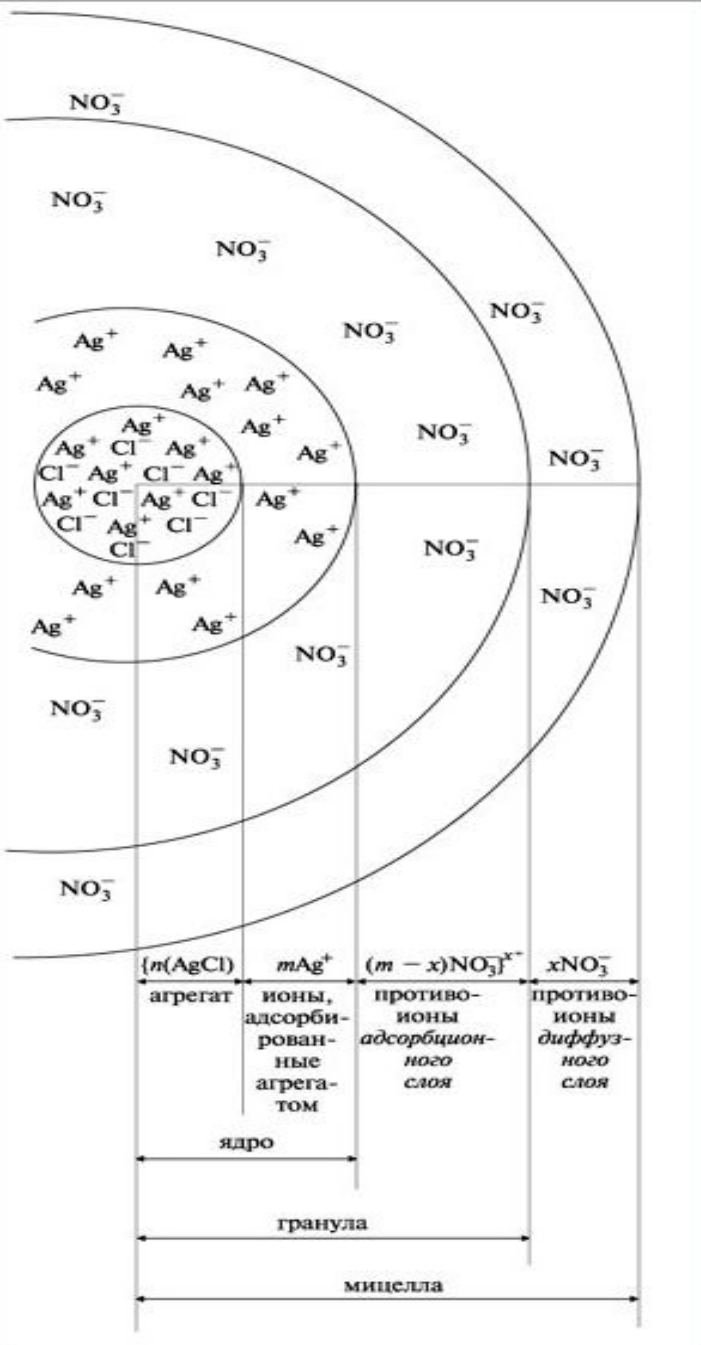


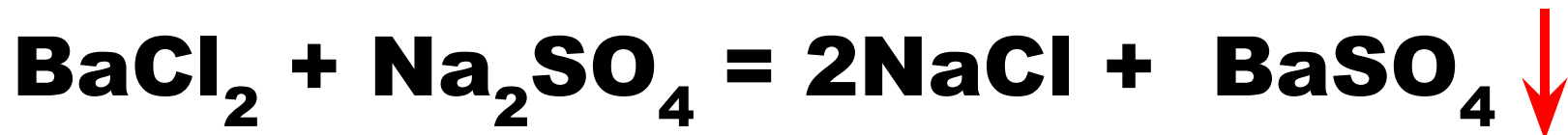
# Дисперсные системы (продолжение)

