

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ФІЗИКА
КОНДЕНСОВАНИХ
ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ
СИСТЕМ**

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного
університету

Випуск 14

РІВНЕ – 2010

ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНИХ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СИСТЕМ

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету

Випуск 14. – Рівне: РДГУ, 2010. – 68 с.

Збірник містить публікації, в яких розглядаються питання теоретичних і експериментальних досліджень, моделювання фізичних процесів, що характерні для конденсованого стану речовини. Опубліковані матеріали можуть бути використані науковцями, аспірантами, інженерними працівниками, які ведуть дослідження в цих наукових напрямках. Цілий ряд публікацій можна використати для навчально-виховного процесу в університетах та інститутах.

Головний редактор:

д.х.н., професор, академік МАПСН та АВО України **Б.С. Колупаєв**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

Заступник головного редактора:

к.ф.-м.н., професор **М.А. Бордюк**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

Члени редколегії:

д.т.н., професор **А.Я. Бомба**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

к.х.н., професор **О.М. Волошин**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

к.ф.-м.н., професор **Б.П. Дем'янюк**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

д.ф.-м.н., професор **Ю.Ф. Забашта**
(Київський національний університет ім. Тараса Шевченка)

д.ф.-м.н., провідний науковий співробітник **В.В. Кленко**
(Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, м. Київ)

д.ф.-м.н., професор **Ю.А. Куницький**
(Технічний центр НАН України, м. Київ)

д.х.н., професор, академік НАН України **Є.В. Лебедєв**
(Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, м. Київ)

д.ф.-м.н., провідний науковий співробітник **Є.П. Мамуля**
(Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, м. Київ)

к.ф.-м.н., професор **В.А. Сідлецький**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

к.ф.-м.н., доцент **В.А. Мащенко**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

к.х.н., доцент **Б.І. Муха**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

д.ф.-м.н., професор **В.Я. Прохоренко**
(Національний університет “Львівська політехніка”)

д.ф.-м.н., професор **О.П. Руденко**
(Полтавський державний педагогічний університет)

д.ф.-м.н., професор, член-кореспондент НАН України **В.І. Слісценко**
(Інститут ядерних досліджень НАН України, м. Київ)

д.т.н., професор **А.О. Сяський**
(Рівненський державний гуманітарний університет)

д.ф.-м.н., професор, член-кореспондент АПН України **М.І. Шум**
(Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, м. Київ)

Друкується за рішенням Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету
(протокол № 6 від 29 січня 2010 року)

Адреса редакції:

33000, м. Рівне, вул. Остафова, 31
Рівненський державний гуманітарний університет
каб. 115
e-mail: fkvs_ua@ukr.net
ISBN 966-7281-03-7

Таким чином, показано, що питому теплоємність ПВБ+БЖ-композицій, отриманих в $T-p$ режимі пресування, можна напрямлено регулювати не тільки вмістом органічної добавки в композиціях, але і величиною підвищених тисків пресування як у вихідних ПВБ-системах, так і тих, які піддавалися тривалому часовому фактору.

Література:

1. Муха Б.И. Влияние давления прессования на свойства модифицированного поливинилбутираля // Пласт. массы. – 1986. – №2. – С. 34–35.
2. Свойства полимеров при высоких давлениях / Айбиндер С.Б., Алксне К.И., Тюнина Э.Л., Лака М.Г. – М.: Химия, 1973. – 190 с.
3. Гресси Н., Скотт Я. Деструкция и стабилизация полимеров / Пер. с англ. С.А.Маслова. – М.: Мир, 1988. – 246 с.
4. Муха Ю.Б. Исследование влияния старения на свойства гетерогенных систем на основе гибкоцепных полимеров // Пласт. массы. – 2007. – №1. – С. 15-18.
5. Колупаев Б.С., Муха Б.И. Влияние давления на теплофизические свойства наполненного поливинилбутираля // Механика композитных материалов. – 1980. – №4. – С. 747-749.
6. Липатов Ю.С., Привалко В.П. О критериях понятия «высоконаполненный полимер» // Высокомолек. соед. Б. – 1984. Т. 26, №4. – С. 257-258.
7. Исследование теплофизических свойств полиметилметакрилата при высоких гидростатических давлениях / Белостоцкий М.В., Арутюнов Б.А., Жаров А.А., Степанов Р.Д., Сазонова Т.Г. – Механика полимеров. – 1976. – №5. – С. 845-854.

