

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

На правах рукопису

ТЕРЕНЧУК СВІТЛАНА АНАТОЛІІВНА

УДК 534.286-8

АКУСТИЧНІ ТА РЕОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЯДУ РІДКИХ
ОРГАНОХЛОРОСКЛАНІВ І ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ДЕЯКИХ ПАР

Спеціальність 01.04.14

Теплофізика і молекулярна фізика

АВТОРЕЦЕПЕТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата фізико-математичних наук

КИЇВ -1996

Робота виконана в Київському університеті ім. Тараса Шевченка.

Наукові керівники: доктор фізико-математичних наук
Сперкеч В.С.

доктор хімічних наук, професор
Третиннік В.Ю.

Офіційні опоненти: доктор хімічних наук, професор
Шилов В.В.

кандидат фізико-математичних наук
Лебовко М.І.

Провідна організація: Одеський державний університет
ім. І. Мечнікова

Захист відбудеться "24" квітня 1995 р. о 14⁰⁰ год.
на засіданні спеціалізованої ради Д 068.1822 по захисту дисер-
тацій на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних
наук при Київському університеті ім. Тараса Шевченка за адресою:
252022, Київ-22, МСП, проспект Глушкова, 6, фізичний факультет
Київського університету ім. Тараса Шевченка, ауд. 500.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Київського
університету ім. Тараса Шевченка.

Автореферат розісланий "24" квітня 1995 р.

Вчений секретар спеціалізованої ради
доктор фізико-математичних наук

ПОПЕРЕНКО Л.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. У даний час високими темпами розвиваються такі області молекулярної фізики та колоїдної хімії, які пов'язані з дослідженням процесів самовпорядкування при виникненні динамічних структур, що відбуваються в багатьох матеріальних системах. Активно проводяться дослідження, які відносяться до вивчення явищ самоутворення надмолекулярних структур в рідких середовищах. У більшості випадків першоосновою ліотропних рідинно-кристалічних структур є колоїдний міцелярний стан, що виникає в водних розчинах поверхнево-активних речовин (ПАР). Звичайно, ПАР являють собою амфіфільні сполуки. Різноманітність співіснуючих форм амфіфільних молекул ПАР у водних розчинах, складна взаємодія з водою обумовлює їх специфічні властивості. Завдяки особливостям своєї будови молекули ПАР мають тенденцію до агрегації, тобто до утворення міцел, що містять десятки та більше молекул. Такі системи являють собою аналогові моделі звичайного рідкого стану і можуть служити ідеальними пробними системами для перевірки теорії рідкого стану. Їх статичні та динамічні властивості легко вимірюються та змінюються, оскільки потенціал міжчасткової взаємодії легко контролюється.

Фізичні та хімічні властивості водних розчинів ПАР вивчалися широко, але кінетика їх міцелоутворення практично не досліджена. Можливо це пов'язано з тим, що швидкість протікання різних динамічних процесів у таких системах надто велика і звичайні методи не дозволяють спостерігати за цими процесами.

Останнім часом провідне місце в дослідженні механізмів динамічних процесів, що мають місце в міцелярних розчинах, займають спектроскопічні методи. Серед них певні переваги нале-

жать акустичній спектроскопії, що дозволяє реєструвати процеси, які протікають в рідких системах з характеристичним часом $10^{-6} + 10^{-12}$ с. Застосування методів нерівноважної термодинаміки при аналізі акустичних спектрів водних розчинів ПАР дозволяє визначати кінетичні та термодинамічні параметри динамічних процесів при тепловому русі, встановлювати зв'язок між будовою, теплофізичними та кінетичними властивостями таких розчинів.

Розширення можливостей застосування акустичної спектроскопії до вивчення мицелярних розчинів вимагає розробки нових підходів як у методології досліджень, так і в інтерпретації експериментальних даних. Існуючі в даний час неповні та суперечливі пояснення спостережуваних релаксаційних процесів призводять, на нашу думку, до необхідності проведення подальших досліджень мицелярних розчинів в широкому діапазоні частот та температур. Такі дослідження тим більш актуальні, що на сучасному етапі, завдяки успіхам експериментальних та теоретичних досліджень в області структури води, можливий більш глибокий аналіз природи міжмолекулярних та міжміцелярних взаємодій у водних розчинах ПАР.