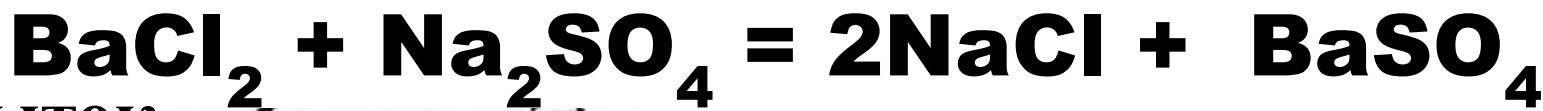


# Строение коллоидных частиц лиофобных зелей

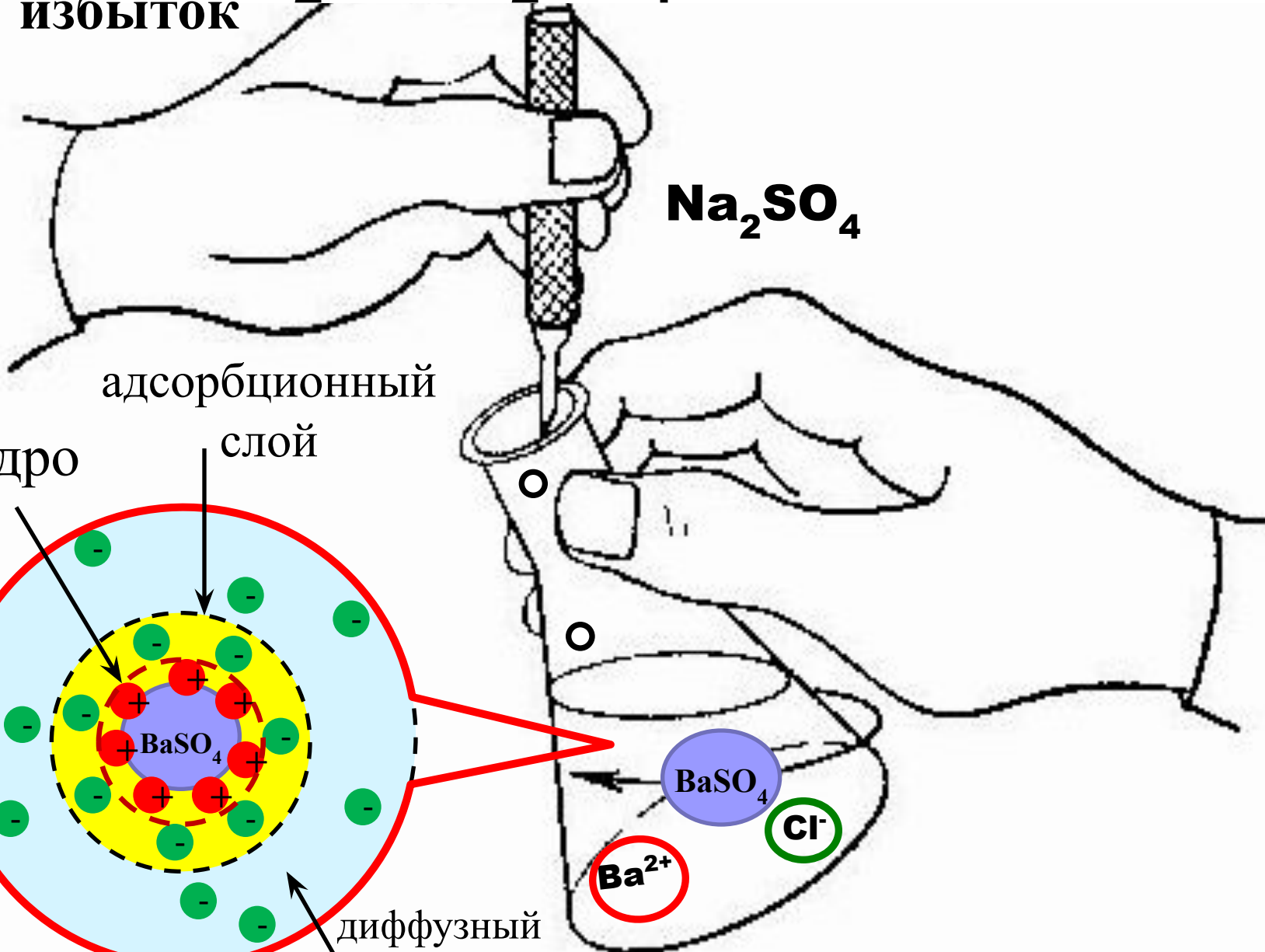
*Мицелла – структурная коллоидная единица, состоящая из микрокристалла ДФ, окруженной сольватированными ионами стабилизатора.*