УДК 541.64:537.212:852.82

ВПЛИВ ВОЛОГОВМІСТУ ТА ПОРИСТОЇ СТРУКТУРИ НА МАГНІТНУ ПРОНИКНІСТЬ ГІДРОФІЛЬНИХ НЕОРГАНІЧНИХ ПОЛІМЕРІВ

М.С. Панченко, І.М. Панченко*, О.С. Мосівич, А.Л. Панасюк,
Н.В. Поліщук, І.М Карпович**

Рівненський державний гуманітарний університет, UA-33000, Рівне, вул. Остафова, 31),

*Європейський університет фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу,

UA-33028, Рівне, вул. Київська, 64Б;

**Національний університет водного господарства і природокористування, UA-33028, Рівне, вул. Соборна, 11)

Досліджено вплив вологовмісту на величину магнітної сприйнятливості силікагелів, як неорганічних полімерів різної пористої структури. У результаті проведених експериментів, незаперечно з'ясували, що силікагелі, як гідрофільні неорганічні пористі полімери мають діамангнітні властивості. Вони мають різну величину магнітної сприйнятливості, яка значно залежить від величини вологовмісту і переважаючого діаметру пор конкретного силікагелю.

Influence moisture content on size of a magnetic susceptibility silicagel, as inorganic polymers of different porous structure is investigated. As a result of the lead experiments, have incontestably found out, that silicagel as hydrofile inorganic porous polymers have diamagnetic properties. They have different size of a magnetic susceptibility which considerably depends here sizes moisture content and the surpassing diameter of times concrete silicagel.

Постановка проблеми з вибором моделі дослідження та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями, аналіз останніх досліджень і публікацій

Вода, як найбільш поширена рідина в природі, відіграє визначальну роль у природних процесах, промисловості, сільському господарстві, в хімічних і біологічних процесах, у ряді інших областей людської діяльності [1]. Унікальна природа води, великі запаси і об'єми її споживання, доступність і технологічність дозволяють використовувати воду як найбільш поширений розчинник і реагент. Разом з тим, широке впровадження таких твердих дисперсних систем, як полімерні матеріали, що працюють у контакті з водою, поставило перед дослідниками принципово нове завдання – дослідити стан, структуру і взаємодію води з полімерами [2], її рух у порах цих тіл за різних зовнішніх умов, у тому числі і в присутності магнітних полів, які нині

широко розповсюджені в природі і техніці. Вода хоча й не полімерна речовина, проте являє собою високоасоційовану рідину.

Серед неорганічних полімерів найбільшу і найрізноманітнішу групу в земній корі становлять сполуки кремнію з киснем [3], які активно взаємодіють з водою за механізмом фізичної адсорбції її молекул, обмежено розчиняючись в ній. По капілярах, утворених силікатами, рухається вода і її розчини в породах, глинах, піщаниках і ґрунтах [4].

Поширеною сполукою кремнію з киснем є SiO_2 – кремнезем або кварц. Це тривимірний неорганічний сітчастий полімер з тетраедричною конфігурацією. Кварц має полімерну структуру типу $[-\text{SiO}_2-]_n$ і містить як іонні, так і ковалентні зв'язки [3]. Зовнішня поверхня кварцу покрита гідроксильними групами OH^- , які за допомогою водневих зв'язків активно взаємодіють з молекулами води [4]. При цьому в залежності від вологості і температури

повітря утворюються тонкі (від моношару і до двох та більше полімолекулярних шарів) α - і товсті β -плівки об'ємної води.

При дослідженні впливу магнітних полів на водоутримуючі, переносні та термодинамічні властивості були вибрані чотири марки силікагелів, які мають однаковий хімічний склад, але значно відрізняються між собою геометрією пористого простору. В цьому аспекті переслідувалася мета виключити вплив побічних факторів: хімічного складу, практично значимих деформації скелету при зміні вологовмісту і розчинності внутрішньої поверхні при контакті з капілярною водою. Цим вимогам задовольняють промислові силікагелі, які широко використовуються в адсорбційній техніці, таких марок як: КСК-2, КСС-4, КСМ-5 і КСМ-6п. Ці силікагелі мають ефективні радіуси переважаючих пор відповідно 41, 20, 14 і 12 Å.

