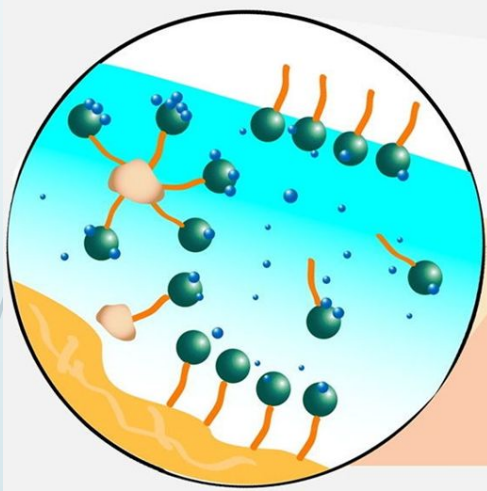
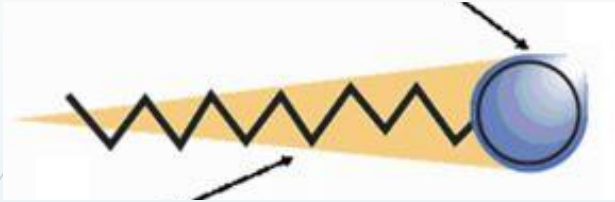




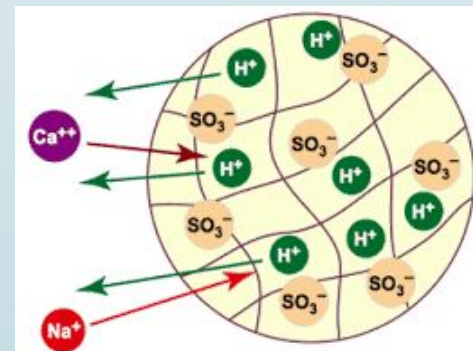
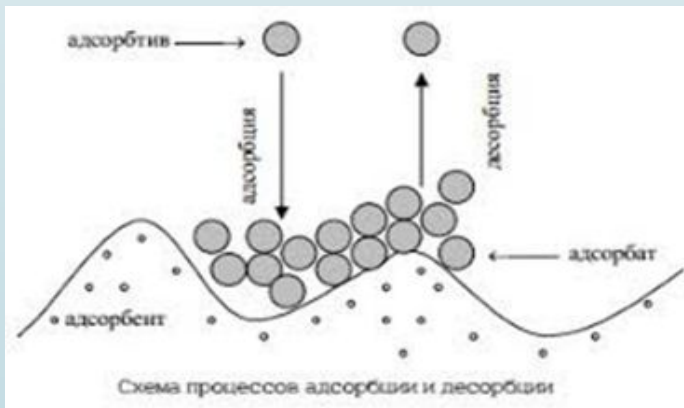
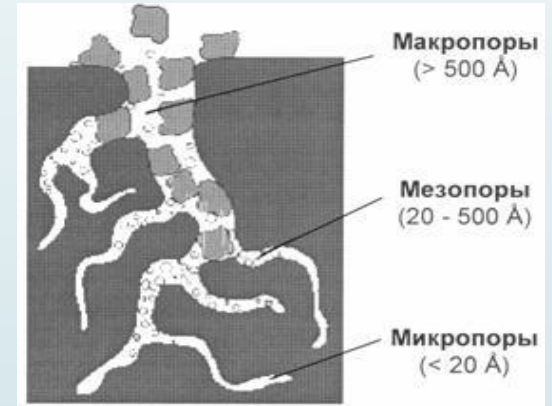
## Тема 1.6. Дисперсные системы

1.6.1. Поверхностная энергия. Адсорбция. Адсорбенты. ПАВ.

