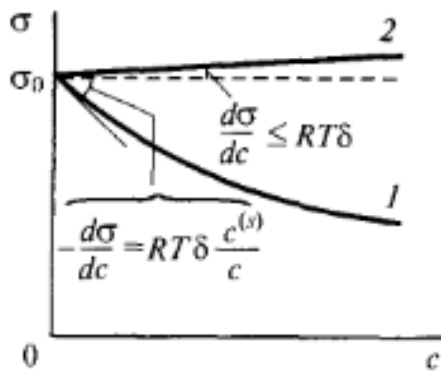
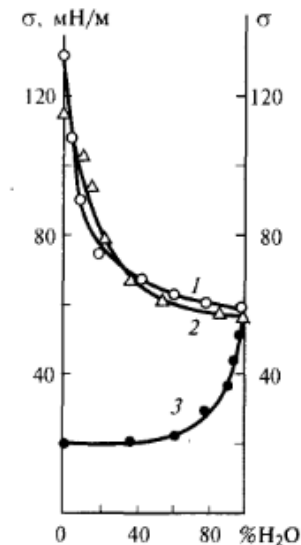


# Поверхностная активность веществ



Изотермы поверхностного натяжения для активных (1) и инактивных веществ (2)



Изотермы поверхностного натяжения воды для солей электролитов в концентрации воды от 0 до 100%

1 –  $\text{AgCl}(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  
2 –  $\text{AgNH}_4(\text{NO}_3)_2 - \text{H}_2\text{O}$ ;  
3 –  $\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH} - \text{H}_2\text{O}$

$G = \lim_{c \rightarrow 0} \left( -\frac{d\sigma}{dc} \right)$  Мера поверхностной активности вещества

$c^{(s)}/c$  - Отношение поверхностной концентрации к объемной, определяет степень адсорбции вещества на поверхности. Для ПАВ соотношение может быть сколь угодно велико, что означает очень крутое падение поверхностной энергии при росте концентрации. Для электролитов ситуация обратная, поверхностный слой обеднен электролитом по сравнению с объемом