Мета роботи полягає в експериментальному дослідженні акустичних спектрів та реологічних властивостей ряду молекулярних рідин (хлорсиланів), водних розчинів іоногенних ПАР, визначенні ймовірних механізмів релаксаційних процесів, що спостерігаються акустично.

Наукова новизна роботи. В дисертаційній роботі вперше: систематично вивчені акустичні спектри та реологічні властивості ряду хлорсиланів (МТХС; ДМДХС; ТМХС та ФТХС) і водних розчинів децилпіридинхлориду (ДПС1) та пара-п-октилбензолсульфонату натрію (ОБС) в діапазоні частот від 5 до 2500 МГц та інтервалі

температур $278 + 353 \text{ K}$;

- в хлорсиланах виявлено три види температурної залежності часу акустичної релаксації та з'ясовано, що кожен вид відповідає визначеному типу релаксації;

- експериментально встановлено, що в акустичних спектрах водних розчинів ДПС1 з концентрацією вище за $0,2 \text{ M/l}$ та водних розчинів ОБС з концентрацією $0,1$ і $0,2 \text{ M/l}$ спостерігається акустична релаксація;

- показано, що акустична релаксація в водних розчинах ОБС обумовлена конформаційними перетвореннями полярних (сульфатних) груп ОБС, а в водних розчинах ДПС1 - взаємодією між міцелами; розраховано концентрації конформерів та їх термодинамічні параметри; в досліджених системах не виявлено акустичної релаксації, відповідальної за конформаційні перетворення в гідрофобних радикалах молекул всередині міцел;

- в водних розчинах ДПС1 виявлено ізокінетичний ефект реакції розриву і утворення міжміцелярних зв'язків, що свідчить про однаковість будови активного комплексу реакції розриву зв'язків в цих розчинах, розраховано трансмісійні коефіцієнти, ентальпії та ентропії активації цих реакцій;

- показано, що в водних розчинах ДПС1 з концентрацією менше $0,2 \text{ M/l}$ та водних розчинах ОБС з концентрацією $0,015$ і $0,05 \text{ M/l}$ на частотах $f > 10 \text{ ГГц}$ повинна спостерігатись в крайньому разі одна область акустичної дисперсії; зроблено припущення, що вона обумовлена процесами структурної перебудови в воді і комплексах вода - ПАР; розраховано час релаксації; встановлено, що будова релаксаційного центру активного комплексу структурної релаксації і в'язкої течії співпадають.

Практична значимість роботи. Основні висновки та положення роботи можуть бути корисними для розробки конкретних рекомендацій щодо застосування водних розчинів ПАР в оптимізації мицелярного каталізу, емульсійній полімеризації та підвищенні нафтовіддачі пластів; а також при дослідженні властивостей ліотропних рідинно-кристалічних структур, визначенні структурно-динамічних характеристик рідинних систем і розробці теорії релаксаційних процесів.

Експериментальні дані з густини, коефіцієнтів зсувної в'язкості, швидкості та поглинання звуку в досліджених рідких системах можуть бути рекомендовані державній службі довідкових даних.

Одержані в роботі експериментальні результати застосовуються при вивченні фізико-хімічних властивостей водних розчинів ПАР в ІКХХВ НАН України.

В основу дисертації покладені результати наукових досліджень, виконаних автором на кафедрі молекулярної фізики Київського університету ім. Тараса Шевченка і в ІКХХВ НАН України.

1. Дослідження структури і фізичних властивостей рідких високомолекулярних сполук / Постанова Президії АН УРСР N 604 від 25.12.1980 /.

2. Фізико-хімічні принципи створення і прогнозування екологічно-повноцінних дисперсних систем і композиційних матеріалів / Рішення Бюро відділення хімії та хімічних технологій АН України N 01900017121 від 28.12.1989р. /

Автор захищає.

