

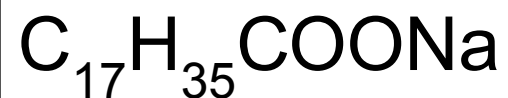
ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА (ПАВ)

ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- **Поверхностно-активные вещества (ПАВ)** — химические соединения, которые, концентрируясь на поверхности раздела фаз, вызывают снижение поверхностного натяжения.
- Основной количественной характеристикой ПАВ является поверхностная активность — способность вещества снижать поверхностное натяжение на границе раздела фаз — это производная поверхностного натяжения по концентрации ПАВ при стремлении C к нулю. Однако, ПАВ имеет предел растворимости (так называемую критическую концентрацию мицеллообразования или ККМ), с достижением которого при добавлении ПАВ в раствор концентрация на границе раздела фаз остается постоянной, но в то же время происходит самоорганизация молекул ПАВ в объёмном растворе (мицеллообразование или агрегация). В результате такой агрегации образуются так называемые мицеллы. Отличительным признаком мицеллообразования служит помутнение раствора ПАВ. Водные растворы ПАВ, при мицеллообразовании также приобретают голубоватый оттенок (студенистый оттенок) за счёт преломления света мицеллами.

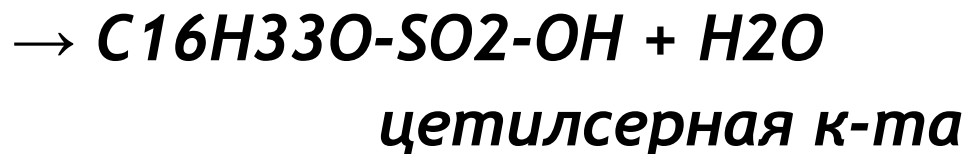
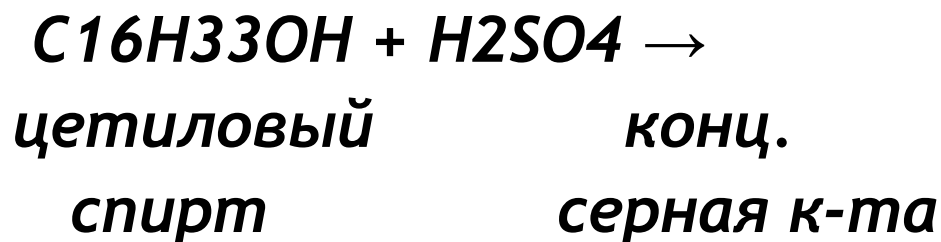
СТРОЕНИЕ ПАВ

- Как правило, ПАВ — органические соединения, имеющие *амфифильное строение*, то есть их молекулы имеют в своём составе полярную часть, гидрофильный компонент (функциональные группы -ОН, -COOH, -O- и т. п.) и неполярную (углеводородную) часть, гидрофобный компонент. Примером ПАВ могут служить обычное мыло (смесь натриевых солей жирных карбоновых кислот — олеата, стеарата натрия и т. п.) и СМС (синтетические моющие средства), а также спирты, карбоновые кислоты, амины и т. п.



ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА ПАВ

1) получение сложного моноэфира серной кислоты и высшего спирта (например, цетилового)