Перераховані силікагелі одержують дією кислот на розчин силікату натрію, у результаті чого здійснюється спонтанна конденсація молекул ортокремнієвої кислоти, яка розпочинається після виникнення перших кремнієвокислих тетраедрів і призводить до появи силосанових ланцюгів. З часом полікремнієва кислота перетворюється в гелісідчастий полімер тривимірної структури з певною кількістю гідроксильних груп у ланцюгах.

Згідно даних електронно-мікроскопічних, рентгенівських і сорбційних досліджень скелет силікагелю складається з частинок-глобул, які зрослися між собою. Зазори між глобулами утворюють пори, розміри і форма яких залежить від величини глобул та щільності їх упакування. Зовнішня поверхня глобул, яка утворює внутрішню поверхню пор покрита гідроксильними групами, валентно зв'язаними з поверхневими атомами кремнію.

Щільність розміщення гідроксильних груп неоднакова. Частина з них достатньо віддалені одна від одної на відстань 5,0–5,2 Å і складає приблизно 25% гідроксилів, а інша біля 70% – близько розміщені (2,5–2,6) Å і орієнтовані для утворення між собою водневих зв'язків. Це, так звані, „зв'язані” гідроксили. Останні ОН-групи розміщені на проміжних відстанях. Співвідношення між вільними і зв'язаними гідроксильними групами різне для різних силікагелів. Перші молекули води адсорбуються на ОН-групах за механізмом водневих зв'язків, наступні молекули адсорбуються на молекулах моношару з утворенням полімолекулярних шарів, а потім настає капілярна конденсація пари води в порах силікагелів. Співвідношення між різними формами зв'язку у різних силікагелів також різне [5].

Вказані силікагелі широко використовуються в народному господарстві України в якості осушувачів газів і обезводнювачів рідин, носіїв каталізаторів і розділювачів органічних сполук, дезактиваторів, а також застосовуються у науковій практиці, наприклад, в газоадсорбційній хроматографії. Значний вплив на сорбційну активність силікагелів справляють домішкові окисли Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO та інші, які вносяться у процесі промислового виробництва цих адсорбентів.

Для очищення силікагелів від можливих домішок їх кип'ятили у 50% розчині соляної кислоти, потім багаторазово промивали у бідистильованій воді і висушували на протязі 6 годин при температурі 483 К. Вологовміст таких зразків приймався рівним нулю. За даними спектрального аналізу процентний вміст домішок не перевищував тисячних часток відсотка.

В усіх дослідах по визначенню магнітної статичної проникності χ_m використовувалися сорбційні терези Мак-Бена – Бакра [6]. Вони були конструктивно вдосконалені, що дозволяло створювати магнітні поля різних напруженостей і градієнтів напруженостей в області розміщення зразків силікагелю. В усіх дослідах зразки брали у вигляді порошку фракції від $0,25 \cdot 10^{-3}$ м і до $0,35 \cdot 10^{-3}$ м. Ампула з порошком прикріплювалася до нижньої частини молібденової пружини і розміщувалася у місці найбільших величин напруженості і градієнту напруженості магнітного поля, яке створювалося постійними магнітами.

Застосовуючи конусні феромагнітні насадки на полюсах магнітів з різними кутами розхилу і змінюючи відстань між ними, можна було отримати різні напруженості H і градієнти напруженостей ∇H магнітних полів: $H \leq 2,16 \cdot 10^5$ А/м і $\nabla H \leq 1,6 \cdot 10^8$ А/м².

Як відомо, на молекулу діаманітної речовини діє сила

$$f_m = -\chi_m H \nabla H. \quad (1)$$

У результаті діаманітної речовини, якими є, зокрема, вода і водяна пара, виштовхуються з області більшої неоднорідності поля. Оскільки при одній і тій же вологості повітря в порах різних силікагелів міститься різна кількість адсорбованої вологи і вологи капілярної конденсації, а також вільного вологого повітря (різна пористість силікагелів), то, отже, варто чекати, що зовнішні неоднорідні магнітні поля будуть діяти з різною силою на однакові за об'ємом зразки.