1. Розширений та уточнений банк експериментальних значень густини, коефіцієнтів зсувної в'язкості, поглинання та швидкості розповсюдження звуку ряду рідких хлорсиланів і водних розчинів ДПС1 і ОБС.
2. Результати аналізу акустичних спектрів методами нерівноважної

термодинаміки і хімічної кінетики, моделі інтерпретації механізмів, що відповідають за прості області акустично спостережуваних релаксаційних процесів в досліджуваних об'єктах.

3. Результати аналізу особливостей температурної залежності часу акустичної релаксації в хлорсиланах.

За темою дисертації опубліковано 13 робіт у формі наукових статей, тез доповідей на наукових конференціях і симпозіумах.

Апробація роботи. Основні результати досліджень доповідалися на конференції "Фізико-хімічна механіка та вібраційні методи на службі технічного прогресу" (Одеса, 1987 р.), науково-технічній конференції молодих екологів "Людина в біосфері" (Москва, 1988 р.), VII Всесоюзній конференції по ПАР і сировині для їх виробництва (Белгород, 1989 р.), IX Європейському Конгресі з молекулярної спектроскопії (НДР, 1989 р.), науковій конференції з колоїдної хімії природних дисперсних систем "Віброреологія-93" (Одеса, 1993 р.), міжнародній конференції з екології Сибіру "SIBECO-93" (Іркутськ, 1993 р.), I Українській конференції "Структура і фізичні властивості неупорядкованих систем" (Львів, 1993 р.), I Угоро-Українській конференції з екології Карпатського Євро регіону "CERECO-94" (Ужгород, 1994 р.), а також на наукових семінарах кафедри молекулярної фізики Київського університету та відділів фізико-хімічної механіки дисперсних систем і матеріалів і фізико-хімічних методів дослідження ІКХХВ НАН України.

Структура дисертації. Дисертація складається з вступу, чотирьох глав, висновків і додатків. Загальний об'єм дисертації складає 149 стор. друкованого тексту. Дисертація містить 9 малюнків і 32 таблиці, в тому числі 11 таблиць додатків з експериментальними даними, список літератури із 140 найменувань.

КОРОТКИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У Вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету роботи, доведено новітність та практичне значення роботи, обговорено винесені на захист положення.

У першому розділі висвітлено короткий огляд і аналіз літератури з нерівноважної термодинаміки швидких та надшвидких процесів стосовно акустичних досліджень рідких середовищ. Розглянуто зв'язок релаксаційних процесів з акустичними властивостями рідин. Головну увагу приділено релаксаційній теорії, що ґрунтується на нерівноважній термодинаміці та хімічній кінетиці. Розглянуто та обговорено роботи з теоретичного та експериментального вивчення динамічних процесів, що відбуваються в водних розчинах ПАР при тепловому русі.

У другому розділі описано дві експериментальні установки, створені на кафедрі молекулярної фізики, які дозволяють проводити вимірювання коефіцієнту поглинання та швидкості розповсюдження звуку в діапазоні частот від 1 до 130 МГц та від 300 до 3000 МГц. У першій установці використано імпульсний метод змінної віддалі і резонансного збудження монокристалу кварцу х-зрізу. У другій установці використано імпульсний метод нерезонансного збудження монокристалу ніобату літію.

В цьому розділі наведено короткий опис методик вимірювання густини та коефіцієнту зсувної в'язкості. Густина вимірювали пікнометричним методом, а коефіцієнт зсувної в'язкості - методом капілярної віскозиметрії.

Вірогідність роботи установок ретельно перевірялась співставленням літературних та одержаних нами експериментальних даних для

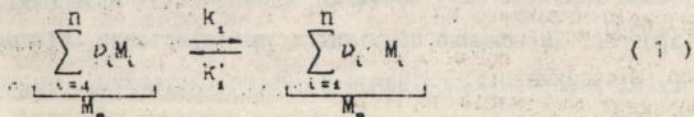
добре вивчених рідин. Проведено детальний аналіз похибок вимірювання. Як показали наші розрахунки, сумарна відносна похибка вимірювання має такі значення: $\delta(\alpha f^{-2}) = 2 + 5 \%$, $\delta(\eta) = 0,1 + 0,5 \%$, $\delta(c) = 0,1 \%$, $\delta(\rho) = 0,03 \%$.