избыток



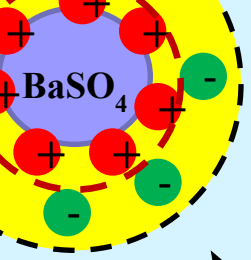
**$Na_2SO_4$**

адсорбционный

слой

ядро

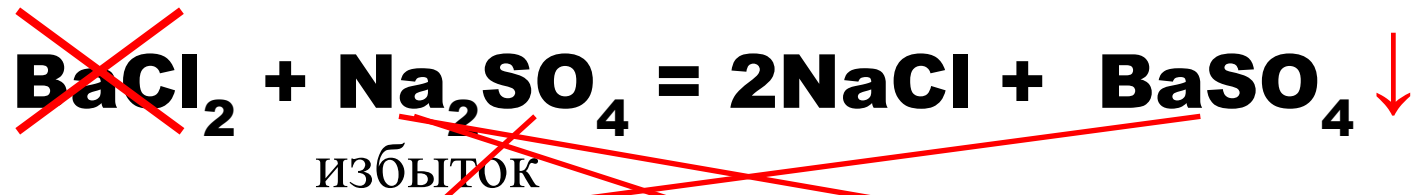
диффузный  
слой





избыток





## Строение мицеллы слюны

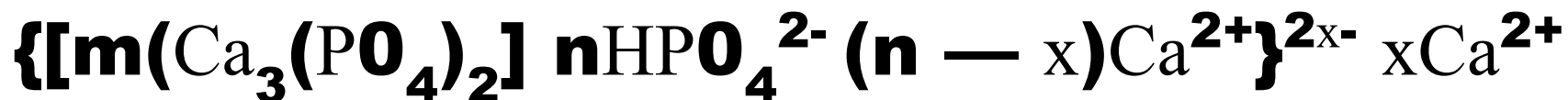


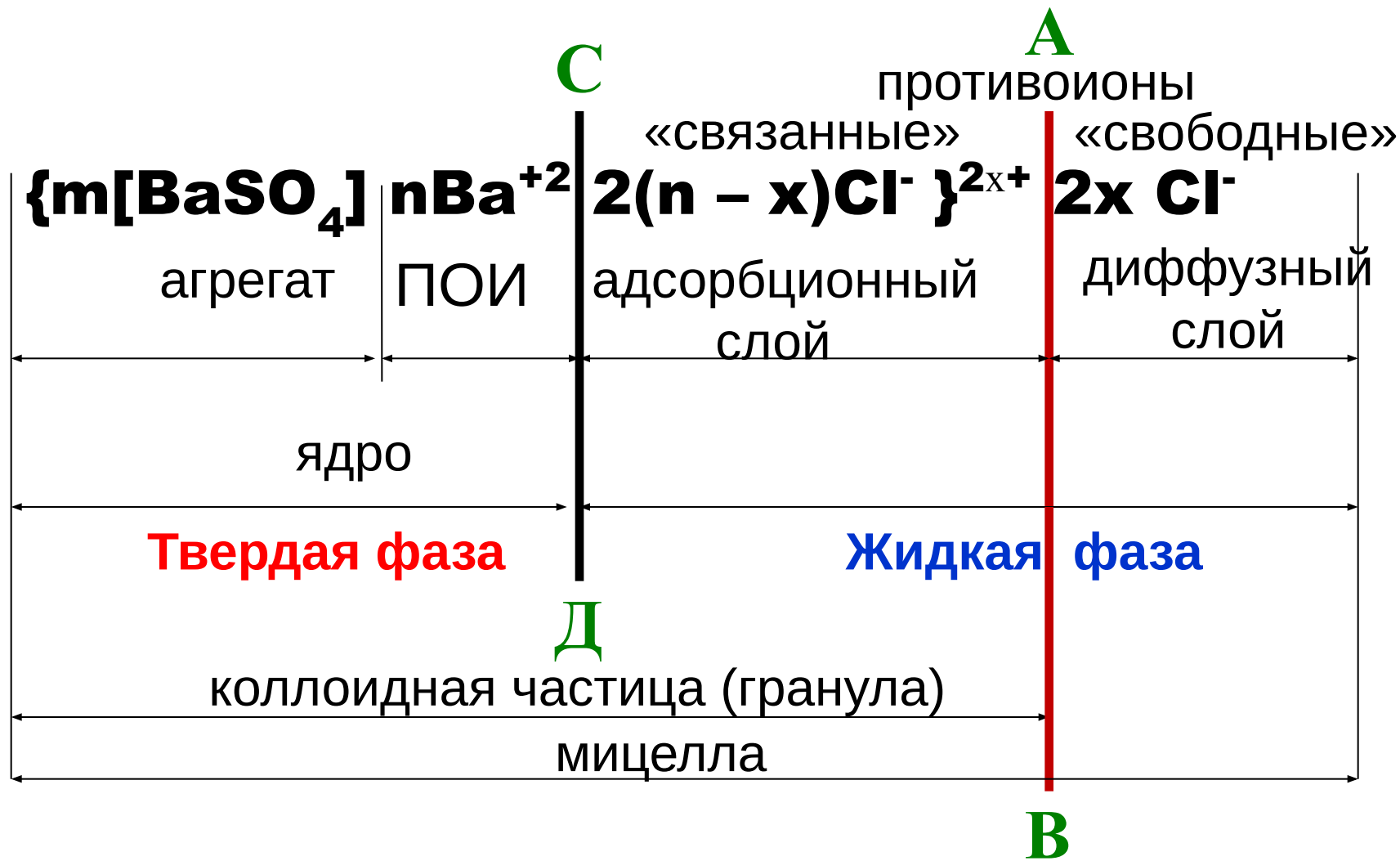
Помимо органических веществ в состав слюны входят ионы:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ , причем содержание последних трех наибольшее.

Ионы  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{HPO}_4^{2-}$  находятся в слюне в неравновесных концентрациях, причем содержание гидрофосфат-ионов в 3-4 раза выше, чем ионов кальция.

Ионы  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{PO}_4^{3-}$  способны к активному взаимодействию с образованием нерастворимого ядра мицеллы.

В связи с изложенным, вероятный состав мицеллы слюны можно представить в следующем виде:



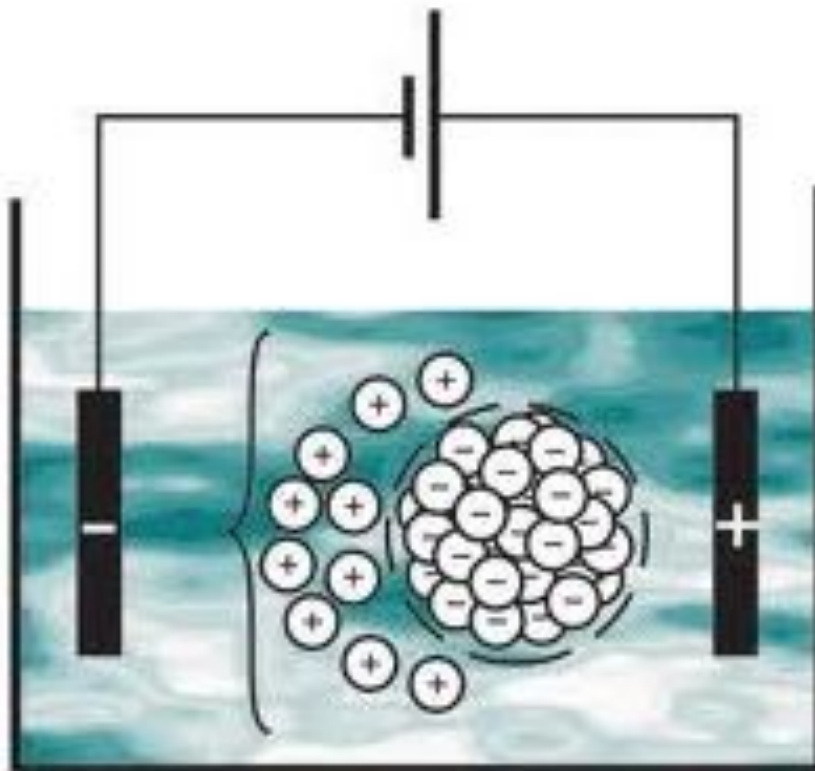


CD – межфазная граница; AB – граница скольжения



Граница скольжения (АВ) является той поверхностью, по которой происходит разделений («разрыв») мицеллы на коллоидную частицу (ДФ) и диффузный слой (ДС) в электрическом поле.