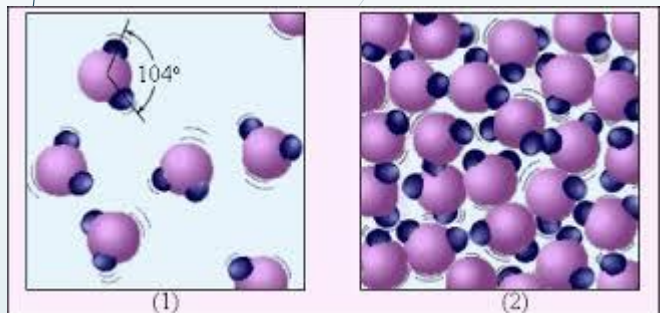
# Опорная схема



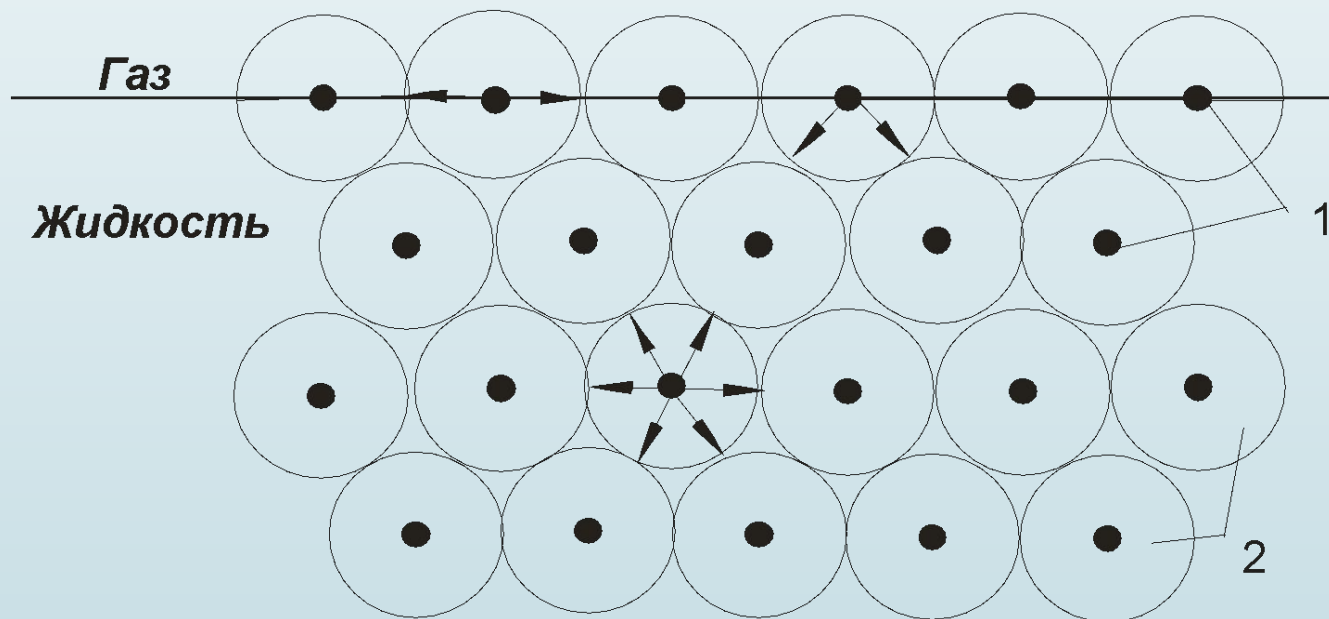
$$F = \sigma \cdot S$$



# Поверхностная энергия



$$F = \sigma \cdot S$$



# Поверхностное натяжение (удельная поверхностная энергия)

$$\sigma = F/S$$



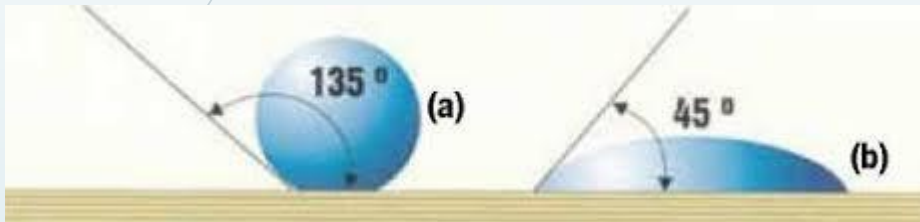
Жидкость	$\sigma$ , мДж/м <sup>2</sup>
Вода	72,75
Сырое молоко	45-60
Подсолн. масло	33
Ртуть	460

Поверхностное натяжение характеризует различия в интенсивности межмолекулярных взаимодействий граничащих фаз. Чем больше эти различия, тем больше  $\sigma$ .

Поверхностное натяжение на границе двух конденсированных фаз называют межфазовым.

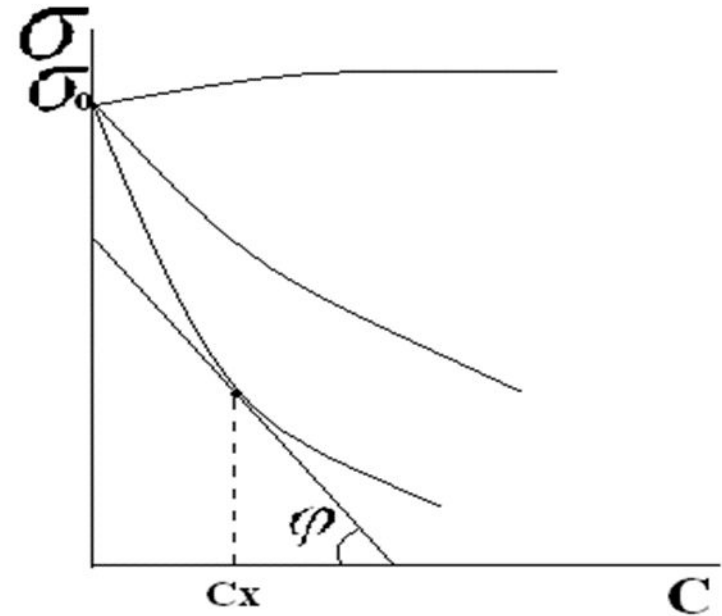
Поверхностное натяжение с ростом температуры снижается.