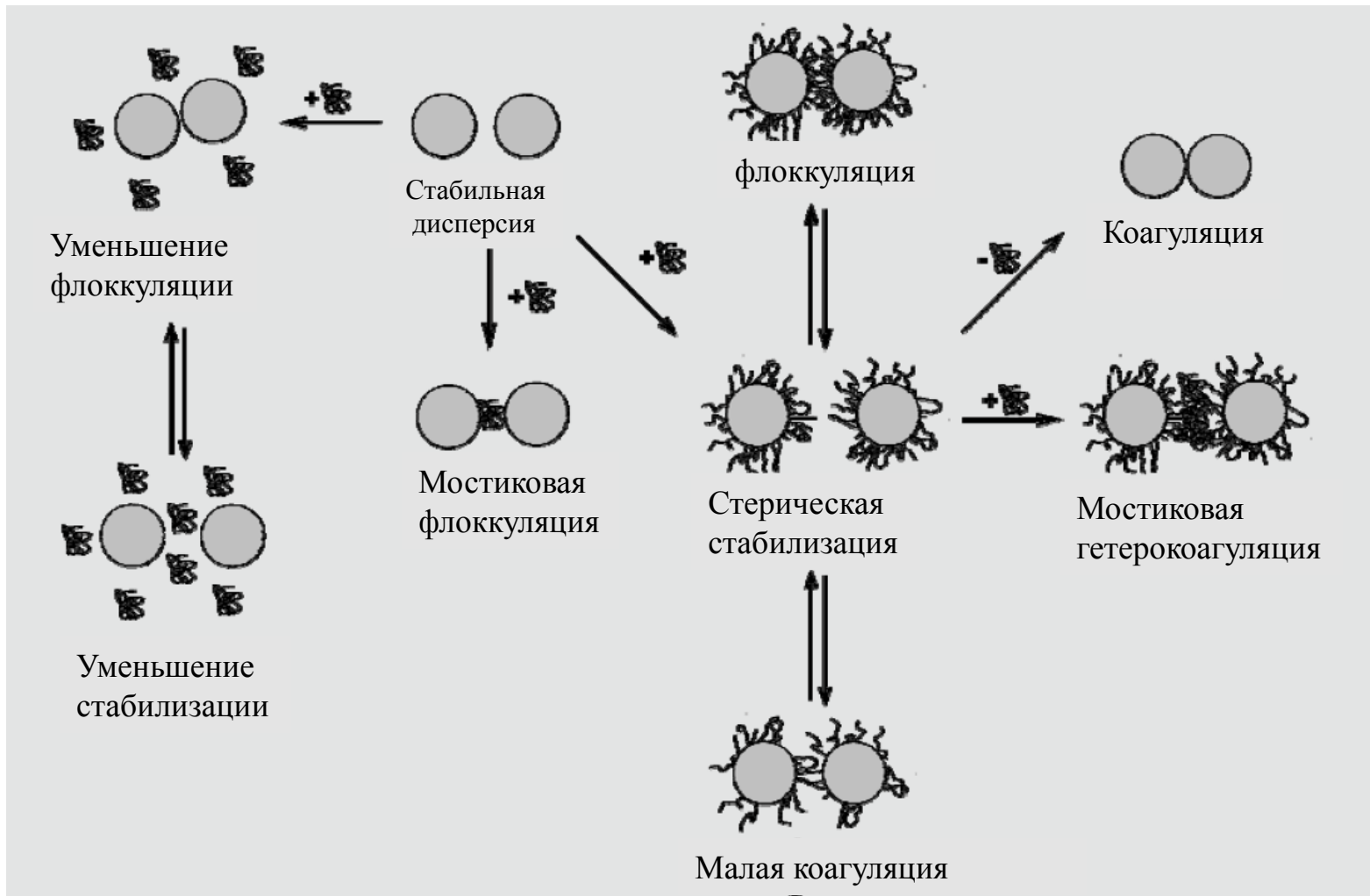
$$d\mu = RT \delta \ln(ac)$$

Условие термодинамического равновесия в двухкомпонентной системе (растворе)

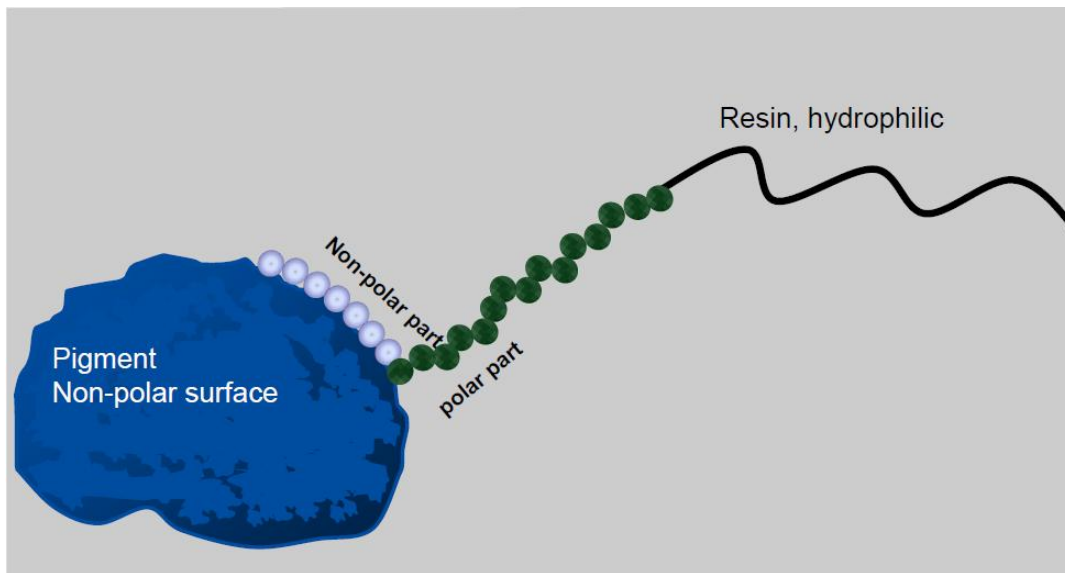
$$\Gamma = -\frac{c}{RT} \frac{d\sigma}{dc}$$