Останній параграф цього розділу присвячений математичній обробці результатів експерименту за допомогою ЕОМ.

В третьому розділі викладено результати експериментальних досліджень температурної залежності густини (ρ), коефіцієнтів зсувної в'язкості (η_s) і поглинання (αf^{-2}), швидкості розповсюдження звуку (c) в ряді хлорсиланів та водних розчинів ДПС1 і ОБС. В першому параграфі наведено коротку характеристику об'єктів. Розглянуто результати вимірювань та аналіз фізичних властивостей органохлорсиланів (ОХС).

Приведено результати вимірювання ρ , η_s , αf^{-2} та c в три - метилхлорсилані ($(CH_3)_3SiCl$), диметилхлорсилані ($(CH_3)_2SiCl_2$), метилхлорсилані ($(CH_3)SiCl_3$) та фенілтрихлорсилані $C_6H_5SiCl_3$ в інтервалі температур від точки плавлення до 353 К.

Акустична релаксація до частот 2500 МГц в межах похибки експерименту не спостерігається. Частоти релаксації, обумовлені реакціями розриву слабких міжмолекулярних зв'язків в рідких органохлорсиланах, можуть бути вищі 10 ГГц. Таким чином, можна передбачити, що надлишкове поглинання звуку в хлорсиланах обумовлене однією й тією ж реакцією, яка в спрощеній формі має вигляд:



де ν_i та ν'_i - стехіометричні коефіцієнти реакції, M_p - макромолекулярний зривок рідкого хлорсилану до розриву зв'язків, M_p -

той же зразок після розриву зв'язків; k_1 і k'_1 - константи швидкості прямої та зворотної реакції відповідно. Якщо реакція неколективна, то можна показати, що $\tau_{рт}^{-1} = k_1 + k'_1 = k_1 n (n^{-1} + m^{-1})$, де n - число нерозірваних, m - число розірваних міжмолекулярних зв'язків. Оскільки при невеликих відхиленнях від термодинамічної рівноваги $k_1 n \approx k'_1 m$ та $n \gg m$, то $k_1 \ll k'_1$. Враховуючи той факт, що результуюча швидкість послідовних реакцій визначається тією стадією, константа швидкості якої найменша, вираз для τ запишеться у вигляді: $\tau_{рт}^{-1} = k_1 \approx \tau_{експ}^{-1}$. Наведена реакція (1) грає роль нормальної реакції. Частота релаксації, обумовленої процесами розриву слабких міжмолекулярних зв'язків в рідких хлорсиланах розраховувалась нами за формулою:

$$\tau_{рт} = 1,7 \eta_s (1 + 0,75 \frac{\eta_v}{\eta_s}) / \rho c^2 \quad (2)$$

Одержані значення $\tau_{рт}$ за порядком величини не перевищують 10^{-11} с. На мал.1 наведено залежності $\ln(\tau T)$ від T^{-1} , з яких видно, що при підвищенні температури спостерігаються значні відхилення $\ln(\tau T)$ від рівняння Арреніуса. Біля 223 К для диметилхлорсилану (ДМХС) та 263 К для фенілтрихлорхлорсилану (ФТХС) ці залежності проходять через мінімум, після чого час релаксації зростає з температурою. Можна стверджувати, що нижче 223 К (для ДМДХС) та 263 К (для ФТХС) реакція, що описує процеси розриву та утворення міжмолекулярних зв'язків, в основному неколективна. Зі збільшенням температури вона стає все більш колективною, оскільки число молекул, що включені в елементарну подію цієї реакції, зростає. Це повинно призводити до зростання відносного числа об'ємних деформацій порівняно з чисто зсувними, тобто до збільшення відношення η_v/η_s , що й спостерігається експериментально.

