

Международная научно-практическая конференция

ИНТЕГРАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА

28 - 29 декабря 2016 г. Том I



Россия, Кузбасс, г. Кемерово, ЗапСибНЦ. 2016г.

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

Муродов Ж.С. — научный сотрудник,

Мажидов К.Х. — д.т.н., профессор

Бухарский инженерно — технологический институт, Узбекистан, г. Бухара

Иботов Ш.Х. — магистр,

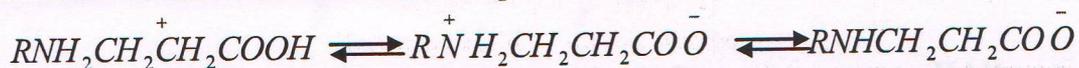
Кадилов Ю.К. — д.т.н., профессор

Ташкентский химико технологический институт, Узбекистан, г. Ташкент

Технологический процесс производства порошкообразных (гранулированных) СМС можно разделить на следующие технологические операции: подготовка сухих и жидких компонентов; приготовление композиции; сушка композиции с получением порошка; смешивание с добавками; фасовка и упаковка порошка.

При оценки качества и моющих свойств СМС большое значение имеет поверхностно-активные вещества, вводимые в их рецептуре.

Амфолитные ПАВ в водном растворе проявляют анионоактивные и катионоактивные свойства в зависимости от pH



Кислая среда

Нейтральная среда

Щелочная среда

Как видно из приведенного уравнения, амфолитные ПАВ в кислой среде являются катионоактивными веществами, а в щелочной — анионоактивными.

Свойства ПАВ зависят от строения их молекулы, которое схематически изображено на рис. 1.

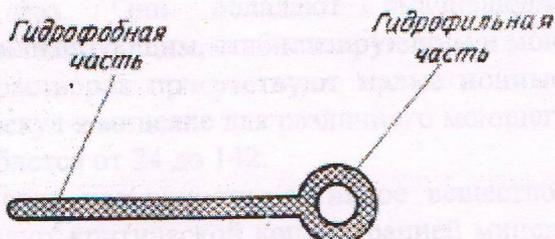


Рис. 1. Строение молекулы поверхностно- активного вещества

К гидрофобной части молекулы ПАВ относятся линейные или разветвленные парафиновые цепи, бензольные или нафталиновые кольца с алкильными радикалами, а к гидрофильной части — карбоксильная COO^- , сульфатная $—OSO_3^-$, сульфонатная SO_3^- -группы, скопление гидрофильных остатков с группами $—CH_2—CH_2—O—CH_2—CH_2—$ или группы, содержащие азот.

В зависимости от концентрации поверхностно-активного вещества в растворе образуются мицеллы различного строения и форм (рис. 2).

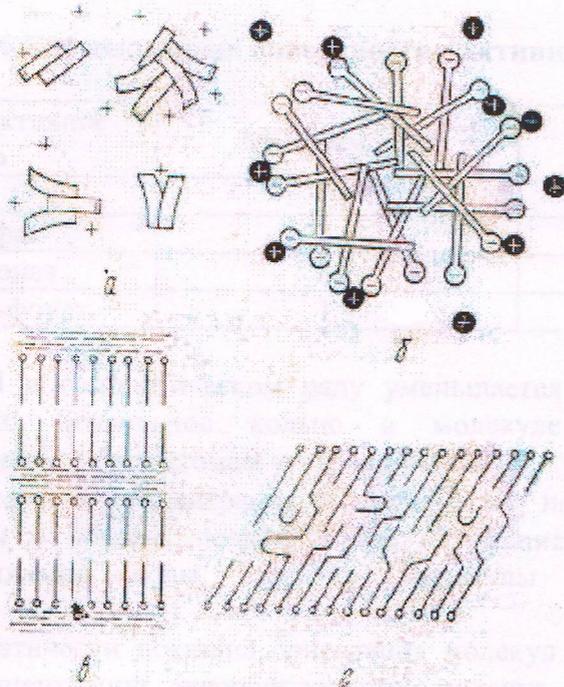


Рис. 2. Строение мицелл ПАВ:
а — малых; **б** — сферических;
в — пластинчатых; **г** — смешанных

Поверхностно-активные вещества в растворах проявляют способность понижать поверхностное и межфазное натяжение за счет адсорбции и ориентации молекул на поверхности раздела фаз. Они обладают смачивающим, эмульгирующим, пенообразующим, солубилизирующим, стабилизирующим и моющим действием.

