

3. Будовская Л. Д., Иванова В. Н., Косляков В. И., Оскар Л. Н., Тихонова Л. Ю., Шаманин В. В. // Высокомолек. соед. А. 1988. Т. 23. № 7. С. 1528.
4. Галимов Н. Б., Косляков В. И., Тухватулин А. Ш. // Журн. техн. физики. 1980. Т. 50. № 3. С. 1347.
5. Кенунен Е. О., Кичаев А. В., Косляков В. И., Садиков С. Н., Тухватулин А. Ш. // Оптика и спектроскопия. 1988. Т. 63. № 2. С. 452.
6. Стародубцев С. Г., Хохлов А. Р., Павлова Н. Р., Василевская В. В. // Высокомолек. соед. Б. 1885. Т. 27. № 7. С. 500.
7. Василевская В. В., Рябина В. А., Стародубцев С. Г., Хохлов А. Р. // Высокомолек. соед. А. 1989. Т. 31. № 4. С. 713.
8. Малкин А. Я., Чалых А. Е. Диффузия и вязкость полимеров. М., 1979. 394 с.

Ленинградский политехнический  
институт им. М. И. Калинина

Поступила в редакцию  
08.01.90

УДК 541.64:532.72:546.212.027

© 1990 г. Э. К. Кондрашов

## ВСТРЕЧНАЯ ДИФФУЗИЯ ПАРОВ $H_2O$ И $D_2O$ ЧЕРЕЗ ПОЛИМЕРНЫЕ ПЛЕНКИ

Определяли встречные потоки паров  $H_2O$  и  $D_2O$  через пленки ПЭ и ПЭТФ. Концентрацию  $H_2O$  и  $D_2O$  в жидкой фазе оценивали с помощью масс-спектрометра. Поток паров  $H_2O$  не менее чем в 10 раз превысил встречный поток  $D_2O$ . Полученный результат объясnen влиянием магнитного изотопного эффекта.

Магнитный изотопный эффект оказывает, как это видно из табл. 1, заметное влияние на диффузию паров воды через полимерные пленки [1].

Представляло интерес оценить взаимное влияние магнитных моментов ядер дейтерия и водорода, когда в зоне взаимодействия одновременно оказываются атомы дейтерия тяжелой воды и атомы водорода полимера и воды. Очевидно, что наиболее заметно это влияние должно проявиться при встречной диффузии паров  $H_2O$  и  $D_2O$  через полимерные пленки.

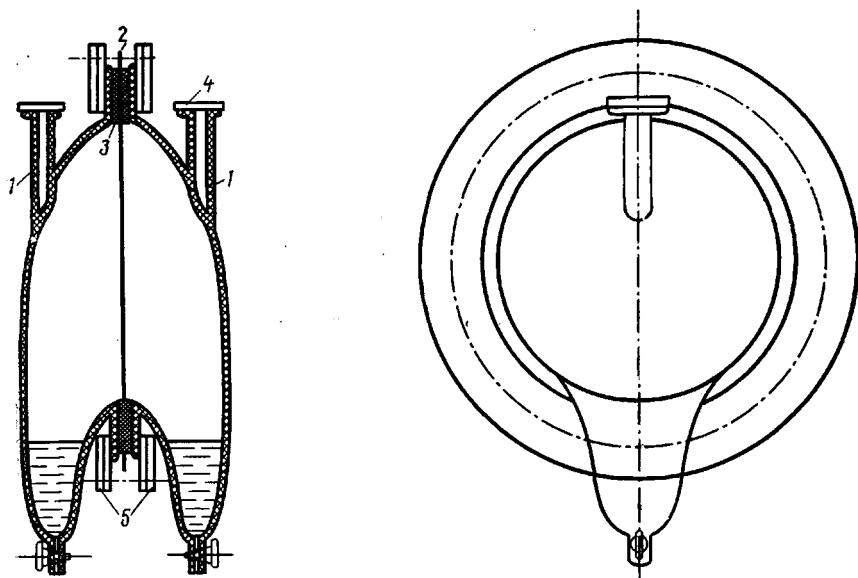
Для проведения этого эксперимента были изготовлены кварцевые ячейки, конструкций которых показана на рисунке. В одну половину ячейки через вертикальную трубку заливали воду, а в другую (отделенную от первой пленкой) — тяжелую воду. После заполнения ячейки водой вертикальные трубы заглушали. Через 90 сут с помощью масс-спектрометра «Bendix MX-1302» в кюветах с учетом потерь и протекания реакции  $H_2O + D_2O \rightleftharpoons 2HDO$  было определено содержание  $H_2O$ ,  $HDO$  и  $D_2O$ . Константа равновесия обменной реакции имела значения от 3 до 3,9. Результаты измерений приведены в табл. 2.

Таблица 1

Проницаемость пленок ПЭ и дейтеро-ПЭ при  $20 \pm 2^\circ$

Пленка	Толщина, мкм	Степень кристалличности, %	Пар	Парциальное давление, мм рт. ст.	Поток *, см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·сут
ПЭНП	50	54±5	$H_2O$	17,5	1,703
	50	54±5		15,1	1,503
Дейтеро-ПЭ	100	54±5	$H_2O$ $D_2O$	17,5	0,611
	100	52±5		17,5	0,269
		52±5		15,2	0,234

\* В работе [1] в таблице ошибочно указана размерность см<sup>3</sup>/см<sup>2</sup>·сут.



Конструкция измерительной ячейки: 1 – кювета из кварцевого стекла, 2 – пленка, 3 – резиновое уплотнение, 4 – заглушки, 5 – прижимное кольцо с резиновой прокладкой

Если рассматривать  $H_2O$  и  $D_2O$  как различные вещества, то их химические потенциалы могут быть выражены через энергию Гиббса [2, с. 117]. Применительно же к изотопам при их смешении изменение величины энт-

Таблица 2

Встречные потоки  $H_2O$  и  $D_2O$  через полимерные пленки

Пленка	Толщина, мкм	$Q_{H_2O}$	$Q_{D_2O}$	$\frac{Q_{H_2O}}{Q_{D_2O}}$
		см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·сут	см <sup>3</sup> /м <sup>2</sup> ·сут	
ПЭНП	50	10,35	0,58	17,8
	100	6,18	0,13	47,5
ПЭТФ	20	10,27	0,28	36,7

ропии, а соответственно и энергии Гиббса, столь незначительно, что его можно не учитывать [2, с. 513].

Поэтому наблюдаемая существенная разница в потоках  $H_2O$  и  $D_2O$  через полимерные пленки (табл. 2) может быть объяснена только влиянием магнитного изотопного эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондрашов Э. К., Рябых Л. И. // Высокомолек. соед. Б. 1988. Т. 30. № 11. С. 837.
2. Карапетьянц М. Х. Химическая термодинамика. М., 1975. 584 с.

Всесоюзный научно-исследовательский  
институт авиационных материалов

Поступила в редакцию  
05.03.90