Схема перемещения отрицательно заряженной гранулы (ДФ) к аноду под действием электрического тока (электрофорез)



Дисперсионная среда

Адсорбционный слой

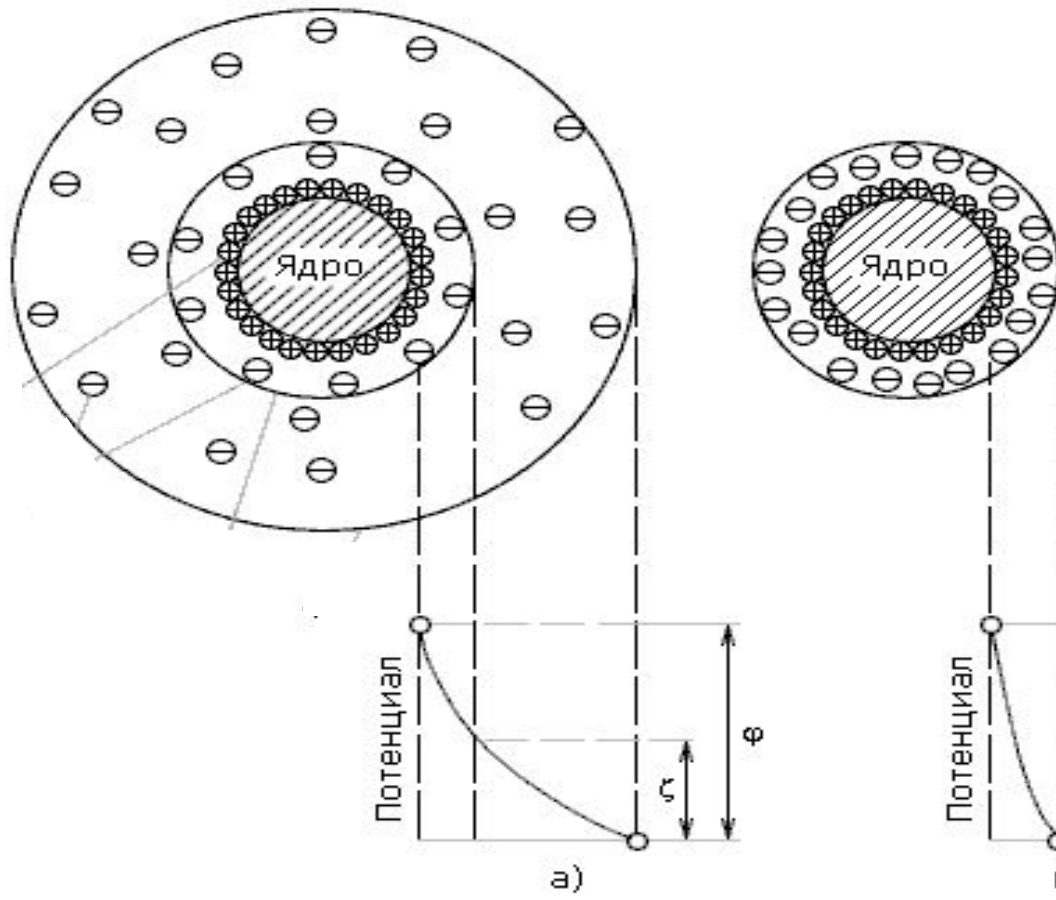
Отрицательно заряженная частица

Потенциалы ДЭС

Электрокинетический ( $\xi$ -потенциал (дзета)) возникает на границе скольжения.

Поверхностный ( $\phi$ -потенциал) наблюдается на межфазной границе.