# Поверхностные явления: адсорбция, адгезия, капиллярные явления...

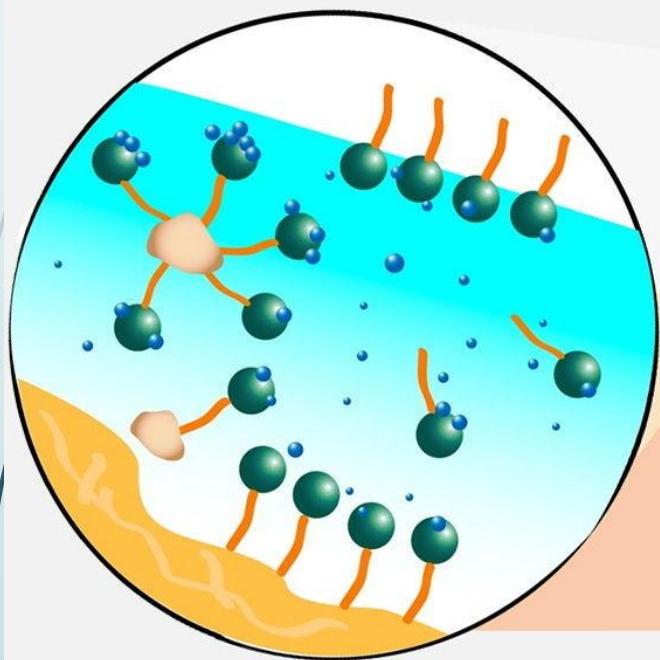
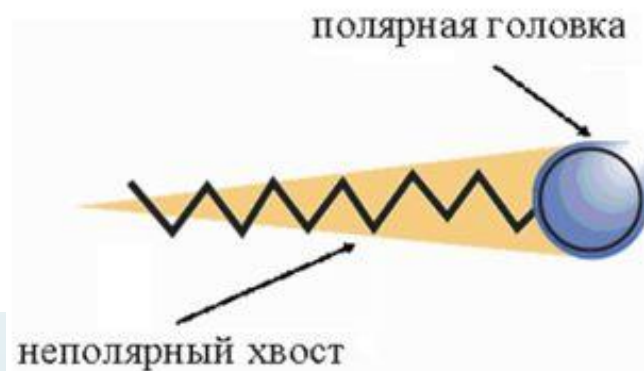
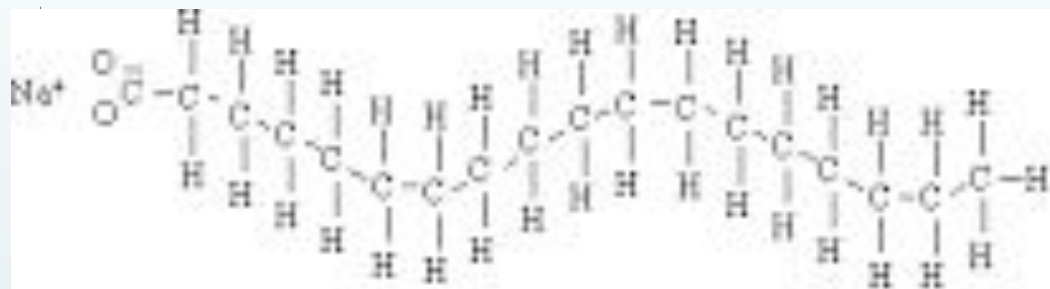


# ПАВ

**Вещества, которые уменьшают поверхностное натяжение называются поверхностно-активными (ПАВ).**



# Особенности строения ПАВ

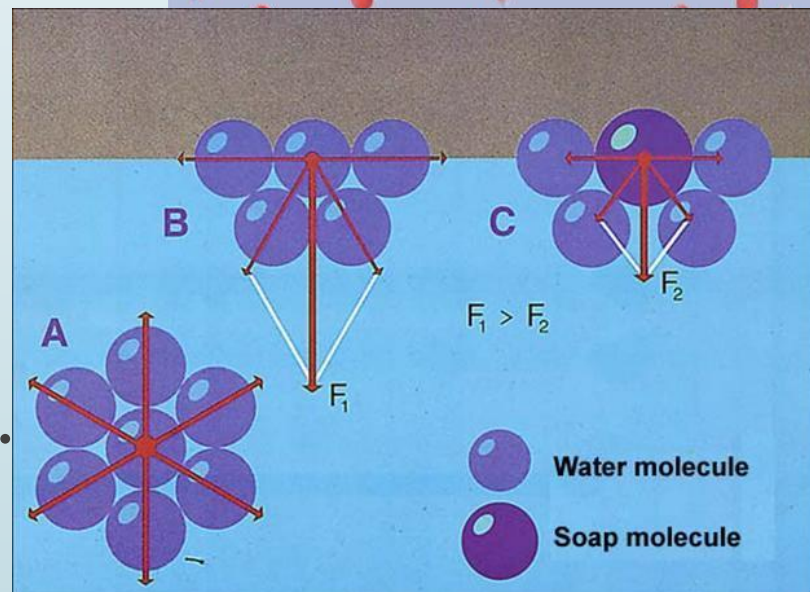
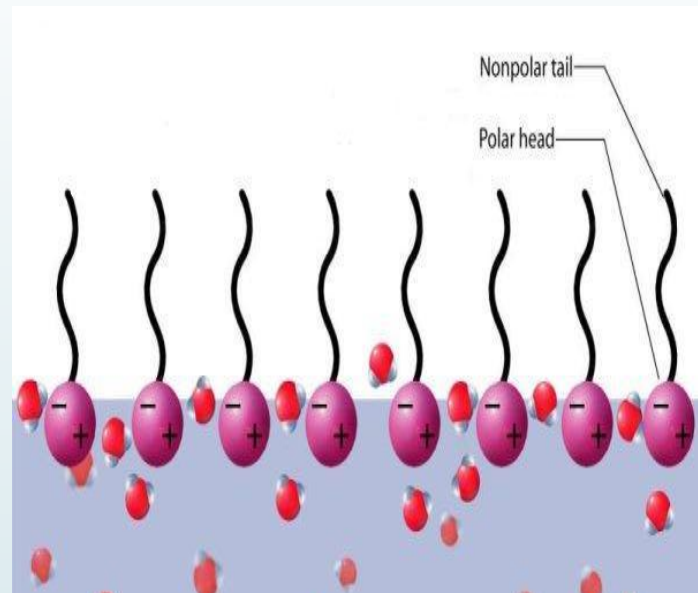