Уравнение Гиббса для двухкомпонентной системы для раствора близкого к идеальному

# Стерическая стабилизация частиц

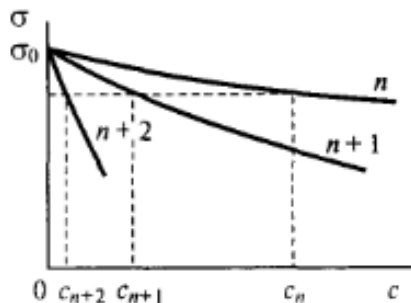


## Адсорбция ПАВ на частице



$$\Gamma = \frac{b}{RT} \frac{Ac}{Ac+1} = \Gamma_{\max} \frac{c}{\alpha + c}$$

Константы  $A$  и  $b$  характеризуют размеры цепи ПАВ. Константа  $b$  сохраняет свое значение для большинства ПАВ а константа  $A$  увеличивается в 3-3.5 раз при росте цепи на одну  $\text{CH}_2$  группу



$$\Gamma = Ac\Gamma_{\max} = c\Gamma_{\max}/\alpha.$$

При малых концентрациях ПАВ зависимость адсорбции от концентрации линейна

$$b = RT\Gamma_{\max}$$

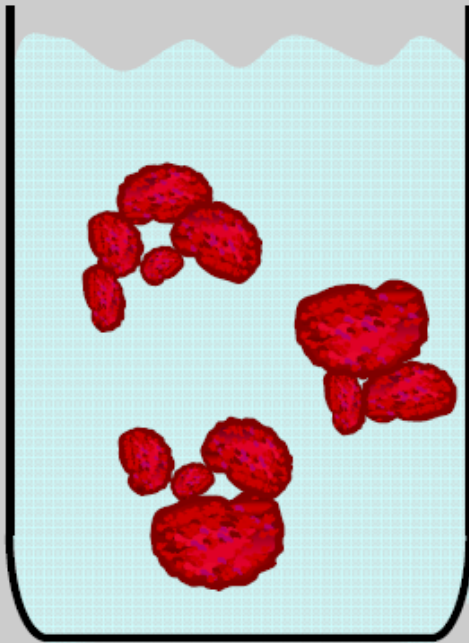
При значениях концентрации близких к насыщению поверхностного слоя, число молей ПАВ уместяющееся на единице поверхности не зависит от длины молекулы.

$$\Gamma_{\max} = 1/(N_A s_1).$$

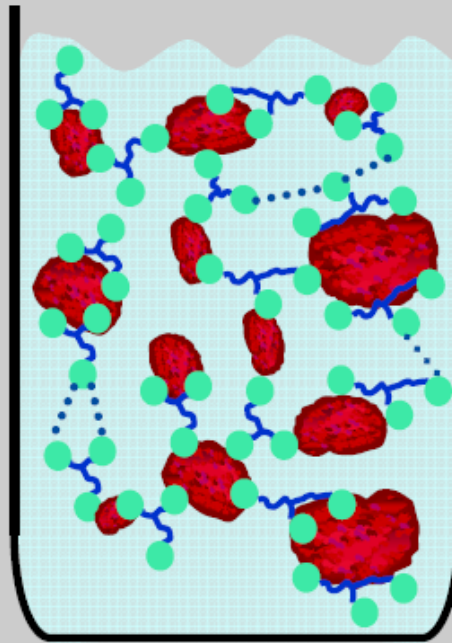
Изменение поверхностного натяжения от концентрации ПАВ для разных членов гомологического ряда