2) нейтрализация полученного соединения щелочью



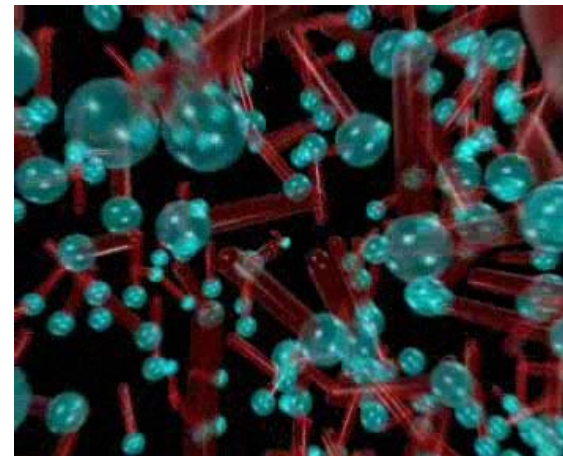
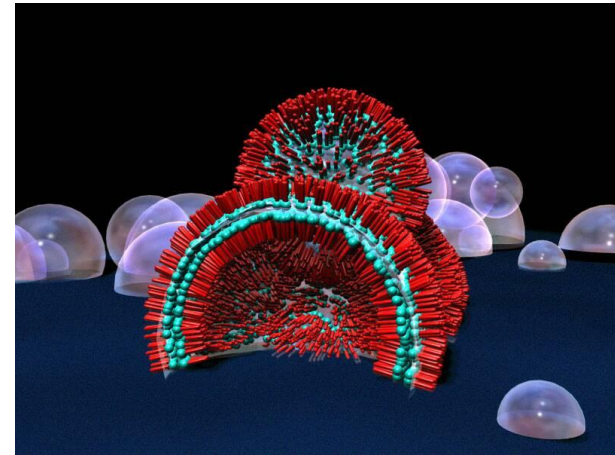
натриевая соль
цетилсерной к-ты

В ЦЕЛОМ ПРОИЗВОДСТВО ПАВ ВОДИТСЯ К
СЛЕДУЮЩИМ ЭТАПАМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ПРОЦЕССА:



МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ПАВ.

- Гидрофобный «хвостик» связывается с частицами грязи. Гидрофильная «головка» цепляется за воду, уменьшая ее поверхностное натяжение, тем самым, помогая воде лучше смачивать отмываемую поверхность и отрывать частицы загрязнений.



КЛАССИФИКАЦИЯ ПАВ

○ Ионогенные ПАВ

1. Катионные ПАВ
2. Анионные ПАВ
3. Амфотерные

● Неионогенные ПАВ

1. Алкилполиглюкозиды
2. Алкилполиэтоксилаты

- Ионогенные ПАВ диссоциируют в растворе на ионы, одни из которых обладают адсорбционной активностью, другие (противоионы) - адсорбционно не активны. Если адсорбционно активны анионы, ПАВ наз. анионными, или анионоактивными, в противоположном случае - катионными, или катионо-активными. Некоторые ПАВ содержат как кислотные, так и основные группы; такие ПАВ обладают амфотерными свойствами, Их наз. амфотерными, или амфолитными, ПАВ.
- Неионогенные ПАВ не диссоциируют при растворении на ионы; носителями гидрофильности в них обычно являются гидроксильные группы и полигликолевые цепи различной длины

КАТИОНОАКТИВНЫЕ ПАВ.

- Катионоактивные ПАВ - это соединения, которые в водном растворе диссоциируют с образованием катионов, определяющих поверхностную активность, они обладают ценными свойствами - бактерицидностью.
- Катионоактивные ПАВ можно разделить на следующие основные группы: амины различной степени замещения и четвертичные аммониевые основания, др. азотсодержащие основания (гуанидиню, гидрозины, гетероциклические соединения и т. д.), четвертичные фосфониевые и третичные сульфониевые основания. Сырьем для катионоактивных ПАВ, имеющих хозяйственное значение, служат амины, получаемые из жирных кислот и спиртов, алкгалогенидов, а также алкилфенолов. Четвертичные аммониевые соли синтезируют из соответствующих длинноцепочечных галоидных алкилов реакцией с третичными аминами, из аминов хлоралкилированием или др. путями из синтетических спиртов, фенолов и фенольных смесей. Большее значение как катионоактивные ПАВ и как исходные продукты в синтезе неионогенных ПАВ (см. ниже) имеют не только моно-, но и диамины, полиамины и их производные.

