

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

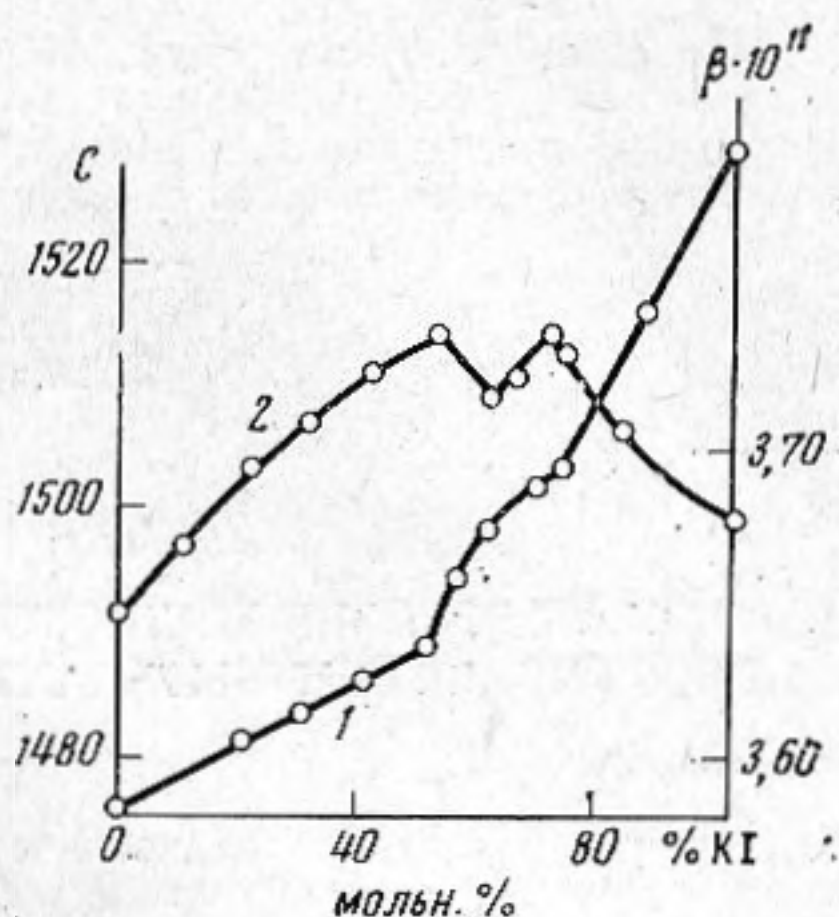
УДК 541.49 : 546.31 151+546.48 151-541.68

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ  $CdI_2 - KI - (CH_3)_2SO$  УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ

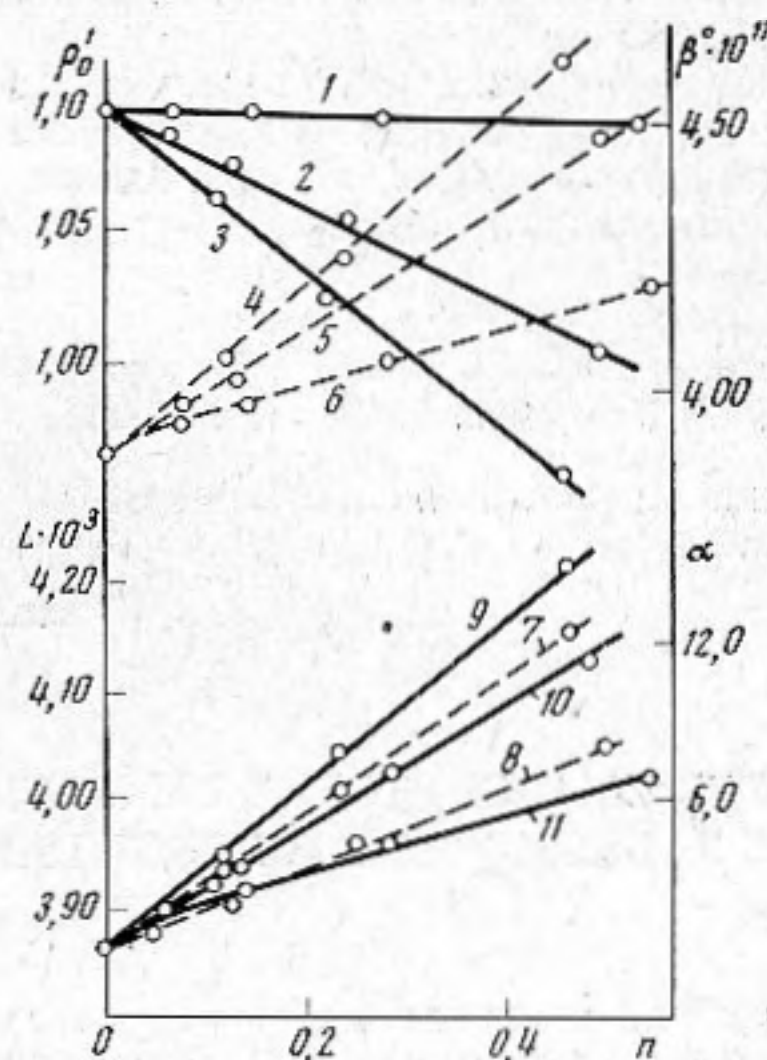
Е. Я. Горенбейн, В. М. Шевченко

В предыдущих сообщениях [1, 2] указывалось, что ультразвуковой метод может быть применен при изучении систем с комплексообразованием. Было исследовано комплексообразование в ряде систем в серии неводных растворителей, отличающихся внутренней структурой и величинами ДП.