# Флокуляция частиц

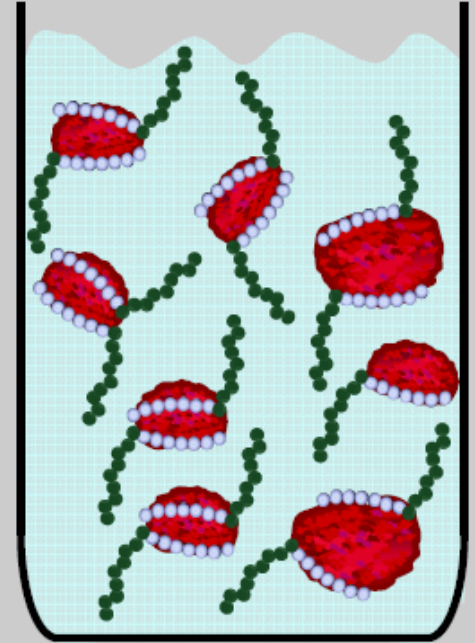
Флокуляция



контролируемая флокуляция



дефлокуляция 1

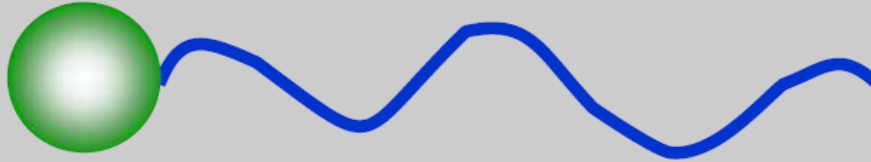


# Классификация ПАВ

1. Вещества поверхностно активные только на границе раздела вода-воздух. Используются как смачиватели и за счет снижения поверхностного натяжения могут использоваться как пенообразователи (особенно для малоустойчивых пен). В случае высокой поверхностной активности могут быть использованы как пеногасители. Средние и высшие гомологи алифатических спиртов и кислот.
2. ПАВ на границе раздела конденсированных фаз. ПАВ этой группы в состоянии сильно понизить поверхностную энергию и способствовать образованию новых границ раздела в процессах разрушения, диспергирования и обработки твердых тел и эмульгирования жидкостей. Эти ПАВ могут использоваться для управления избирательным смачиванием. Типы веществ крайне разнообразны и не поддаются классификации.
3. ПАВ обладающие способностью образовывать гелеподобные структуры в адсорбционных слоях и объемах жидкости. Вещества используются как стабилизаторы и пластификаторы пен, эмульсий и суспензий. К этой группе относятся как правило белки, глюкозиды, производные целлюлозы, поливиниловый спирт.
4. ПАВ обладающие моющим действием. Эти вещества объединяют свойства всех трех предыдущих групп и кроме этого способны образовывать мицеллы. Это анионные, катионные ПАВ.

# Монофункциональные ПАВ, жирные кислоты

Monofunctional W/D Additive



pigment or filler  
affinic group

- acidic (anionic)
- basic (cationic)
- electroneutral
- non-ionic

Compatibilizing unit  
(resin or sytem affinic group)