**Величина  $\phi$**   
**- потенциала** зависит  
от природы твердой  
фазы, заряда и  
концентрации ПОИ.

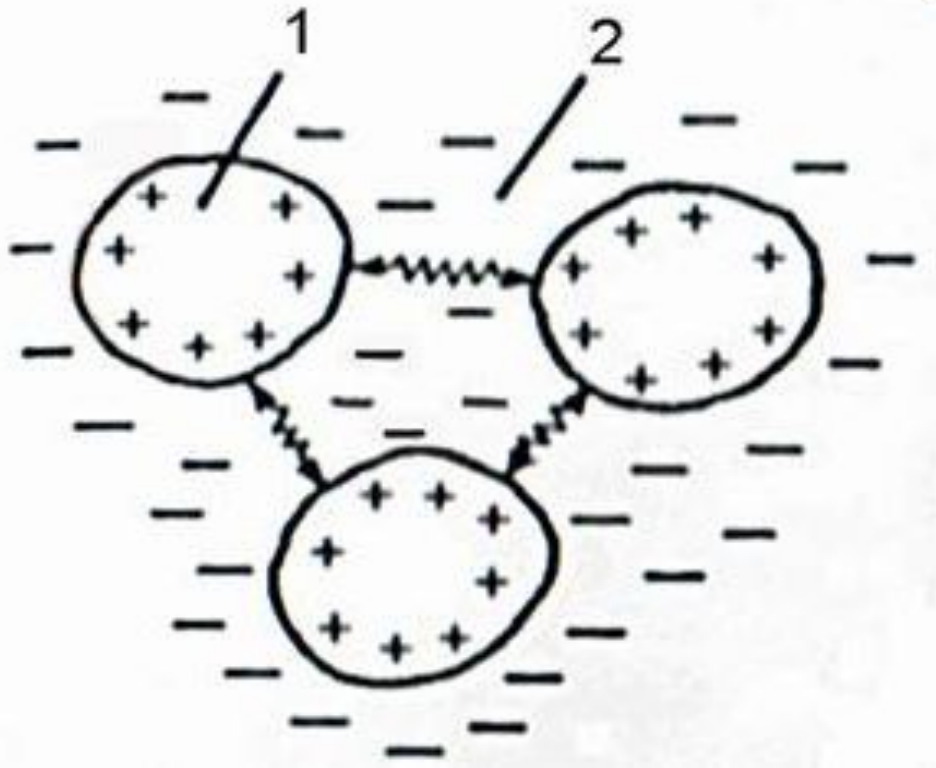
$$\xi = 0$$

**Величина  $\xi$  - потенциала** определяется толщиной диффузного слоя:

чем она меньше, тем меньше  $\xi$ -потенциал.

Чем выше заряд и концентрация противоионов, т.е. чем больше их в адсорбционном слое и меньше в диффузном.

**Благодаря  $\xi$ -потенциалу** на границах скольжения всех частиц ДФ **возникают одноименные заряды** и электростатические силы отталкивания противостоят процессам агрегации.



**$\xi$  - потенциал** является фактором устойчивости гидрофобных золей.

Схема отталкивания коллоидных частиц под действием  $\xi$ -потенциала: 1 – частицы; 2 – ДС

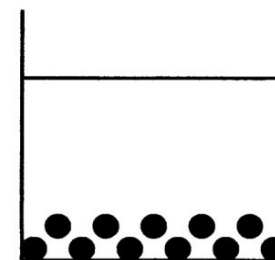
**Под устойчивостью коллоидной системы** понимают её способность сохранять во времени:

- **средний размер частиц;**
- **их равномерное распределение в среде;**
- **характер взаимодействия м/д частицами (т.е. условия постоянства состава частиц, исключая тем самым возможные хим. превращения).**

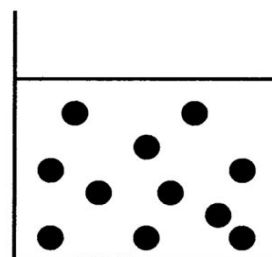
# Виды устойчивости:

## 1. **Седиментационная** –

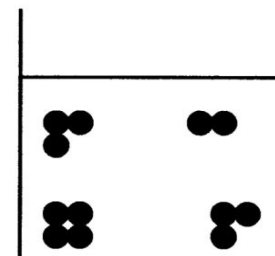
способность частиц ДФ находиться во взвешенном состоянии и не оседать под действием сил тяжести.



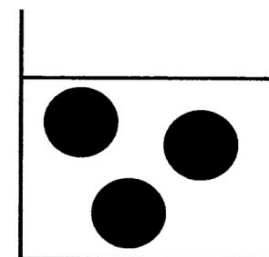
Седиментация  
(осаждение)



Коагуляция  
(слипание)



Коалесценция  
(слияние)



## 2. **Агрегативная** – способность частиц ДФ противостоять агрегации, т.е. сохранять свои размеры.

# Коагуляция дисперсных систем

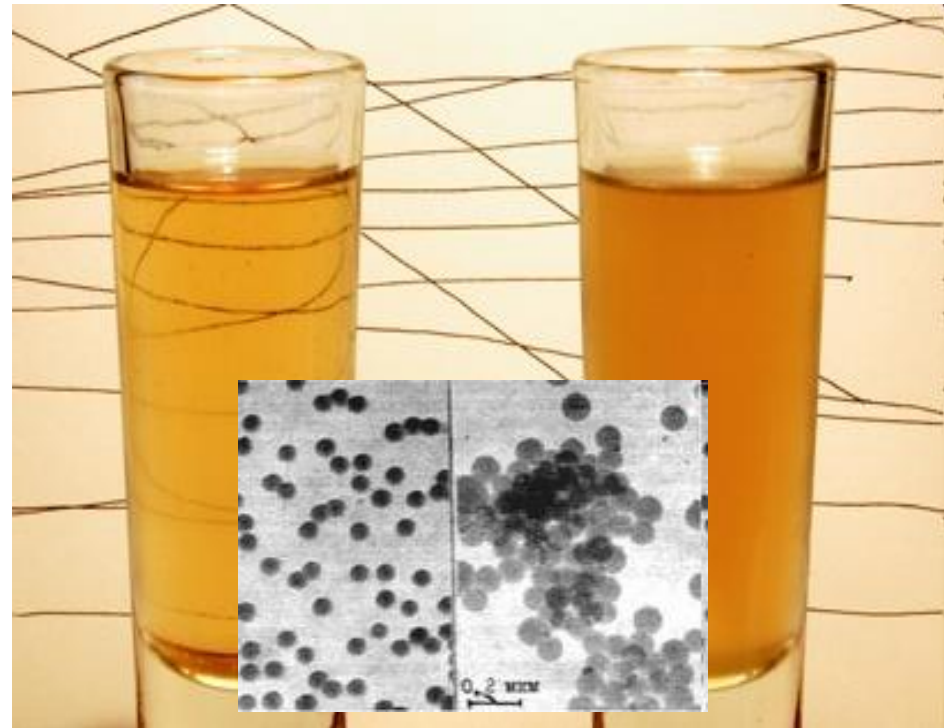


# Коагуляция - процесс слипания частиц ДФ.

Процесс коагуляции можно разделить на 2 стадии:

**Скрытая.** Стадия агрегации, при которой не наблюдается каких либо внешних изменений золя. О скрытой коагуляции судят по изменению физико-химических свойств.