Отже, метод магнітних терезів базується на вимірюванні механічної сили, яка діє на зразок, поміщений в неоднорідне магнітне поле. При визначенні χ_m досліджуваних об'єктів застосовувався відомий метод відносних вимірювань [7], який полягає в наступному.

На тіло з магнітним моментом p_m в неоднорідному магнітному полі діє сила, складова якої по осі α ($\alpha = x, y, z$) рівна

$$F_\alpha = p_m \frac{dH}{d\alpha}. \quad (2)$$

Оскільки магнітний момент визначається формулою

$$p_m = m \chi_m H, \quad (3)$$

де m – маса зразка, то вираз (2) при $\alpha = z$ можна записати у вигляді

$$F_z = m \chi_m H \frac{dH}{dz}. \quad (4)$$

Таким чином, вимірявши величину сили F_z і знаючи $H dH/dz$, можна знайти величину магнітної проникності досліджуваного зразка. Відносні

вимірювання можна проводити без визначення величини HdH/dz . В цьому випадку використовується речовина з відомою магнітною проникністю χ_e , наприклад, вода в ампулі (для бідитильованої води $\chi_e = -0,72 \cdot 10^{-6}$).

Звідси

$$\chi_m = \frac{m_e}{m_3} \chi_e \frac{F_3}{F_e}, \quad (5)$$

де m_e – маса води в ампулі; m_3 – маса зразка, поміщеного в таку ж ампулу; F_3 і F_e – відповідно пондеромоторні сили, що діють на ампулу з зразком і водою в неоднорідному магнітному полі з однаковим значенням HdH/dz . Остання умова виконується, якщо використовувати конусні феромагнітні насадки [7] і точно між вершинами конусів розміщати ампулу з зразками і еталонною ампулою з водою.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів

При вимірюванні χ_m досліджуваних об'єктів при різних відносних вологостях сорбційна трубка з зразком чи еталонном розміщувалася між конусними наконечниками магніту. Сила, яка діє на зразок чи еталон в неоднорідному магнітному полі, визначалася за зміною довжини молібденової пружини. Точність відносних вимірювань таких терезів складала близько 2,4%.

Оскільки метод відносний і зразок засипався в ту саму ампулу, яка використовувалася при калібруванні установки, а потім зволожувався при даному відносному тиску водяної пари у сорбційній трубці, то вклад скляної ампули не враховувався.

Експериментальні дані у вигляді залежності магнітної сприйнятливості χ_m силікагелів від їх вологовмісту W представлені на рис. 1. З нього випливає, що не тільки в сухому стані, але й у вологому стані силікагелі є діаманетиками, причому їхні діаманетичні властивості зростають в міру зростання вологовмісту. Це і зрозуміло, оскільки для води магнітна сприйнятливості значно більша ніж для сухих силікагелів.

Магнітна сприйнятливості всіх об'єктів дослідження нелінійно залежить від вологовмісту. Тут проявляється вплив форм зв'язку води на магніто-фізичні властивості пористих полімерних тіл. В області адсорбційної зв'язаної води, особливо моношару, криві $\chi_m(W)$ зростають надто повільно. Це і зрозуміло, оскільки перші адсорбовані молекули води інтенсивно зв'язуються з адсорбційними центрами поверхні пор і вони ніби добудовують внутрішню структуру того чи іншого силікагелю. При цьому вони втрачають рухливість характерну для молекул звичайної води; молекули моношару загальмовані і практично не взаємодіють між собою, як у звичайній воді і тому магнітна сприйнятливості води моношару лише незначно більша від магнітної сприйнятливості відповідного сухого силікагелю.