e.g. polyacrylate, polyurethane,  
polyether, polyester, alkyl

Гидрофильная часть

гидрофобная часть

Анионные



Катионные



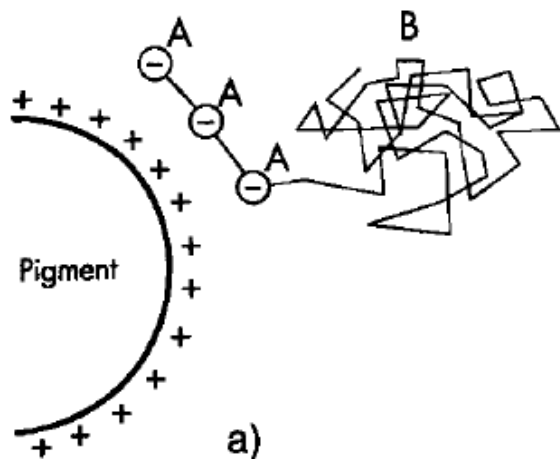
Амфотерные



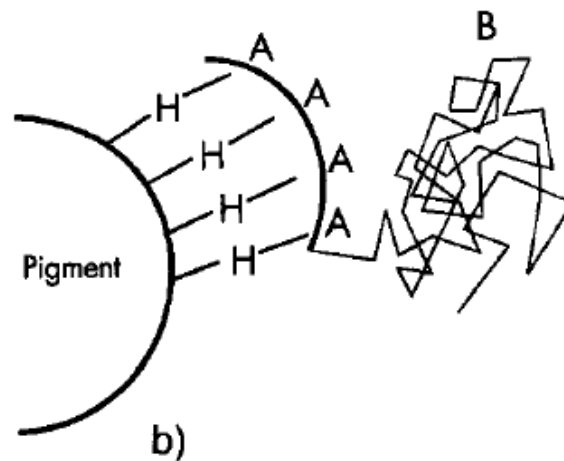
неионогенные



## Специфика взаимодействия ПАВ с поверхностью

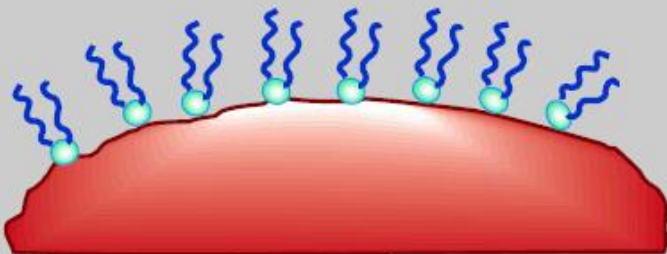


Адсорбция за счет заряда на поверхности (кулоновское взаимодействие)