**Явная.** Стадия агрегации, которую можно обнаружить невооруженным глазом, т.е. по изменению цвета (помутнению), выпадению осадка.





## Факторы, вызывающие коагуляцию

- ✓ изменение температуры;
- ✓ концентрирование;
- ✓ механическое воздействие;
- ✓ действие света и различного рода излучений, действие электрических разрядов;
- ✓ действие электролитов.

# Коагуляция под действием электролитов

## Правило Шульце – Гарди:

Коагулирующим действием обладает тот ион электролита, который имеет заряд, **противоположный заряду гранулы**; коагулирующее действие тем сильнее, чем **выше заряд иона-коагулятора**.

Коагуляция отрицательно заряженного золя ионами:

а)  $\text{Fe}^{3+}$ ; б)  $\text{Ca}^{2+}$ ; в)  $\text{Na}^{+}$



## Порог коагуляции. Коагулирующая способность

**Порог коагуляции ( $C_{ПК}$ )** – минимальное количество электролита, которое необходимо добавить к коллоидному раствору, чтобы вызвать явную коагуляцию - помутнение раствора или изменение его окраски.



$$C_{ПК} = \frac{C_{ЭЛ} \cdot V_{ЭЛ}}{V_{ЗОЛЯ} + V_{ЭЛ}}, \text{ [ммоль/л] или [моль/л]}$$

**Коагулирующей способностью ( $\gamma$ )** – величина обратная порогу коагуляции:

$$\gamma = \frac{1}{C_{ПК}}$$

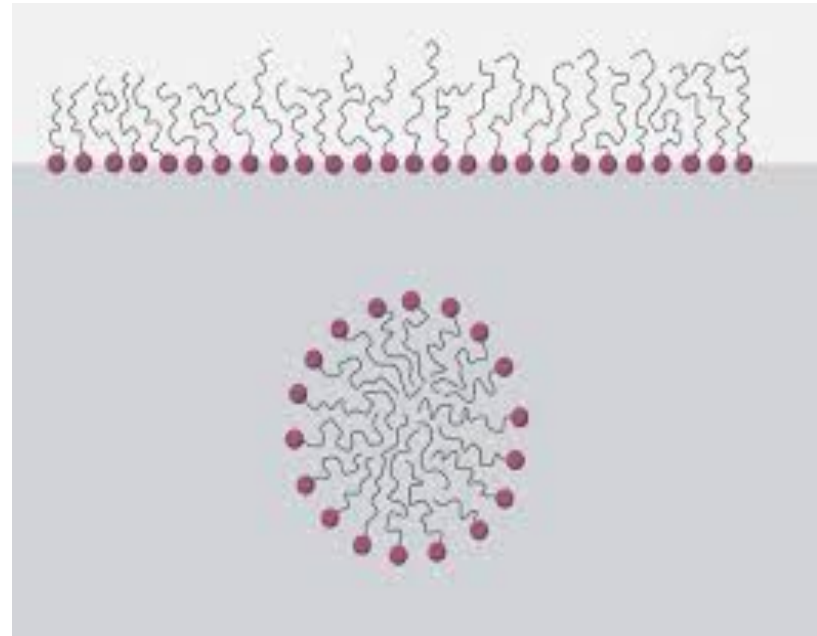
# ЛИОФИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

К лиофильным коллоидным растворам относятся растворы ПАВ и ВМС.

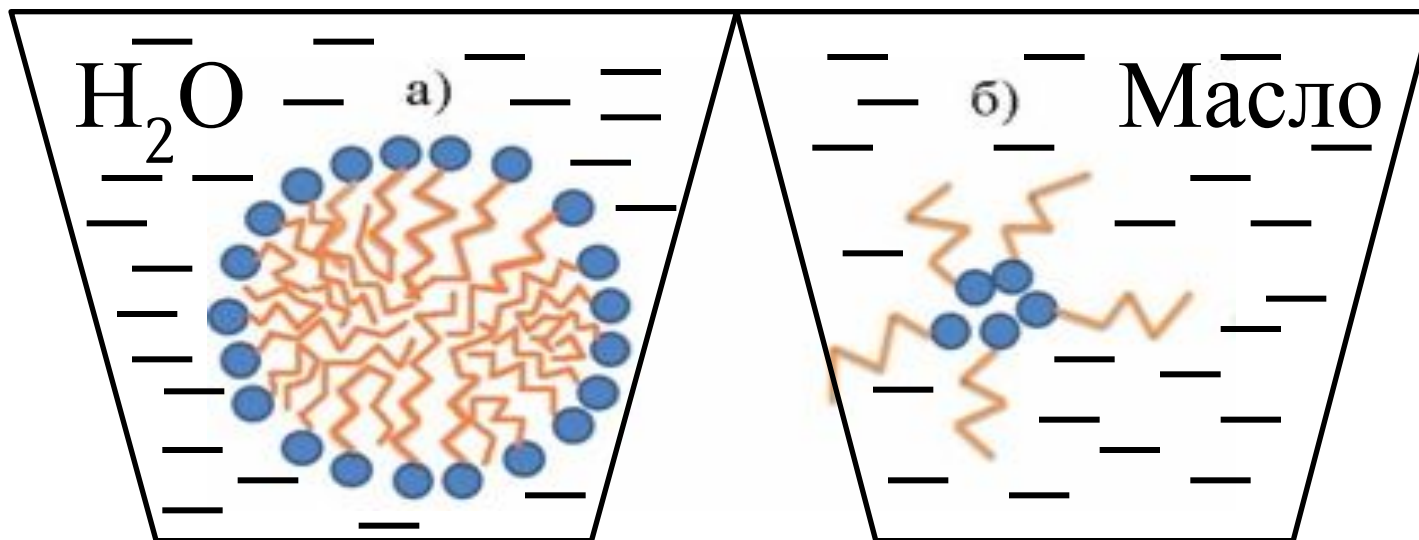
**Мицеллами** лиофильных коллоидных растворов называются ассоциаты из молекул ПАВ и ВМС, возникающие самопроизвольно при концентрации, равной или большей критической концентрации мицеллообразования (ККМ), и образующие в растворе новую фазу.