Структура полімолекулярних шарів води вологи більше нагадує структуру твердої води, тобто льоду

і тому магнітна сприйнятливості їх більша ніж води моношару, але все ще менша, ніж магнітна сприйнятливості вільної рідкої води. Тому в області полімолекулярної адсорбції магнітна сприйнятливості всіх силікагелів починає більш помітно зростати. З переходом в область капілярно-зв'язаної води, яка по суті є вільною водою, χ_m силікагелів починає інтенсивно зростати, наближаючись до значення вільної води. Найбільш помітно це для силікагелю КСК-2, що має пори найбільшого діаметру і в них знаходиться найбільша кількість капілярно-зв'язаної води в порівнянні з іншими силікагелями. В порах силікагелю КСМ-6п, які мають найменший радіус, вся вода практично є адсорбційно-зв'язаною і для нього зростання χ_m найменше в усій області вологовмістів.

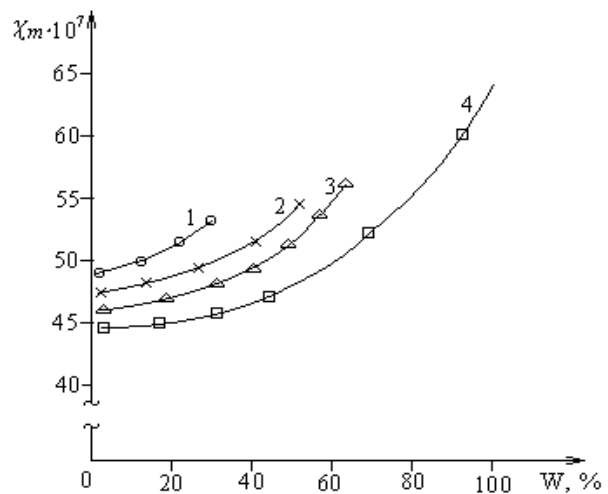


Рис. 1. Залежність магнітної проникності χ_m від вологовмісту W силікагелів:
1 – КСМ-6п; 2 – КСМ-5; 3 – КСС-4; 4 – КСК-2.

Досить помітна різниця у величинах χ_m для сухих зразків, що незаперечно вказує на вплив пористої структури на величину χ_m силікагелів. Найменшу величину χ_m має силікагель КСК-2, пори якого найбільш великі, а найбільше значення χ_m має силікагель КСМ-6п, пори якого найбільш тонкі. Для силікагелів КСС-4 і КСМ-5 з проміжними значеннями пор χ_m зростає в міру збільшення ефективних радіусів пор. Це незаперечно вказує на значний вплив наявності пор і, особливо, їхніх радіусів на магнітні властивості таких неорганічних полімерів, як силікагелі. В обезвожених силікагелях у порах знаходиться лише сухе повітря, магнітна сприйнятливості якого дорівнює нулю, і його кількість не впливає на зміну магнітного стану того чи іншого силікагелю, але на цей стан впливає відсутність речовини силікагелю у порах. Чим більший діаметр пор у даного силікагелю, тим більша маса речовини силікагелю, яка впливає на величину χ_m , відсутня. Тому силікагель КСК-2, як зразок з найбільшим діаметром пор, має найменшу величину χ_m у сухому стані. Відповідно силікагель КСМ-6п, який володіє найбільш тонкими порами має найбільшу величину χ_m . У повністю зволоженому стані при відносній вологості повітря майже

рівній одиниці (максимальний гігроскопічний стан) вони міняються місцями по відношенню до величини магнітної сприйнятливості.

Висновок

Таким чином, у результаті проведених експериментів, незаперечно з'ясували, що силікагелі, як гідрофільні неорганічні пористі полімери мають діамантні властивості. Вони мають різну величину магнітної сприйнятливості, яка значно залежить від величини вологовмісту і переважаючого діаметру пор конкретного силікагелю.

