

Член-корреспондент АН СССР А. В. ДУМАНСКИЙ и П. А. ДЕМЧЕНКО

О ГИДРОФИЛЬНОСТИ НАТРОВЫХ МЫЛ СТЕАРИНОВОЙ И ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТ

Вопрос о гидрофильности натровых солей жирных кислот и о формах связи воды в мыле до настоящего времени не нашел разрешения. Известные в литературе определения состояния воды в мыле очень разноречивы (1-4). Установлено лишь наличие связанной воды в мылах, вопрос о количестве ее оставался нерешенным: оно определялось от 2,16 до 10 мол. на 1 моль для чистых и технических мыл.

Для исследования гидрофильности натровых мыл мы применили два метода: 1) определение теплот смачивания (5,6) и 2) насыщение водой проб мыла в неполярном растворителе.

Для приготовления образцов мыла чистая стеариновая или пальмитиновая кислота растворялась в спирте при нагревании и нейтрализовалась химически чистым спиртовым раствором едкого натрия по фенолфталеину. Затем спирт отгонялся, мыло высушивалось и измельчалось. Сухое и просеянное через густое сито мыло помещалось в ампулы и обезвоживалось под небольшим вакуумом в течение 8—30 час. при температуре кипящей бани. Ампулы под вакуумом запаивались и использовались для определения теплот смачивания в адиабатическом калориметре.

Для изучения гидрофильности смешанного натрового мыла, в состав которого входят в преобладающем количестве стеариновая и пальмитиновая кислоты, бралось туалетное мыло. Красящие и неомыляемые вещества удаляли экстракцией, затем из выделенных и отмытых жирных кислот получали образец для исследования, как описано выше. Смачивание проводилось водой и 3% раствором хлористого натрия, чтобы избежать растворимости мыла. В обоих случаях получились одинаковые результаты.

Таблица 1

	Мол. вес	Теплота смачивания		Колич. связанной воды по теплотам смачив.		Колич. связанной воды по ксилольн. методу в %
		на 1 г	на 1 моль	в г на моль	в %	
Стеарат натрия	306,3	4,26	1305	17,41	5,33	5,10
Пальмитат натрия	278,3	5,11	1322	17,76	6,38	—
Смесь натровых мыл (насыщ. жирн. к-той)	315	4,45	1402	17,79	5,56	5,65

Расчет количества связанной воды произведен по формуле А. В. Думанского (7) $A = \frac{Q}{0,8} \%$. Формула дает зависимость между тепловым эффектом Q и количеством связанной воды A .

По мере увлажнения мыла тепловой эффект уменьшается и равен нулю при содержании воды: в стеарате натрия 5,5%, в пальмитате 6,4%, в техническом туалетном мыле 5,58%. Дальнейшее прибавление воды не сопровождается тепловым эффектом.

Полученные количества воды близко отвечают моногидрату. Параллельно с определениями связанной воды по теплотам смачивания были произведены определения методом насыщения проб мыла водой в кислоте с последующей отгонкой воды в приборе Дина и Старка (8).

Этот метод в нашей лаборатории предложен Р. В. Войцеховским и состоит в следующем: в эксикатор или другой сосуд наливаются вода и ксилол, дающие два равновесных раствора. В находящийся над водой ксилол вносилась обезвоженная проба мыла и выдерживалась от 5 до 30 суток.

В стандартный прибор Дина и Старка для отгонки помещался определенный объем ксилола, содержащего все внесенное мыло, и вода отгонялась. Зная объем ксилола и мыла и растворимость воды в ксилоле, вычисляли количество связанной воды. Получились величины, очень близкие к полученным ранее.

Из данных табл. 1 видно, что 1 моль стеарата и пальмитата натрия, смачиваясь, образует моногидрат стеарата натрия $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na} \cdot \text{H}_2\text{O}$ и пальмитата натрия $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na} \cdot \text{H}_2\text{O}$.

Совпадение количеств связанной воды, полученных прямыми опытами (ксилотный, насыщение в парах) и по уравнению Думанского, выведенному на основании существования водородной связи, указывает, что гидратация молекул мыла и образование агрегатов мыльных молекул можно объяснить существованием водородных связей.

Поступило
7 III 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. Н. Тютюнников, Сборн. Мыловарение, 1937. ² J. W. McBain and M. Taylor, Journ. Chem. Soc., 115, 1300 (1919). ³ J. W. McBain and W. J. Jenkins, *ibid.*, 121, 2325 (1922). ⁴ Н. В. Bennett, *ibid.*, 125, 1971 (1924). ⁵ А. В. Думанский, Лиофильность дисперсных систем, 1940. ⁶ А. В. Думанский, Я. Ф. Меженный и Е. Ф. Некряч, Коллоидн. журн., 9, № 5, 355 (1947). ⁷ А. В. Думанский, Я. Ф. Меженный и Е. Ф. Некряч, там же, 10, 103 (1948). ⁸ Л. Д. Глузман и И. И. Эдельман, Контроль коксохимического производства, 1946, стр. 315. ⁹ Е. А. Шугам, Усп. химии, 19, 157 (1950).