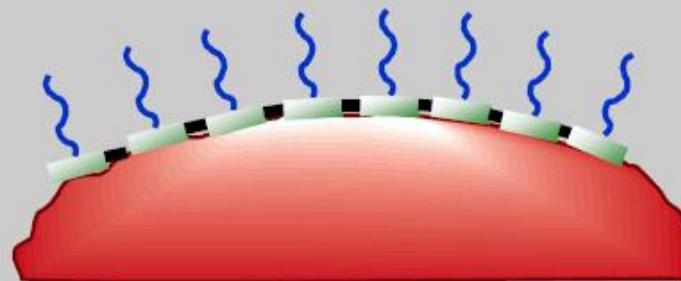


Взаимодействие за счет образования водородных связей

Низкомолекулярные соединения



высокомолекулярные соединения



# Типы сополимеров



Random copolymer by Free Radical Polymerisation



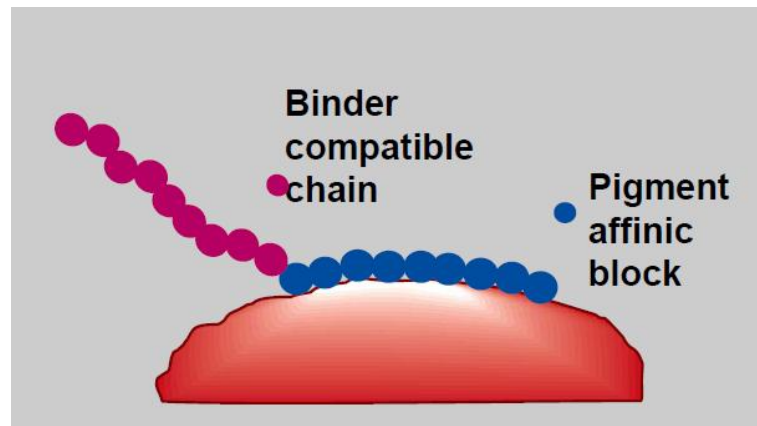
Gradient copolymer by CPT



Block copolymer by CPT



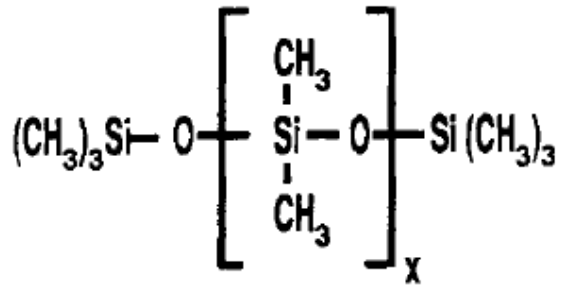
Combination of Block and Comb Copolymer by CPT