АНИОННЫЕ ПАВ

- Диссоциируют в воде с образованием поверхностно- активного аниона. К анионным ПАВ относятся карбоновые кислоты и соли синтетических жирных кислот (стеарат натрия, олеат натрия) и другие типы поверхностно-активных анионов. Используются в бытовой химии.

АМФОЛИТНЫЕ ПАВ

- Амфолитные ПАВ широко применяются в производстве пеномоющих средств и шампуней благодаря их мягкому воздействию на кожу. В зависимости от величины pH они проявляют св-ва катионактивных или анионактивных ПАВ.
- Амфотерные ПАВ являются одним из самых дорогих ингредиентов мылящейся основы. Их получают выжимкой, экстракцией, настаиванием, ректификацией и окислением природного сырья (как растительного, так и животного толка). Наиболее известные сырьевые источники амфотерных тензидов, а именно кокоамфоацетата, лактата, альфа-аминокислот, пектинов, восков, — это мыльнянка, водоросли, мякоть плодов яблони, корнеплоды (свекла, морковь, топинамбур), пальмовое масло, молочные продукты, ланолин.
- Амфотерные тензиды защищают кожу и волосы от сухости и раздражения, реставрируют роговой слой эпидермиса и кератин волос, смягчают, повышают эластичность соединительной ткани, придают волосам шелковистость, а пене мылящегося вещества — кремообразную текстуру.



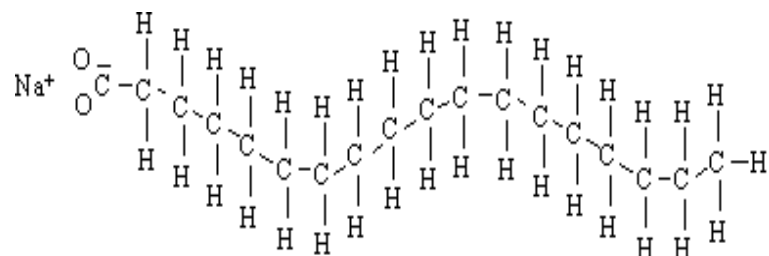
НЕИОНОГЕННЫЕ ПАВ

- Неионогенные ПАВ - это соединения, которые растворяются в воде, не ионизируясь. Неионогенные ПАВ менее чувствительны к солям, обуславливающим жесткость воды, чем анионактивные и катионактивные ПАВ.
- Их группу представляют полигликолевые и полигликоленовые эфиры жирных спиртов (например, фейстензид — Disodium Laurethsulfosuccinate — текучая жидкость, состоящая из лимонной кислоты и жирных спиртов). Получают неионные ПАВы оксиэтилированием растительных масел (касторовое, ростков пшеницы, льна, кунжута, какао, календулы, петрушки, риса, зверобоя). Неионные ПАВ существуют только в жидкой или пастообразной форме, поэтому не могут содержаться в твердых моющих средствах (мыло, порошки).

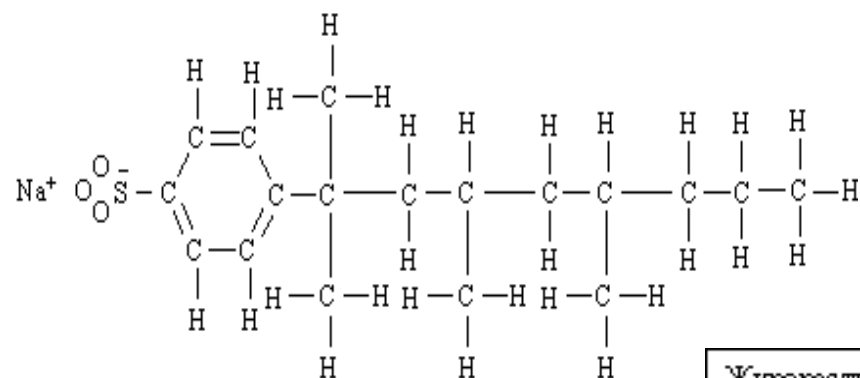


СВОЙСТВА НЕИОННЫХ ПАВ

- Этот вид ПАВ привносит моему средству мягкость, безопасность, экологичность (биоразлагаемость неионных тензидов составляет 100%). Они стабилизируют мыльную пену, обладают мягкими свойствами загустителя, оказывают брадикиназное и полирующее действие, реставрируя наружные слои эпидермиса и волос, способствуют активизации действия лечебных добавок очищающего препарата.