Література:

1. *Эйзенберг Д.* Структура и свойства воды / Д. Эйзенберг, В. Кауцман; пер. с англ. А.К. Шамелина; под ред. В.В. Богородского. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. – 279 с.
2. *Роулэнд С.* Вода в полимерах / С. Роулэнд; пер. с англ. А.Л. Иорданского; под ред. С. Роулэнда. – М.: Мир, 1984. – 555 с.
3. *Боечко Ф.Ф.* Основы химии полимерів / Ф.Ф. Боечко. – К.: Рад. шк., 1988. – 199 с.
4. *Грег С.* Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг; пер. с англ. – [2-е изд.] – М.: Мир, 1984. – 360 с.
5. К термодинамике влаги удерживаемой модельными капиллярно-пористыми телами / М.С. Панченко, А.С. Мосиевич, А.Л. Панасюк // Инженерно-физический журнал. – 1971. – Т. 20, №5. – С. 782 – 786.
6. Электро- и магнитофизические свойства силікагелей в гигроскопической области влагосодержаний / М.С. Панченко, А.С. Мосиевич, А.Л. Панасюк [и др.] // Сб. «Вопросы физики веществ и дисперсных систем». – К.: Изд-во КПИ, 1976. – С. 16 – 19.
7. *Чечерников В.И.* Магнитные измерения / В.И. Чечерников. – М.: Изд-во МГУ, 1969. – 387 с.

УДК 534.22.536

ДОСЛІДЖЕННЯ ШВИДКОСТІ ПОШИРЕННЯ УЛЬТРАЗВУКУ У ФТОРПОХІДНИХ МЕТОКСИБЕНЗОЛУ НА ЛІНІЇ НАСИЧЕННЯ

О.П. Руденко, С.А. Стеценко, О.В. Хорольський, А.М. Гетало

Полтавський державний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка, UA-36003,
м. Полтава, вул. Остроградського, 2.

За останні роки намітилася чітка тенденція до збільшення об'єму використання синтетичних фторзаміщених рідин. Це обумовлено широким застосуванням у різних сферах виробництва, а саме: в атомній енергетиці і ракетній техніці, радіоелектроніці й електропромисловості, медицині, холодильній техніці та харчовій промисловості [1].

Важливим етапом в експериментальному вивченні зв'язку фізичних властивостей рідин з їх молекулярною структурою є роботи Булавина Л.А., Адаменко І.І. та співробітників кафедри молекул ярної фізики Київського національного університету імені Тараса Шевченка по дослідженню структури і фізичних властивостей атомарних і молекулярних рідин [2].

Для спрощеного виявлення зв'язку між фізичними властивостями та структурою рідин Голик О.З. запропонував досліджувати фізичні властивості рідин по групам з подібною молекулярною будовою і однаковим типом міжмолекулярних взаємодій. Прикладом таких рідин можуть бути галогени в рідкому стані. Вони утворюють одну групу речовин, що мають подібну структуру й однаковий тип міжмолекулярної взаємодії [3].

Рідини, які досліджувалися нами, були синтезовані в Інституті органічної хімії НАН України у відділі хімії фторорганічних сполук. Основою скелету молекул галогенозаміщених

бензолу, толуолу і ксилолів є бензолне кільце. Молекули бензолу мають циклічну структуру у вигляді правильного плоского шестикутника, у вершині якого знаходяться атоми вуглецю. Із рентгеноструктурних досліджень відомо, що в рідкому бензолі відстань між атомами вуглецю складає $R_{C-C} = 1,40 \text{ \AA}$, кут НСС становить 120° , а довжина С–Н зв'язку $R_{C-H} = 1,08 \text{ \AA}$ [4].

У рідкому стані молекули бензолу об'єднуються в групи з паралельною і взаємно перпендикулярною орієнтацією. Це все вказує на те, що в бензолному кільці реалізується особливий, так названий, "ароматичний" тип зв'язку [4].

При заміщенні атома водню атомами фтору центр маси молекули зміщується в напрямі атома галогену. Величина цього зміщення зростає із збільшенням маси атома галогену. Це призводить до росту ефективного об'єму, що займає молекула ароматичного вуглеводню та зміни інших властивостей.

Дана робота присвячена вимірюванню швидкості поширення звуку (С), густини (ρ) ряду фторпохідних метоксисбензолу в інтервалі температур 293÷363 К. Густина вимірювали пікнометричним методом з похибкою 0,05%. Швидкість поширення звуку вимірювалася імпульсно-фазовим методом на частоті 27,5 МГц з похибкою 0,1%.