В роботах М.І.Шахпаронова, В.С.Сперкача введено поняття фактору кореляції g між константами швидкості неколективної та колективної реакцій. При відсутності кореляції $g = 0$ та $K_{об.к} = K_{пр.к} = 0$. Рівняння для розрахунку константи швидкості колективної реакції має вигляд:

$$K_k = K_i^k (1 - g) = K_i^k \left\{ 1 + \exp \left[\frac{\Delta H(T - T_{кр})}{R T T_{кр}} \right] \right\} \quad (3)$$

Тут ΔH - величина потенційного бар'єру, що перешкоджає кореляції між константами швидкості колективної та неколективної реакції, $T_{кр}$ - критична температура, R - газова константа, K_i^k - константа швидкості неколективної реакції.

За допомогою рівняння (3) розраховані фактори кореляції та величини енергетичних бар'єрів, що перешкоджають кореляції.

Результати розрахунків показали, що фактор кореляції g зростає з підвищенням температури, а ΔH - зменшується.

Для метілтрихлорсилану і диметілдихлорсилану в дослідженій нами області температур час релаксації зростає з температурою, тобто реакція характеризується в основному тільки колективними процесами.

Далі в розділі наведено результати вимірів акустичних спектрів водних розчинів ОБС і ДПСІ. Встановлено, що температурна залежність швидкості звуку в водних розчинах ОБС і ДПСІ як і в воді проходить через максимум. Температура, при якій спостерігається максимум швидкості звуку, залежить від концентрації молекул ПАР. Проведено аналіз такої залежності на основі двоструктурної моделі розчину.

Аналіз експериментальних даних показав, що при $T = \text{const}$ в водних розчинах концентрацій 0,06; 0,1; 0,15 М/л ДПСІ і 0,015;

0,05 М/л ОБС амплітудний коефіцієнт поглинання звуку (α) пропорційний квадрату частоти. У водних розчинах концентрації 0,1; 0,2; М/л ОБС і 0,2; 0,4; 1,0; 1,67; 2,0 М/л ДПС1 спостерігається акустична релаксація. Залежність величини αf^{-2} від $\lg f$ описується рівнянням з одним часом релаксації

$$\alpha f^{-2} = \frac{A}{1 + \left(f/f_p \right)^2} + B$$

Параметри А, В та f_p розраховувались методом послідовних наближень шляхом мінімізації суми квадратичних відхилень розрахованих значень величин αf^{-2} від експериментальних. Встановлено, що в водних розчинах ОБС області акустичної релаксації, які нами спостерігаються, обумовлені конформаційними перетвореннями, а в водних розчинах ДПС1 - структурною релаксацією.

Четвертий розділ присвячений аналізу молекулярних механізмів надшвидких процесів в досліджуваних водних розчинах ОБС і ДПС1 за даними про константи швидкостей реакцій, відповідальних за поглинання звуку. Аналіз проведено з застосуванням нерівноважної термодинаміки та хімічної кінетики.

Конформаційні переходи в гідрофільних групах ОБС розглянуто на основі моделі двох станів. Розраховано термодинамічні та кінетичні параметри обертально-ізомерної релаксації в водних розчинах ОБС.

При аналізі структурної релаксації в водних розчинах ДПС1 (при концентраціях більше 0,2 М/л) утворюються сферичні міцели з одним і тим же числом агрегацій. На монодисперсність міцел вказують виміри інтенсивності розсіяного світла, виконані за допомогою методу кореляційної спектроскопії С.Г.Остапченко.