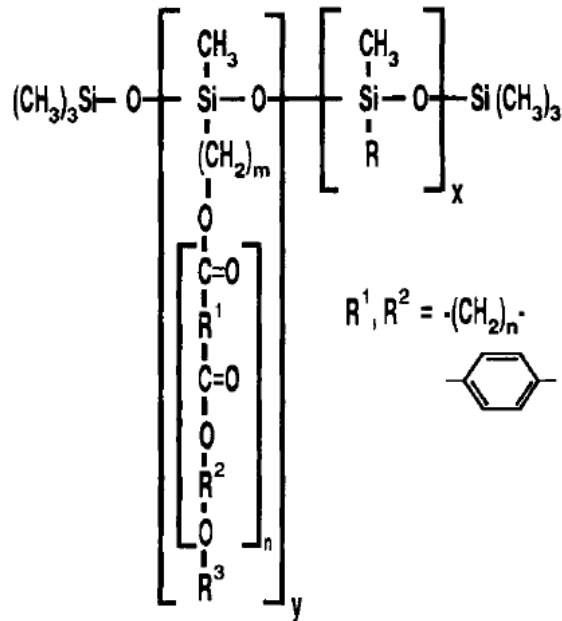


# ПАВ взаимодействующие с поверхностью частицы

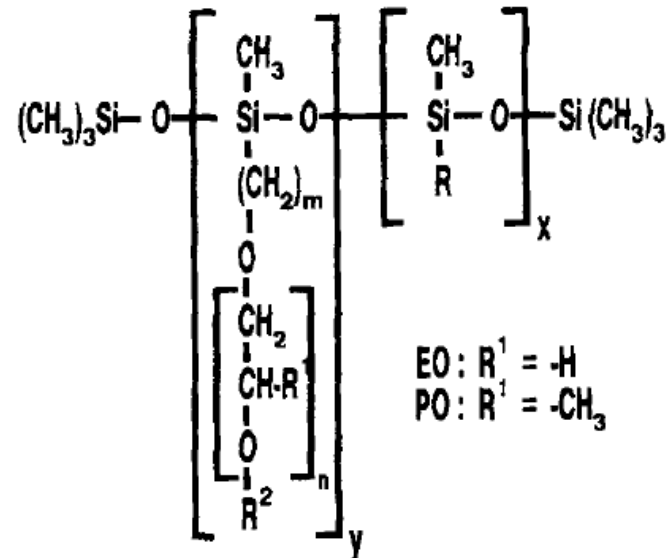
## Кремнийорганические ПАВ



Химическая структура силоксана

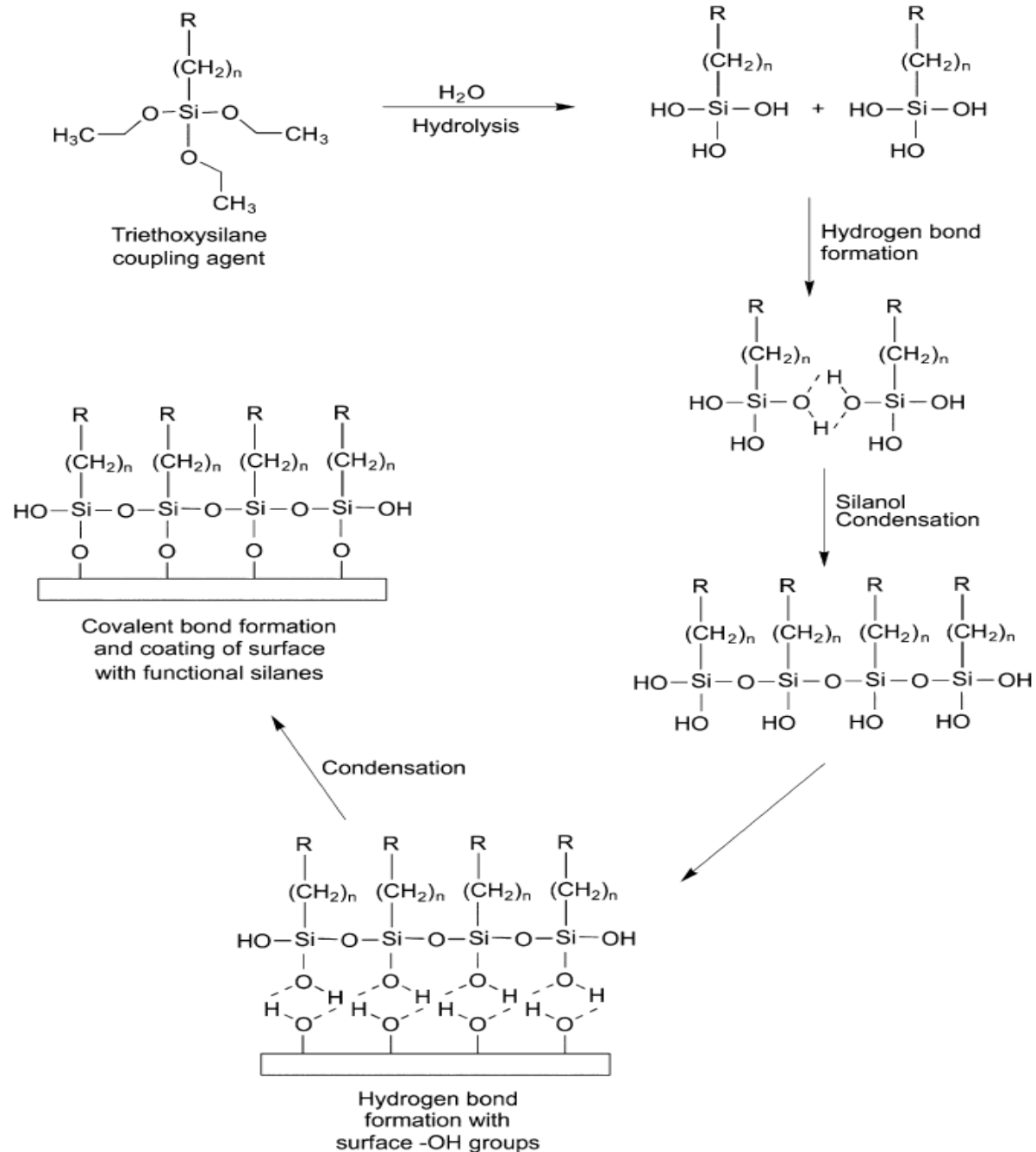


Гидрофобизаторы на основе силоксанов



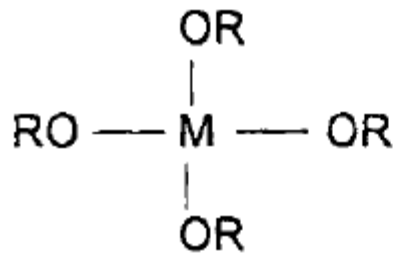
другие модификаторы на основе силоксанов

# Процессы протекающие при использовании силана



# Металлорганические ПАВ

Эфиры



Хелаты