Ультразвукові методи дозволяють вимірювати

ЗМІСТ

<i>Б.Б. Колупаєв, В.В. Клепко, Б.С. Колупаєв, В.В. Кривцов, А.А. Свінцицький, І.О. Ткачук.</i> Аспекти теорії теплопереносу і внутрішнього тертя в лінійних полімерних матеріалах.....	3
<i>В.В. Клепко., Б.Б. Колупаєв, Є.В. Лебедев.</i> Взаємозв'язок між параметрами структури і акустичними властивостями ПВХ та ПВБ-систем. 6	6
<i>Е.П. Мамуня, М.М. Нищенко, Е.А. Цанко, В.В. Левченко, Е.В. Лебедев.</i> Электропроводность и позитронная спектроскопия нанокомпозитов поливинилхлорид - углеродные нанотрубки 9	9
<i>Е.А. Лисенков, Ю.П. Гомза, В.В. Давиденко, В.В. Клепко.</i> Структура та властивості полімерних електролітів на основі ПЕГ300 та карбонанотрубок	15
<i>В.В. Клепко, Е.А. Лисенков, М.М. Міненко, О.М. Жигір, М.А. Рехтета.</i> Вплив монтморилоніту на діелектричні властивості та провідність полімерних електролітів на основі ПЕГ та LiClO ₄ . 21	21
<i>Ю.Б. Муха, М.Р. Костецький, Б.І. Муха, Малиновський Є.В.</i> Вплив природного старіння на величину питомої теплоємності наповненого полівінілбутиралу	24
<i>М.С. Панченко, І.М. Панченко, О.С. Мосієвич, А.Л. Панасюк, Н.В. Поліщук, І.М. Карпович.</i> Вплив вологовмісту та пористої структури на магнітну проникність гідрофільних неорганічних полімерів	28
<i>О.П. Руденко, С.А. Стеценко, О.В. Хорольський, А.М. Гетало.</i> Дослідження швидкості поширення ультразвуку у фторпохідних метоксibenзолу на лінії насичення.....	31
<i>О.П. Руденко, А.М. Гетало, С.А. Стеценко.</i> Механізм в'язкої течії деяких фторзаміщених аліфатичних спиртів	34
<i>О.П. Руденко, О.В. Хорольський, В.В. Прокопенко.</i> Акустичні дослідження розчинів деяких галоїд-1-нафтоїних кислот	36
<i>Ю.Р. Максимцев, Б.Б. Колупаєв, О.М. Волошин, Ляшук Т.Г.</i> Вплив зовнішнього електричного поля на теплофізичні властивості пластифікованого полівінілхлориду.....	39
<i>М.О. Волошин.</i> Структурно-об'ємні та фізико-механічні властивості ПВБ-металонанокомпозитів	42
<i>В.В. Левчук, Є.В. Лебедев, В.В. Клепко, Б.Б. Колупаєв.</i> Коливально-хвильові процеси в гетерогенних полімерних системах на основі полівінілхлориду.....	47
<i>Т.М. Шевчук, М.А. Бордюк, Дем'янюк Б.П.</i> Оцінки параметрів рухливості структурних елементів макромолекул лінійних аморфних полімерів на основі наноструктурного підходу	50
<i>М.І. Шут, П.М. Малежик, Т.Г. Січкач, А.М. Шут, Н.М. Зазимко.</i> Механічні властивості нанокомпозиту на основі епоксидного полімеру ЕД-20.....	55
<i>В.О. Сідлецький, В.Б. Демчук, Б.С. Колупаєв.</i> Вплив гнучкості макромолекул на інкремент теплоємності полімерів при температурі склування.....	58
<i>О.Є. Сергєєва, С.Н. Федосов.</i> Піроелектрична активність сегнетоелектричних полімерів і її зв'язок з перемкнутою поляризацією	62
<i>В.М. Гудь.</i> Дослідження оптичних властивостей полімерних композиційних матеріалів методом ІЧ-спектроскопії	64

**ФІЗИКА
КОНДЕНСОВАНИХ
ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ
СИСТЕМ**

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету
Випуск 14.

Відповідальний за випуск *Бордюк М.А.*
Випуск підготував *Сідлецький В.О.*
Підписано до друку 29.01.2010 р. Тираж 100 прим.

Рівненський державний гуманітарний університет
33000, м. Рівне, вул. Остафова, 31.