При збільшенні концентрації ДПС1 (вище ККМ) міцелярна

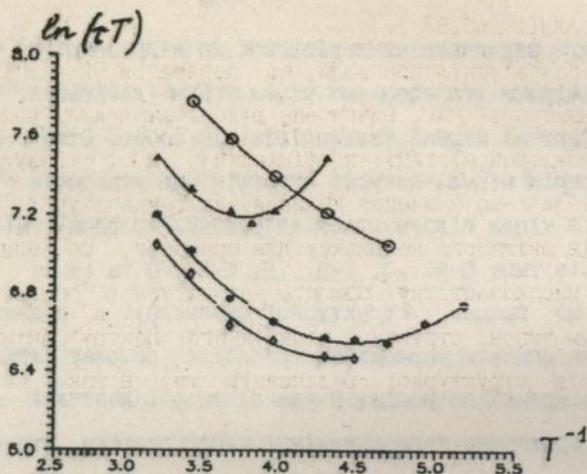
система проходить ряд динамічних рівноваг, що відрізняються числами агрегації, розмірами та формою міцел. При досягненні деякої концентрації сферичні міцели взаємодіють між собою. Отже в водних розчинах ДПСІ окрім міцел існують агрегати, що утворюються з міцел. Агрегація міцел відбувається за рахунок слабких міжмолекулярних зв'язків типу O-H...O, O-H...N, C-H...O та ін.

Показано, що процес структурної релаксації в водних розчинах ДПСІ можна описати нормальною реакцією розриву міжмолекулярних (міжміцелярних) зв'язків. В рамках теорії констант швидкостей реакцій розраховано термодинамічні характеристики структурної релаксації в досліджуваних об'єктах. При цьому виявлено ізокінетичний ефект (мал.2), що свідчить про ідентичність розриву міжміцелярних зв'язків у водних розчинах ДПСІ. Встановлено, що ентальпія та ентропія активації зростають зі збільшенням концентрації ДПСІ. Це можна пояснити тим, що збільшення концентрації ДПСІ призводить до зростання довжини агрегатів і супроводжується прискоренням відтоку енергії коливального збудження в акумулюючу сольватну оболонку. Для підтримування енергії збудження в активному комплексі на певному рівні необхідно розірвати більше число зв'язків з оточенням. А це супроводжується зростанням ентальпії та ентропії активації.

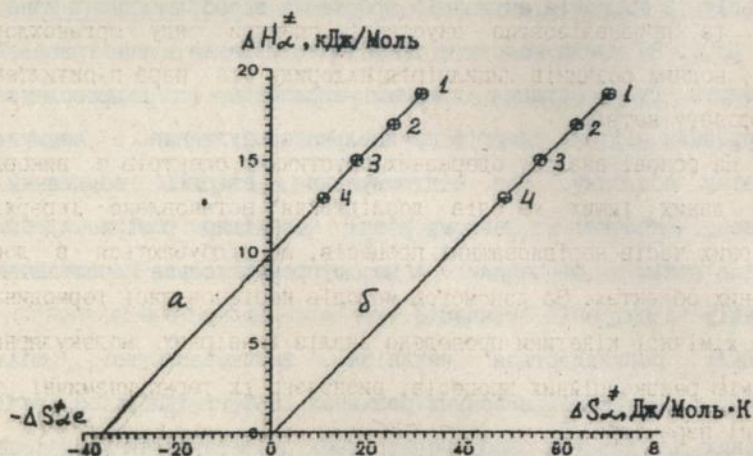
Далі розглядається механізм високочастотної області акустичної релаксації в водних розчинах ОБС і ДПСІ. З аналізу одержаних результатів зроблено висновок про існування компенсаційного ефекту, тобто лінійної залежності ентальпії активації ΔH^\ddagger від увної ентропії активації ΔS_K^\ddagger (при $\kappa = 1$)

$$\Delta H^\ddagger = A + T_K^\star \Delta S_K^\ddagger$$

Параметри A і T_K^\star розраховувались методом найменших квадратів



Мол.1 Залежність $\ln(\tau T)$ від T^{-1} : \circ - МТХС; $*$ - ДМТХС; Δ - СТХС; \diamond - ТМХС.



Мол.2 Залежність ентальпії активації від емпіричної (а) і дійсної (б) ентропії реакції (1) у водних розчинах ДЮС:
 1 - вода; 2 - 0,06 м/л; 3 - 0,1 м/л; 4 - 0,15 м/л.