Способностью обладают не все ПАВ.

Для водных растворов: соли жирных и желчных кислот, СМВ, фосфолипиды, белки, гликолипиды.



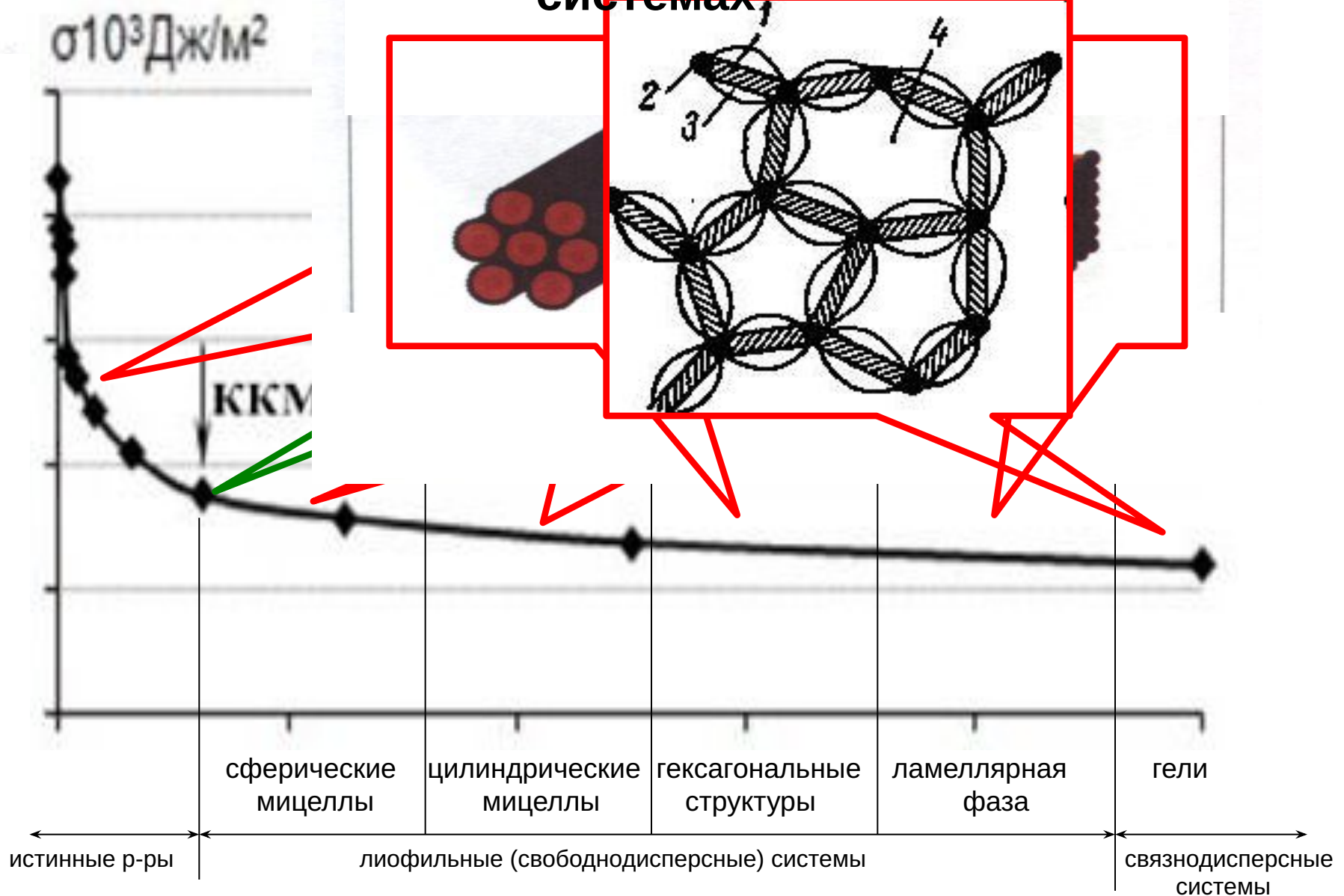
В зависимости от свойств ДС из молекул ПАВ формируются мицеллы с различной структурой.