ПАВ— органические соединения, имеющие дифильное строение.

Молекулы ПАВ имеют в своём составе полярную часть (функциональные группы  $-\text{OH}$ ,  $-\text{COOH}$ ,  $-\text{NH}_2$  ...) и неполярную (углеводородную) часть.

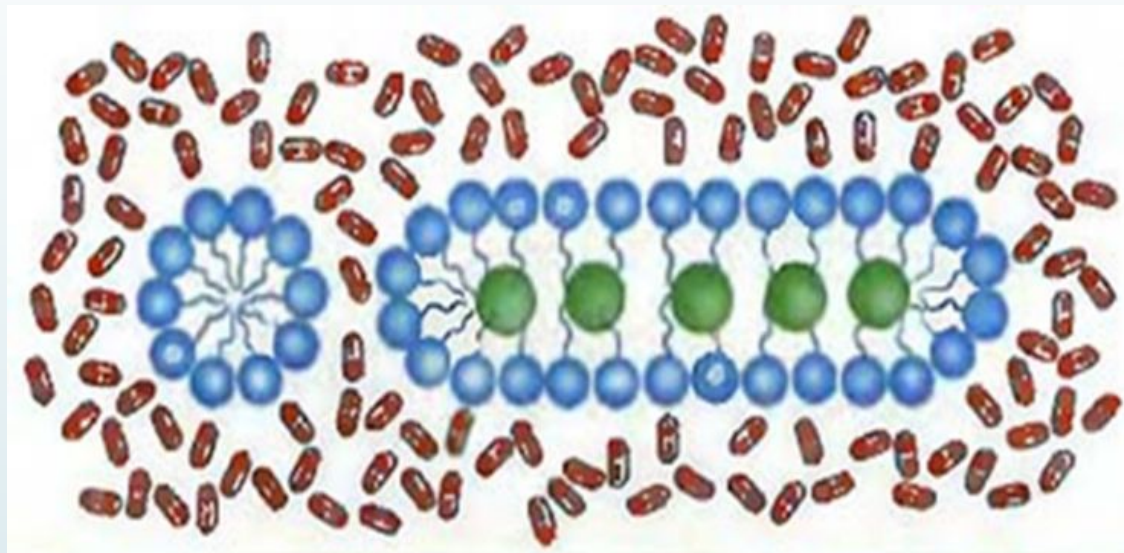
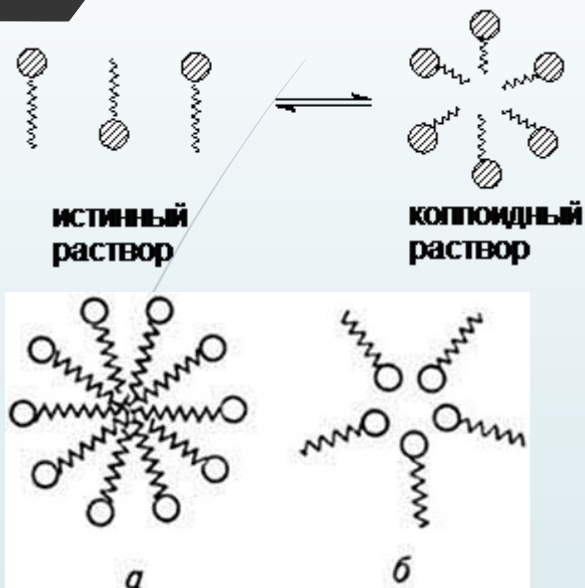
# АДСОРБЦИЯ или Почему уменьшается поверхностное натяжение?

Основной количественной характеристикой ПАВ является поверхностная активность — способность вещества снижать поверхностное натяжение на границе раздела фаз. Поверхностная активность ПАВ увеличивается с увеличением длины углеводородного радикала.