(коефіцієнт кореляції $r=0,98$).

Результати розрахунків показали, що параметри A і T_k^* не залежать від концентрації ПАР. Визначено дійсні значення величин ΔG^* , ΔS^* , а також трансмісійні коефіцієнти κ . Результати розрахунків показали, що значення коливальних температур (T_k^*) реакційних центрів активного комплексу для процесів, що описують в'язку течію та високочастотну область структурної релаксації, співпадають. Таким чином, структура реакційного центру активного комплексу процесів структурної релаксації та в'язкої течії співпадають.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ.

1. Проведено комплексні дослідження фізичних властивостей, вивчені та проаналізовано акустичні спектри ряду органохлорсиланів, водних розчинів дицилпірідінхлориду та пара-*n*-октилбензолсульфонату натрію.

2. На основі аналізу одержаних акустичних спектрів з використанням даних інших методів дослідження встановлено ієрархію характерних часів нерівноважних процесів, що відбуваються в досліджуваних об'єктах. За допомогою методів нерівноважної термодинаміки та хімічної кінетики проведено аналіз імовірних молекулярних механізмів релаксаційних процесів, визначено їх термодинамічні та кінетичні параметри.

3. На основі аналізу одержаних експериментальних даних показано, що в органохлорсиланах елементарні події процесів, які відбуваються при об'ємних та зсувних деформаціях, можна розглядати як мономолекулярні реакції розриву та утворення слабких зв'язків

між фрагментами квазімолекул. Розраховано часи релаксації та константи швидкостей таких реакцій. Показано, що залежність $\ln(\tau T)$ від T^{-1} проходить через мінімум. Зроблено припущення, що при температурах вищих за температуру мінімуму неколективна реакція стає все більше колективною. Розраховано фактори кореляції між константами колективної та неколективної реакцій і величину потенційного бар'єру, що завжає кореляції.

4. В водних розчинах ДПС1 і ОБС виявлено компенсаційний ефект і розраховано трансмісійний коефіцієнт, ентальпію та ентропію активації. Встановлено, що значення коливальних температур реакційних центрів активних комплексів і трансмісійних коефіцієнтів для процесів, що описують в'язку течію та високочастотну область структурної релаксації, співпадають.

Головні результати дисертації опубліковані в наступних роботах:

1. Теренчук С.А. Акустический метод изучения геосферы. / Тезисы докладов научно-технической конференции молодых экологов "Человек в биосфере". М. 1988, - с.92.
2. Сперкач В.С., Гамера А.В., Теренчук С.А. Акустические и реологические свойства водоугольных суспензий. / В сб. Физико-химическая механика и вибрационные методы на службе научно-технического прогресса. Одесса. 1987, - с.78.
3. Гамера А.В., Сперкач В.С., Теренчук С.А. Акустическая спектроскопия систем вода-ПАВ. / В кн.: Доклады VII Всесоюзной конференции по ПАВ. Белгород. 1988. - с. 107.
4. Sushko V.A., Gamera A.V., Sperkach V.S., Eryomenko S.A. Acoustic Spectroscopy of Fractal Structure. In book 19 European Congress on Molekular Spektroskopy. GDR, 1989, p. 373.