Структура мицелл ПАВ в полярной (а) и неполярной (б) среде

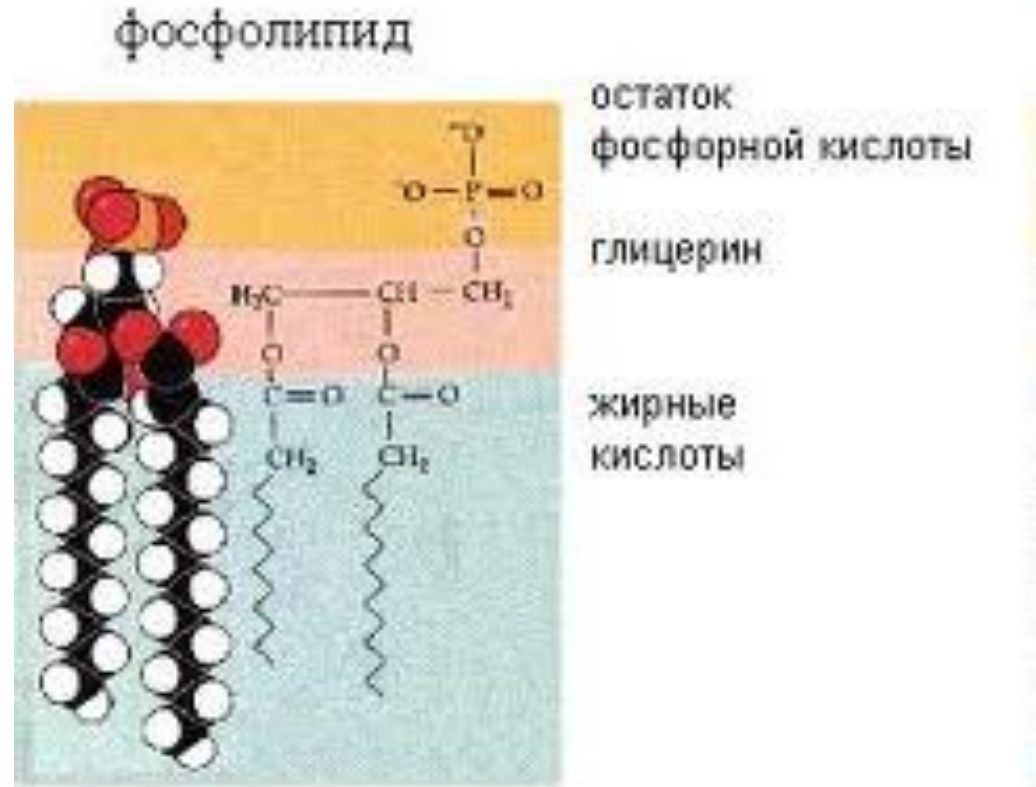
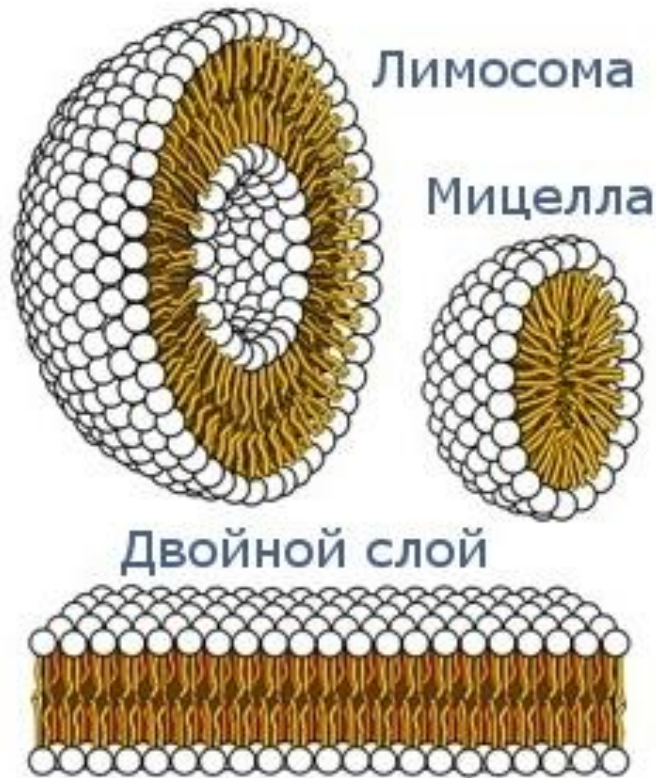
ПАВ, образуя мицеллу, ориентируются так, чтобы ее поверхность была близка ДС. Система лиофильной, устойчивой и не требующей стабилизации.

# Влияние концентрации ПАВ и ВМС на характер лиофильных систем и структуру мицелл в водных системах





В живом организме формированию бислоя (даже при низких концентрациях) наиболее способны фосфо- и сфинголипиды («двухвостые» молекулы), а при увеличении их концентрации легко возникает ламеллярная фаза.



При встряхивании, перемешивании, особенно под действием ультразвука, в них возникают бислойные микрокапсулы (полости), содержащие воду – **ЛИПОСОМЫ**.



С помощью липосом изучают воздействие на мембраны витаминов, гормонов, антибиотиков и других препаратов.

Для ядовитых препаратов важным является точная их доставка к больному органу или ткани, минуя остальные части организма.

Липосомы успешно используются, как носители лекарств, поскольку:

по химическому составу липосомы сходны с природными мембранами клеток;

липосомы универсальны, что позволяет переносить широкий спектр медицинских препаратов;

не вызывают аллергических реакций.