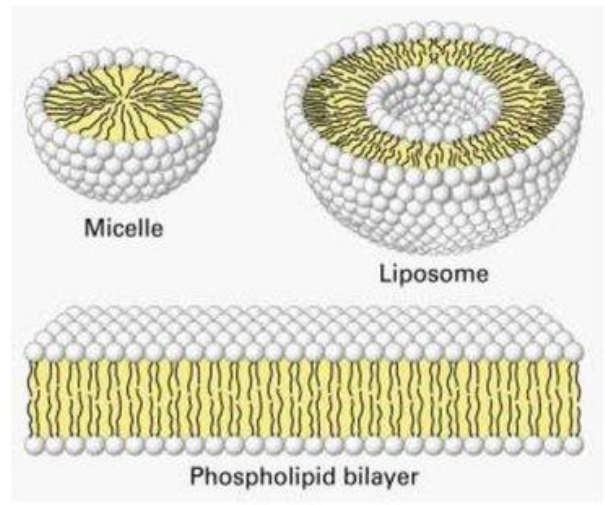
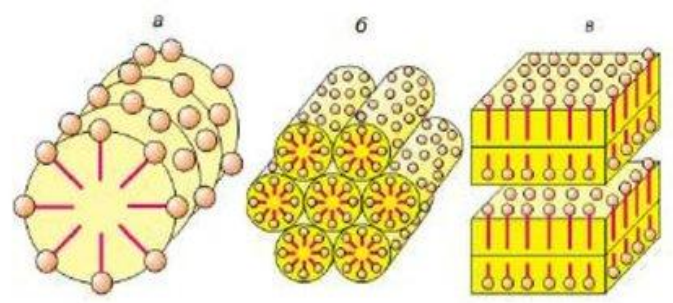
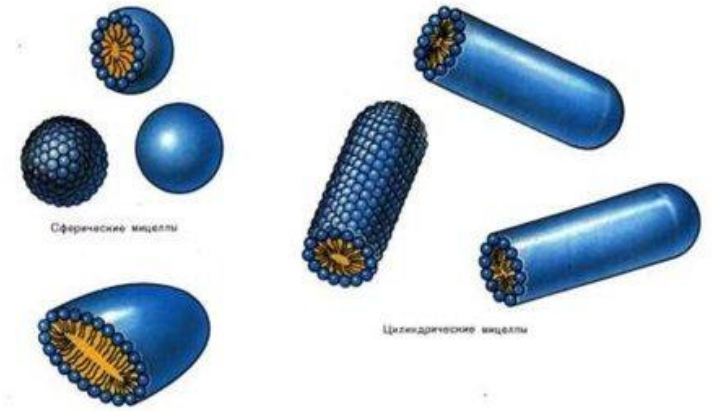
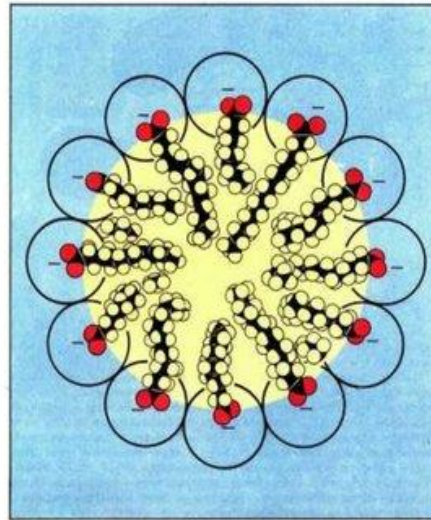
# Образование мицелл в растворах ПАВ



В концентрированном растворе ПАВ гидрофильные молекулы ориентируются в зависимости от полярности среды и образуют мицеллы.

За счет образования мицелл увеличивается растворимость ПАВ. Более того, мицеллы ПАВ способствуют растворению других веществ.