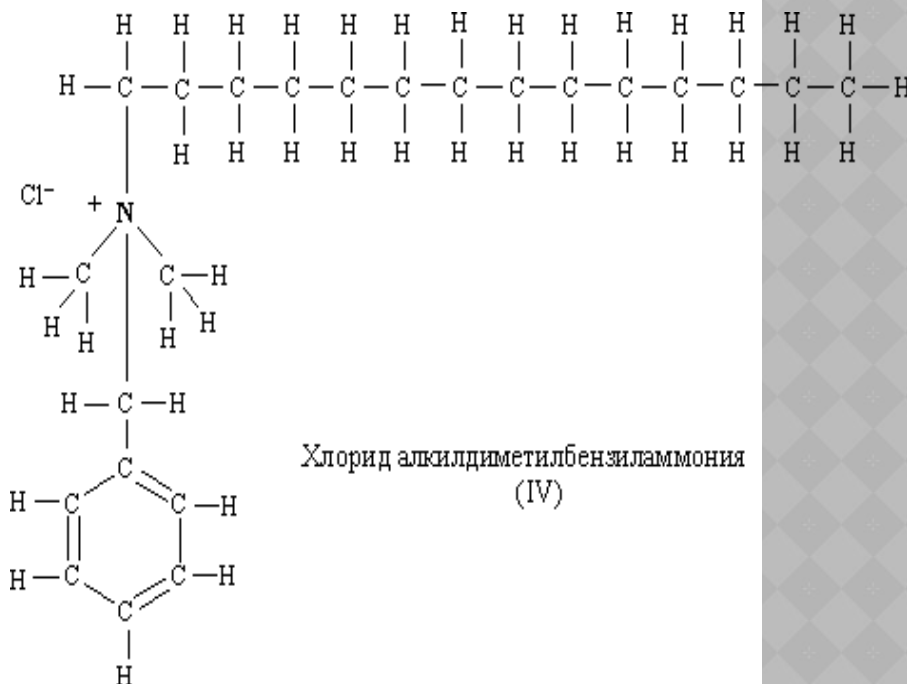


Стеарат натрия
(I)

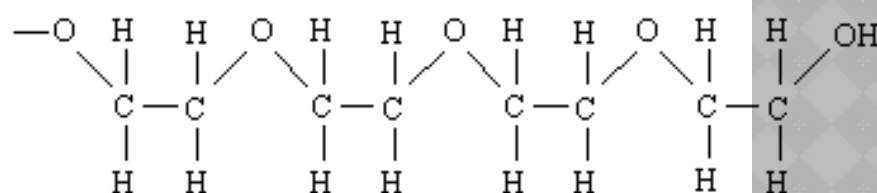


Алкилбензолсульфонат натрия
(II)

Жирорастворимая группа



Хлорид алкилдиметилбензиламмония
(IV)



Неионный детергент
(V)

Мыло, т.е. стеарат натрия (I), сходные с ним вещества, а также алкилбензолсульфонат натрия (II) ведут себя подобным же образом: они образуют положительно заряженные ионы натрия, но их отрицательные ионы, в отличие от хлорид-иона, состоят примерно из пятидесяти атомов.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СМС:

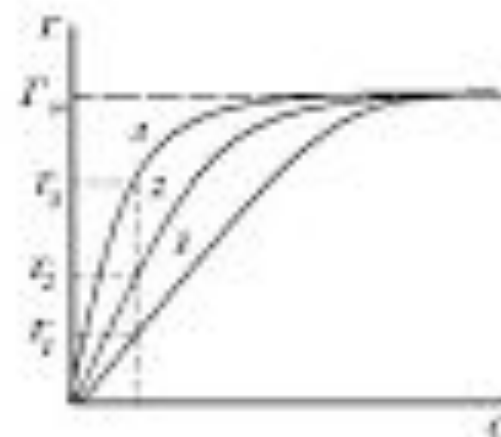
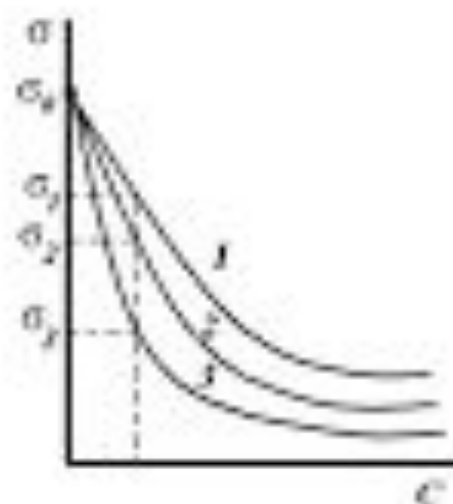
- ◎ 1) обладают в 10 раз большей моющей способностью, чем мыла, т.к. кислотный остаток серной кислоты лучше сорбируется частицами загрязнения,
- ◎ 2) не боятся жесткой и даже морской воды, т.к. кальцевые соли алкилсерной кислоты растворимы в воде.



Правило Дюкло – Траубе (1884-1888)

Правило Дюкло – Траубе: при увеличении углеводородного радикала на группу $-CH_2-$ поверхностная активность увеличивается в 3 – 3,5 раза.

$$\frac{\sigma_{n+1}}{\sigma_n} = \text{const} \approx 3,0 + 3,5$$



где: 1 – пропанол (C_3H_7OH); 2 – бутанол C_4H_9OH ; 3 – пентанол $C_5H_{11}OH$.

- Ориентация молекул ПАВ в поверхностном слое

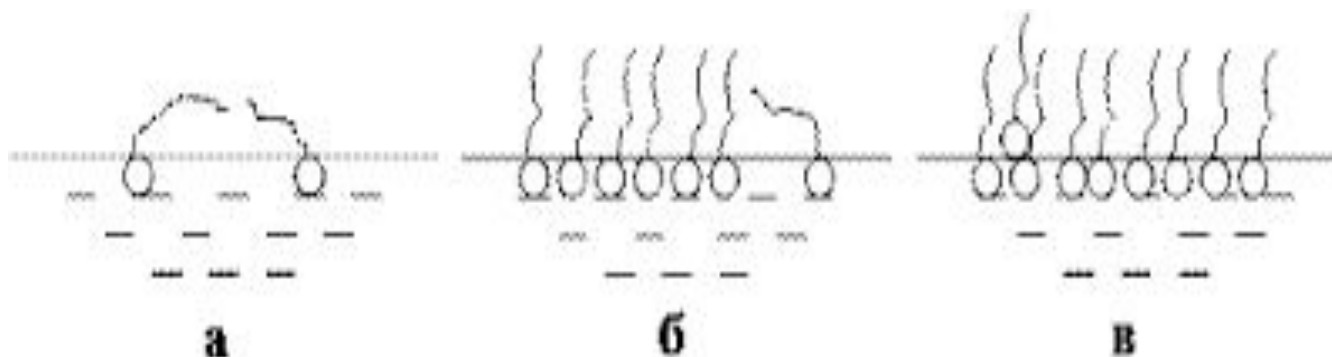


Рис.2.7. Молекулы ПАВ на поверхности воды: а – при малых концентрациях; б – с увеличением концентрации; в – в мономолекулярном слое

Спасибо за внимание