В разбавленных растворах присутствуют малые ионные мицеллы с высоким зарядом. Количество молекул в мицелле для различного моющего вещества, по данным некоторых авторов, колеблется от 24 до 142.

Концентрацию, когда поверхностно-активное вещество образует мицеллы в водных растворах, называют критической концентрацией мицеллообразования (ККМ), т. е. эта концентрация соответствует началу образования мицелл. ККМ зависит от длины и степени разветвленности углеводородной цепочки молекулы поверхностно-активного вещества, местоположения гидрофильной части молекулы и ее молекулярной массы, от наличия солей в растворе, температуры и других факторов.

Для вычисления ККМ (в г/л) можно пользоваться следующей формулой:

$$ККМ = K / (M - M_{кр})^3,$$

где M — относительная молекулярная масса исследуемого поверхностно-активного вещества; $M_{кр}$ — критическая относительная молекулярная масса гомолога, не образующего в растворе мицелл; K — коэффициент (для мыла $1,8 \cdot 10^6$, для алкилсульфатов $5 \cdot 10^5$, для алкилбензолсульфонатов $7 \cdot 10^5$).

В табл. 1 приведены величины ККМ некоторых анионоактивных поверхностно-активных веществ.

Значение ККМ некоторых поверхностно-активных веществ

Поверхностно-активное вещество	ККМ, ммоль/т	Температура, °С
Мыло	26	25
Алкилсульфат	8,1	25
Алкилсульфонат	8,1	25
Алкиларилсульфонат	1,9	30

Величина ККМ в гомологическом ряду уменьшается с увеличением длины углеводородной цепи. Бензольное кольцо в молекуле алкиларилсульфоната принимается эквивалентным трем атомам углерода в цепи.

Вследствие того что концентрация молекул ПАВ на поверхности водного раствора больше, чем в объеме, поверхностное натяжение раствора будет ниже поверхностного натяжения воды, поэтому молекулы ПАВ адсорбированы положительно.

На рис. 3 схематически показана ориентация молекул ПАВ в адсорбционном слое. При малой концентрации адсорбированных молекул в поверхностном слое тепловое движение нарушает их ориентацию и молекулы в основном располагаются в поверхностном слое горизонтально.

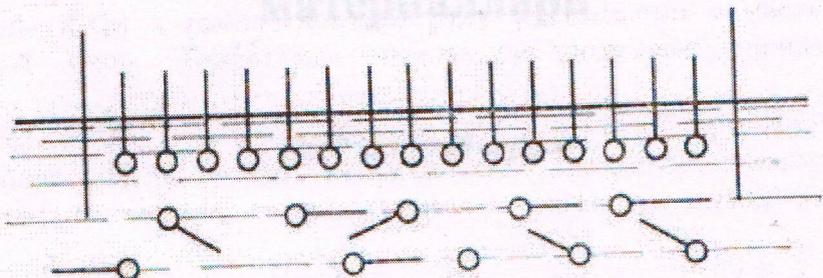


Рис. 3. Предельная ориентация молекул ПАВ в адсорбционном слое

При повышении концентрации усиливается взаимодействие углеродных цепей между собой, что благоприятствует вертикальной ориентации молекул, и при насыщении адсорбционного слоя создается возможность образования «молекулярного частотола» из вертикально расположенных молекул.

Количественное соотношение между величиной положительной адсорбции Γ , т. е. избытком растворенного вещества в поверхностном слое, и изменением поверхностного натяжения с концентрацией в объеме раствора $\frac{d\sigma}{dc}$ определяется

уравнением Гиббса

$$\Gamma = - (e/RT)(d\sigma/dc),$$
 где R — газовая постоянная; T — абсолютная температура.