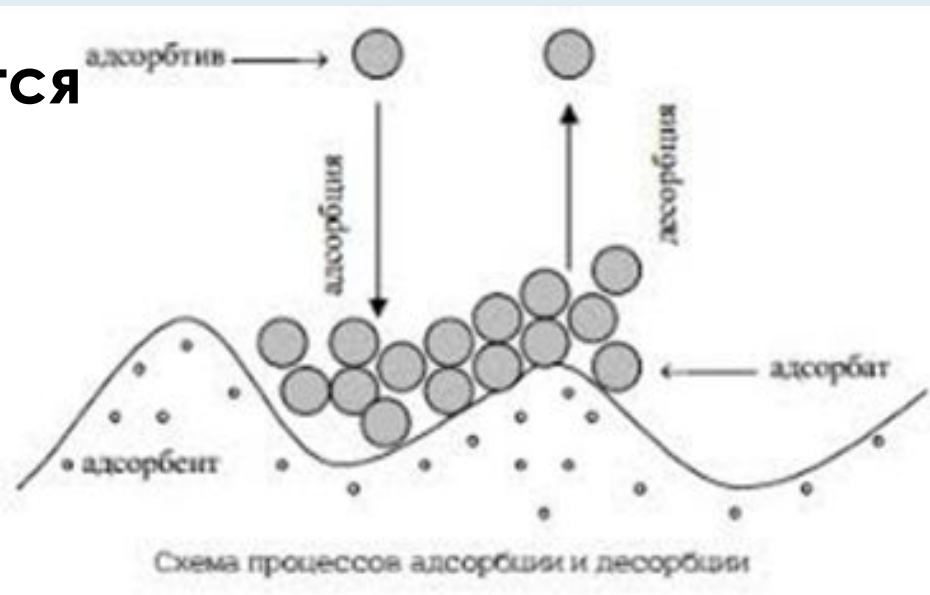
# Лиотропные жидкие кристаллы



# Процесс адсорбции находится в динамическом равновесии с процессом десорбции

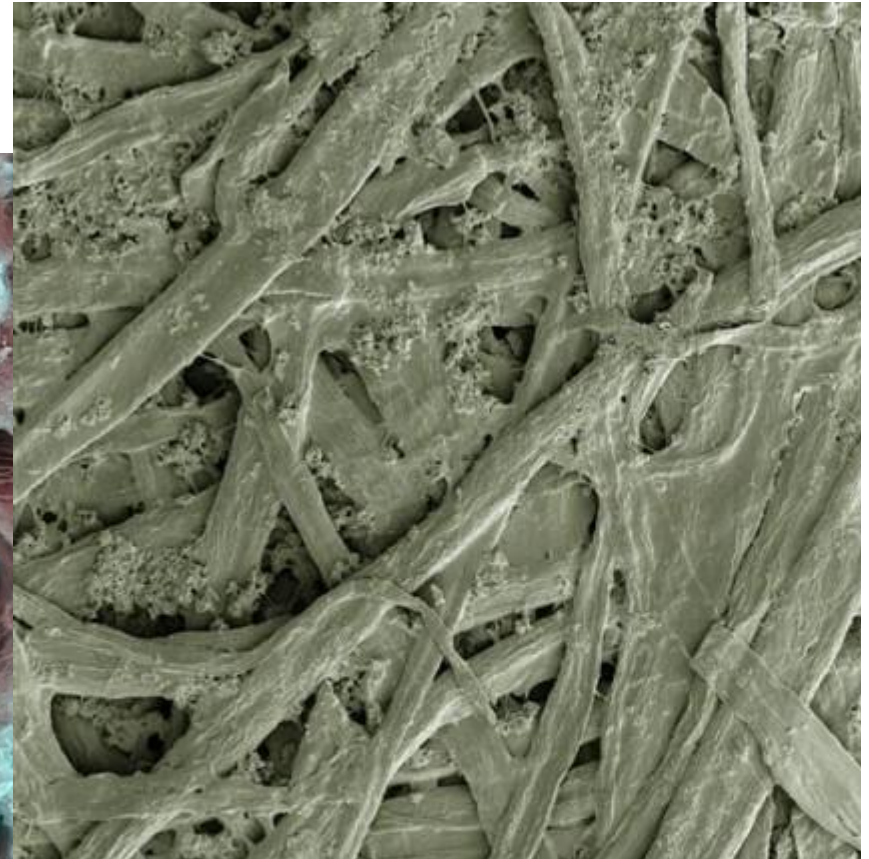
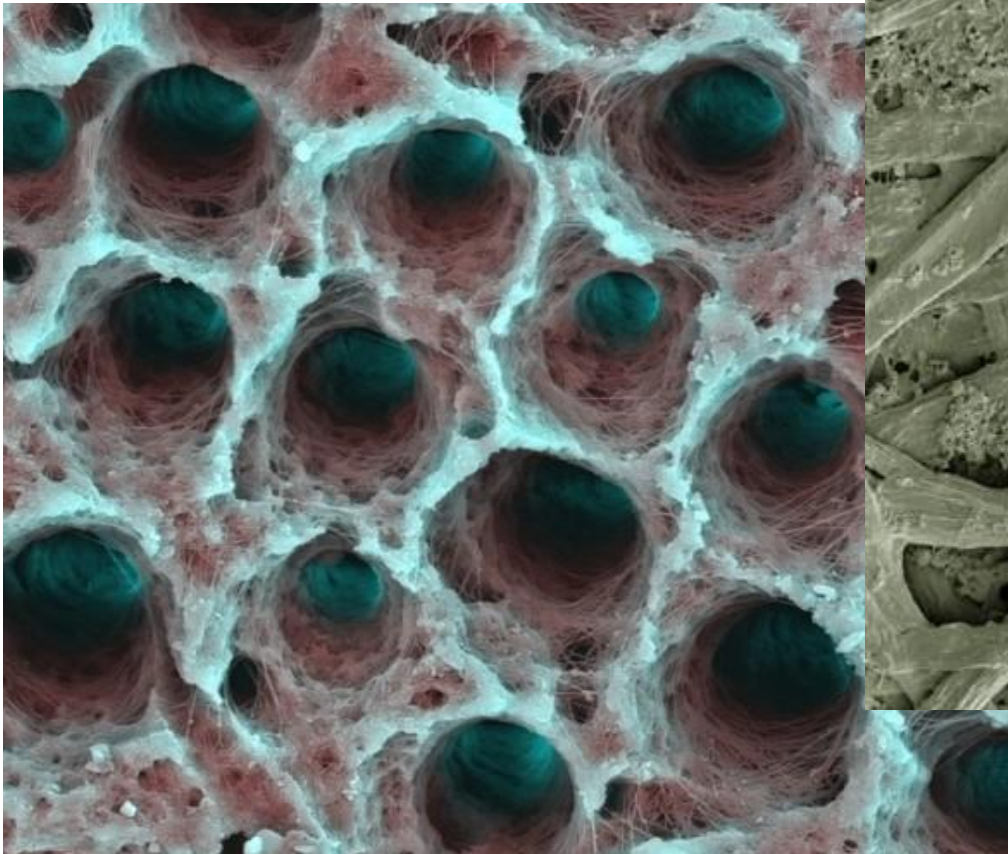
Вещество, на поверхности которого происходит процесс адсорбции, называется адсорбентом.

