. – С. 121–129.
6. Лайтинен Г.А. Химический анализ. / Лайтинен Г.А. – М.: Химия, 1966. – 656 с.
7. Применение флокулянта ВПК 402 на водопроводе г. Ростов на Дону. ВСТ / [Михайлов В.А., Бутко А.В., Лысов В.А. и др.] // Водоснабжение и санитарная техника. – 1997. – № 7. – С. 15.
8. Практикум по химии и физике полимеров: учеб. изд. / Н.И. Аввакумова, Л.А. Бударина, С.М. Дивгун и др.; под ред. В.Ф. Куренкова. – М.: Химия, 1990. – 304 с.
9. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / [К. Холмберг, Б. Йёнссон, Б. Кронберг, Б. Линдман]; пер. с англ. Г.П. Ямпольской. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 528 с.
10. Штыков С.Н. Организованные среды – мир жидких наносистем / С.Н. Штыков // Природа. – № 7. Химия. – 2009. – С. 9–14.
11. Штыков С.Н. Организованные среды – стратегия, основанная на принципах биоподобия в аналитической химии / С.Н. Штыков // Вісник ХНУ. – 2000. - № 495, Вып. 6(29). – С. 9–14.

Кулалаева Н.В. Определение свойств «организованной среды» при исследовании системы «полиэлектролит–вода» / Н.В. Кулалаева // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2011. – Т. 24 (63), № 2. – С. 375–384
Методами ионометрии, вискозиметрии, спектрофотометрии исследованы свойства «организованной среды», образованной катионным полиэлектролитом ВПК-402 в водном растворе, а также влияние на него природы среды, ионной силы растворов, типов фонового электролита, температуры. Показано, что существенно влияют на его поведение в растворе неорганические электролиты, органический дипольный растворитель, гидрофилизующий макромолекулы полиэлектролита. Исследовано действие перечисленных факторов на процесс связывания поликатионов анионными красителями при их количественном определении в системе «полиэлектролит–вода».

Ключевые слова: «организованная среда», система «полиэлектролит–вода», катионный полиэлектролит, гидрофилизация, конформационное состояние.

Kulalayeveva N.V. Determination the properties of "organized media" during the research of the "polyelectrolyte–water" system / N.V. Kulalayeveva // Scientific Notes of Taurida V.Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2011. – Vol. 24 (63), No. 2. – P. 375–384.

By the methods of ionometry, viscosimetry, spektrofotometry the properties of "organized media", which is formed by cationic polyelectrolyte VPK-402 in water solution and the impact of nature media, ionic strength of solutions, type of a base electrolyte, temperature on it have been researched. It has been shown that inorganic electrolytes, organic bipolar solvent, which does hydrophilization of the polyelectrolyte macromolecules, exercise a significant influence on its behavior in a soluble. An effect that mentioned factors have on a process of connecting polycation by anionic dyes with their quantifications in the "polyelectrolyte–water» system has been researched.

Keywords: "organized media", in the "polyelectrolyte–water» system, cationic polyelectrolyte, hydrophilization, confirmatory condition.

Поступила в редакцию 20.05.2011 г.