В данной работе изучено комплексообразование иодидов калия и кадмия в диметилсульфоксиде (ДМСО). Все использованные реактивы очищались как в [1-3], исследования проводились импульсным методом на установке и по методике, описанной в [1]. Данные, полученные при изучении системы методом изомолярных серий по скорости распространения звука и адиабатической сжимаемости растворов при отношении суммы молей растворенных веществ на моль растворителя, равном 0,04, приведены на фиг. 1, где видно, что зависимость скорости звука от соотношения иодидов характеризуется двумя перегибами. Эти перегибы указывают на образование в системе комплексных соединений двух составов с соотношениями KI и CdI 1:1 и 1:2,



Фиг. 1



Фиг. 2

Фиг. 1. Зависимость скорости звука  $c$  (1) и адиабатической сжимаемости  $\beta$  (2) системы  $CdI_2 - KI - (CH_3)_2SO$  от процентного соотношения иодидов

Фиг. 2. Зависимость плотности  $\rho_0'$  (кривые 1-3), адиабатической сжимаемости (кривые 4-6), степени разупорядочения (кривые 7, 8) ДМСО и параметра, характеризующего межмолекулярные расстояния в нем (кривые 9-11) в растворах  $CdI_2$  (1, 6, 11) и комплексных соединениях  $KCdI_3$  (2, 5, 8, 10) и  $K_2CdI_4$  (3, 4, 7, 9), от концентрации

что подтверждается и рядом других методов [4]. Зависимость сжимаемости системы от состава характеризуется двумя максимумами в точках, соответствующих указанным соотношениям.

На основании данных ультразвуковых измерений можно сделать также некоторые заключения о влиянии присутствующих в растворе ионов на структуру растворителя. Так, ионы, образующиеся при диссоциации иодидов кадмия и калия, способствуют понижению скорости звука в ДМСО, что указывает на деструкционное влияние \* данных ионов на ДМСО.

Измерения растворов данных электролитов различных концентраций ультразвуковыми методами указывают также на разупорядочивающее влияние ионов на растворитель: скорость звука линейно уменьшается во всем исследованном интервале концентраций, адиабатическая сжимаемость в присутствии данных электролитов также понижается.

Взаимодействие между компонентами системы было оценено определением чисел сольватации  $n_h$  по Пасынскому [5]. Рассчитанные числа сольватации, характеризующие взаимодействие между ионами электролита и близлежащими молекулами растворителя, приведены ниже. Наибольшим числом сольватации характеризуется  $CdI_2$ , наименьшим — комплексное соединение состава  $K_2CdI_4$ .

Электролит	KI	$CdI_2$	$KCdI_3$	$K_2CdI_4$
$n_h$	1,1	1,4	0,9	0,8

Для выяснения изменений, происходящих со структурой ДМСО в присутствии различных ионов, были рассчитаны некоторые структурные характеристики системы. Принцип расчетов приведен в работах [6, 7], результаты представлены графически на фиг. 2, где видно, что все исследованные электролиты оказывают на структуру ДМСО сходное влияние: плотность растворителя линейно уменьшается с концентрацией электролита во всех растворах, а адиабатическая сжимаемость  $\beta$  — параметр, характеризующий межмолекулярные расстояния  $L$ , и степень разупорядочения  $\alpha$  в присутствии данных электролитов увеличиваются. Все это указывает на деструкционное действие присутствующих в растворе ионов на ДМСО, изменение структурных характеристик которого происходит пропорционально размерам ионов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Суровцев, В. М. Шевченко, Е. Я. Горенбейн, В. С. Раевский. Применение ультразвукового метода для исследования процессов комплексообразования в растворах. Ж. физ. химии, 1972, 46, 10, 2530–2533.
2. В. И. Суровцев, В. М. Шевченко, Е. Я. Горенбейн. Исследование системы  $CdI_2 - KI - C_3H_7NO$  ультразвуковым методом. Ж. физ. химии, 1975, 49, 11.
3. D. Martin, A. Weise, H. Niclas. Lösungsmittel dimethylsulfoxid, Angew. Chem., 1967, 79, 7, 340–357.
4. Е. Я. Горенбейн, В. М. Шевченко, А. К. Трофимчук. Минимум вязкости систем при комплексообразовании иодидов щелочных металлов с иодидами цинка и кадмия в неводных средах. Ж. физ. химии, 1971, 45, 12, 3076–3080.
5. A. Passynskya. Compressibility of electrolyte solutions. Acta Phys., 1938, 8, 4, 385–419.
6. Дж. Стюэр, Э. Егер. Свойства газов, жидкостей и растворов, М., «Мир», 1968, 371.
7. М. Рата Рао. Correlation between sonic velocity and molar volumes in liquids, Indian J. of Physics, 1940, 14, 109–117.

Украинская сельскохозяйственная академия

Поступила  
27 мая 1974 г.

УДК 534.222.2

### ГЕНЕРАЦИЯ ВТОРОЙ ГАРМОНИКИ ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ В ЖИДКОСТИ С РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ ВОЗДУШНЫМИ ПУЗЫРЬКАМИ

Е. А. Заболотская

При распространении монохроматической звуковой волны в жидкости с равномерно распределенными газовыми пузырьками возникают высшие гармонические составляющие. Нелинейность такой среды обусловлена нелинейностью уравнений гидродинамики, нелинейностью жидкости и нелинейностью пузырьков. Присутствие пузырьков создает дисперсию, вносящую расстройку по скоростям между образующимися гармониками, что ослабляет взаимодействие между волнами. Поэтому нелинейное искажение акустического сигнала определяется как нелинейностью, так и дисперсией. В статье [1] вычислена амплитуда второй гармоники звуковой волны, образование которой связано с нелинейностью пузырьков. В настоящей работе учи-

\* Встречающееся в тексте определение «деструкционное влияние» следует понимать как «разрушающее, разупорядочивающее влияние».