Вещество, которое адсорбируется называется адсорбтивом.

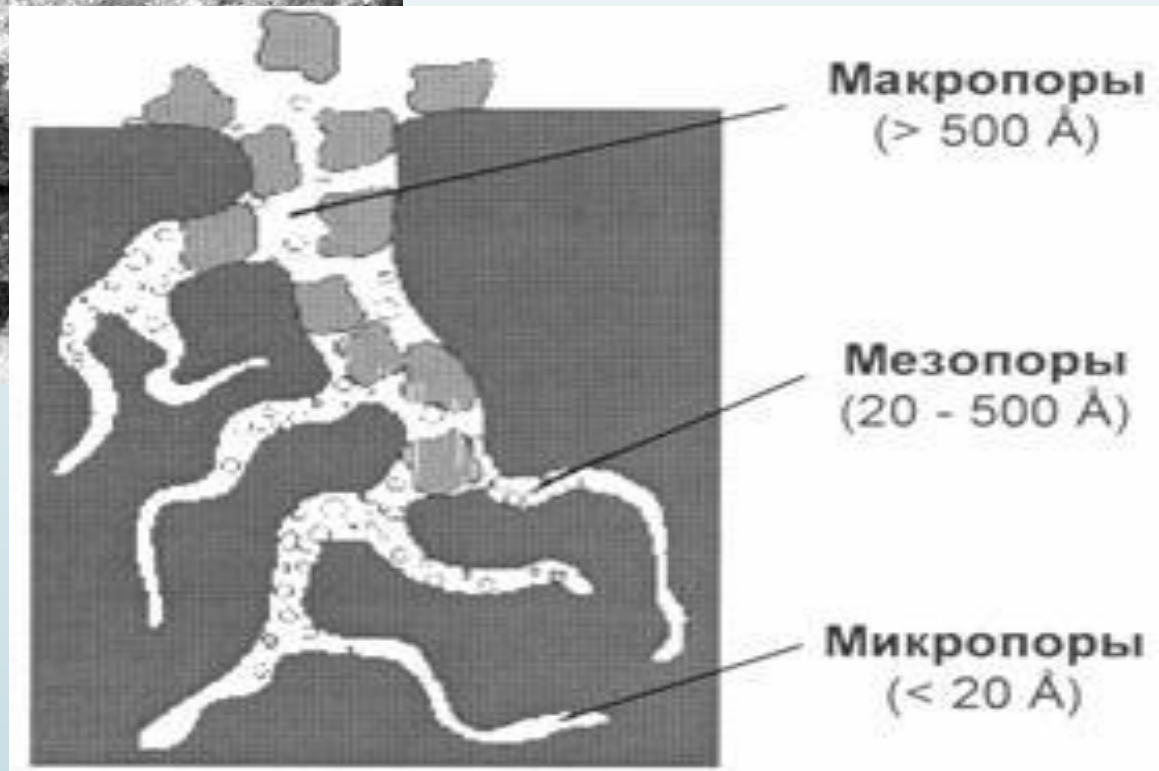
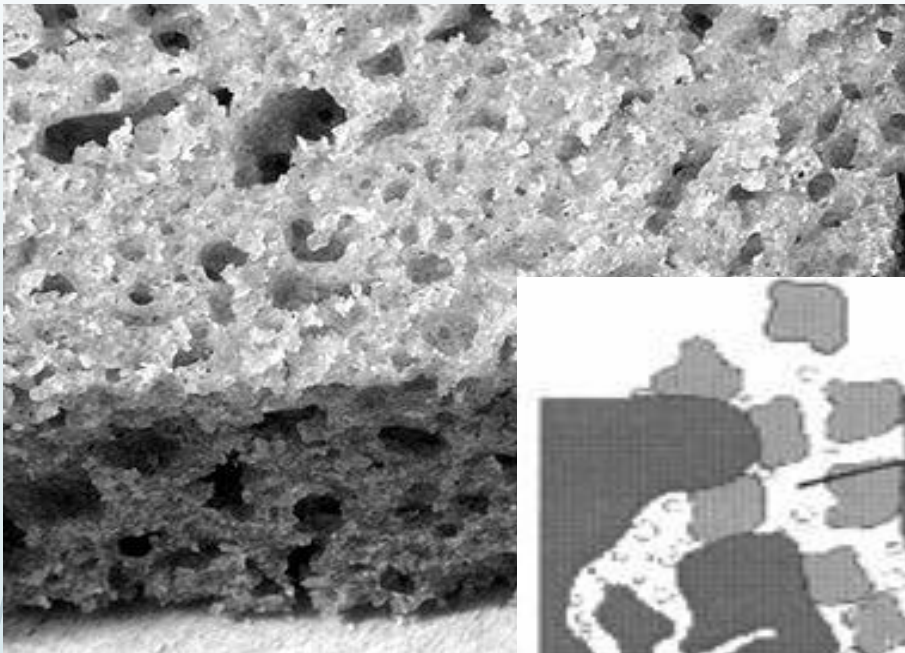