5. Теренчук С.А., Елеусінов Б.Т., Сперкач В.С., Третинник В.Ю.
Про механізм акустичної релаксації у водних розчинах октил-бензолсульфоната натрія. / В кн.: Структура і фізичні властивості неупорядкованих систем. Тези доповідей I Української конференції. Львів. 1993. - с.192.
6. Camera A.V., Terenchuk S.A., Tretinnik V.U., Sperkach V.S.
Estimation of Structure Formation of Aerosil in Organic Media and in Water by the Method of Ultrasonic Spectroscopy. In proc. The 1st Hungarian-Ukrainian Conference on Carpathian Euroregion Ecology. 1. Uzhorod. 30 May - 2 June, 1994. - P19.
7. Sperkach V.S., Terenchuk S.A., Stribulevich A.L. Acoustic Spectroscopy of Dispersed System Polypropylenglycol-aerosil. In proc. The 1st Hungarian - Ukrainian Conference on Carpathian Euroregion Ecology. 1. Uzhorod. 30 May - 2 June, 1994. - P41
8. Sperkach V.S., Terenchuk S.A., Stribulevich A.L. Acoustic Spectroscopy and Ecology. In proc. The 1st Hungarian-Ukrainian Conference on Carpathian Euroregion Ecology. 1. Uzhorod. 30 May - 2 June, 1994. - P44.
9. Сперкач В.С., Горбачев Г.Ф., Теренчук С.А. Механизм вязкого течения и связанные с ним процессы в жидких хлорсиланах. // ЖФХ - 1989. - т.63, №5. - с.1316-1320.
10. Сперкач В.С., Теренчук С.А. Исследование акустических свойств водных растворов поверхностно-активных веществ и ряда дегазированных нефтей. / В сб. Международной конференции по экологии Сибири "SIBECO". Из-во Иркутского политехнического ин-та. 1993. Ч.2. - с. 99-100.
11. Гамера А.В., Теренчук С.А., Третинник В.Ю., Сперкач В.С.
Акустическая спектроскопия и реология водных растворов

поверхностно активных веществ. / В сб. Материалы комплекса научных и научно-технических мероприятий стран СНГ. Конференция. Семинар. Школа. Выставка. Из-во НПО Вотум. Одесса. 1993. - с. 211-213.

12. Гамера А.В., Теренчук С.А., Третинник В.Ю., Сперкач В.С. Акустическая спектроскопия и реология водных растворов поверхностно активных веществ. / Тезисы докладов научной конференции по коллоидной химии природных дисперсных систем. Одесса. 1993. -с. 96.

13. Sperkach V.S., Terenchuk S.A., Rudenko A.P., Dascenko Z.M. The Study of Processes of Micellar Formation in Aqueous Solutions of Surfactants and the Influence of Charged Impurities on it. In proc. The 1st Hungarian-Ukrainian Conference on Carpathian Euroregion Ecology. 1. Uzhorod. 30 May - 2 June, 1994. - P75.

Теренчук С.А.

Акустические и реологические исследования ряда жидких органохлорсиланов и водных растворов некоторых ПАВ.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14-теплофизика и молекулярная физика. Киевский университет им. Тараса Шевченко, Киев, 1995. Защищается 13 научных работ, в которых проведены комплексные исследования физических и акустических свойств ряда молекулярных жидкостей и водных растворов некоторых ПАВ в широком диапазоне частот и температур. Установлена иерархия характерных времен неравновесных процессов, протекающих в исследованных объектах. Выполнен анализ вероятных молекулярных механизмов релаксационных процессов.

Terentchuk S.A.

Acoustic and rheological investigations of a number of liquid organochlorosilans and aqueous solutions of some ionogen surfactant.

The dissertation is applied for candidate degree in physico-mathematical sciences according to the speciality 01.04.14 - physics of heat and molecular physics. Kiev T.Shevchenko University, 1995. 13 scientific publications are maintained in which the complex investigations physical and acoustic properties of a number of molecular liquids and aqueous solutions of some surfactant in wide range of frequency and temperature are performed. The hierarchy of characteristic time of unequilibrium processes coursing in the investigated objects is determined. The analysis of probable molecular mechanisms of relaxation processes is carried out.

Ключові слова:

Акустичні спектри, релаксація, активний комплекс, міцела.

Підп. до друку 22.02.95. формат 60x84/16. Папір в.с.
друк. офс. Умов. друк. л. 1,2. Умов. фарб.-відб. 1,2
Обл.-вид.л. 0,9. Тираж 50 прим. Зам. 204

Інститут проблем матеріалознавства
ім. І.М.Францевича АН України
252680 Київ 680, дСП, вул.Кржижанівського,3.

дільниця Оперативної поліграфії
Інституту проблем матеріалознавства
ім. І.М.Францевича АН України
252680 Київ 680, дСП, вул.Кржижанівського,3.

452627

AV 32.612