# От чего зависит адсорбционная способность адсорбента?

$$F = \sigma \cdot S$$



# Активированный уголь



# Правила подбора адсорбентов

**Полярные  
(гидрофильные) –**

**Твердые  
адсорбенты**

**Неполярные  
(гидрофобные)**

**Полярные** – хорошо смачиваются водой (силикагель, цеолиты, глины, пористое стекло);  
**неполярные** – водой не смачиваются (активированный уголь, графит, тальк, парафин)

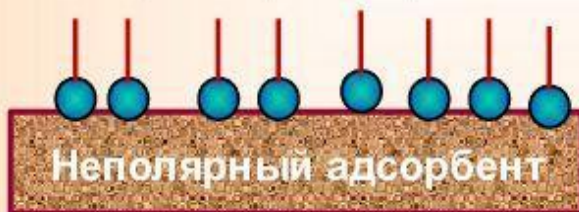
❖ **При выборе адсорбента** необходимо определить тип адсорбируемого вещества (полярное, неполярное, ПАВ) и среды, из которой производится адсорбция.

**Полярные вещества хорошо адсорбируются на полярных адсорбентах, неполярные – на неполярных.**

**Дифильные молекулы ПАВ могут адсорбироваться на любом адсорбенте.**

При этом они ориентируются своими полярными группами в полярную среду, неполярными – в неполярную.

**Полярный растворитель**



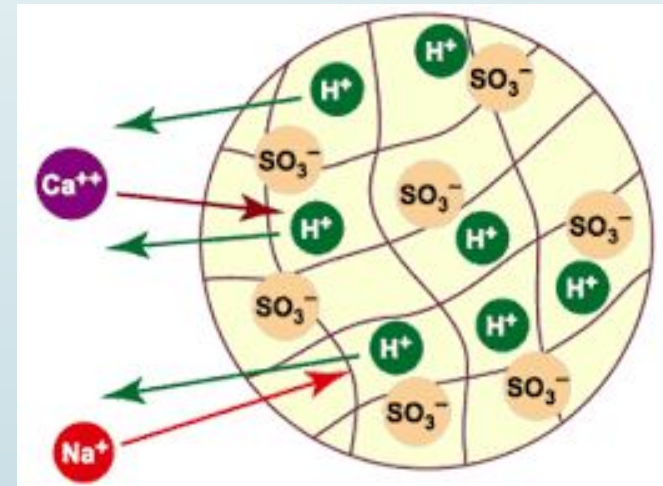
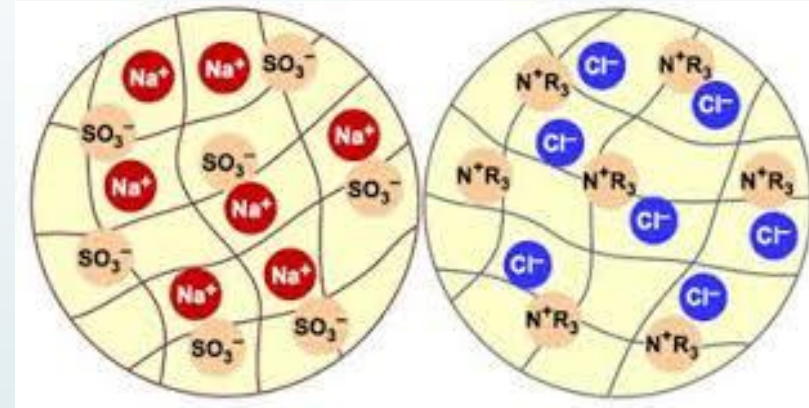
**Неполярный растворитель**



**Правило Ребиндера (правило уравнивания полярностей):** вещество может адсорбироваться на поверхности раздела фаз, если его присутствие в межфазном слое уменьшает разность полярностей этих фаз в зоне их контакта

# Адсорбция электролитов

Адсорбция ионов носит обменный характер. Обменный характер ионной адсорбции заключается в том, что, поглощая из раствора какие-то ионы, адсорбент отдает в раствор эквивалентное количество других ионов, потому что заряд раствора и адсорбента при адсорбции меняться не может. Материалы, которые могут обменивает свои ионы на ионы из раствора



# Иониты. Избирательный характер ионной адсорбции.

- Материалы, которые могут обменивает свои ионы на ионы из раствора называются ионитами.
- Правило избирательной адсорбции: на поверхности твердого вещества преимущественно адсорбируются ионы способные достраивать его кристаллическую решетку (т.е. имеющиеся в составе решетки либо изоморфные им).
- Например: в системе  $\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI} \downarrow + \text{KNO}_3$  на кристаллах осадка  $\text{AgI}$  будут адсорбироваться из раствора в первую очередь ионы  $\text{Ag}^+$  и  $\text{I}^-$

