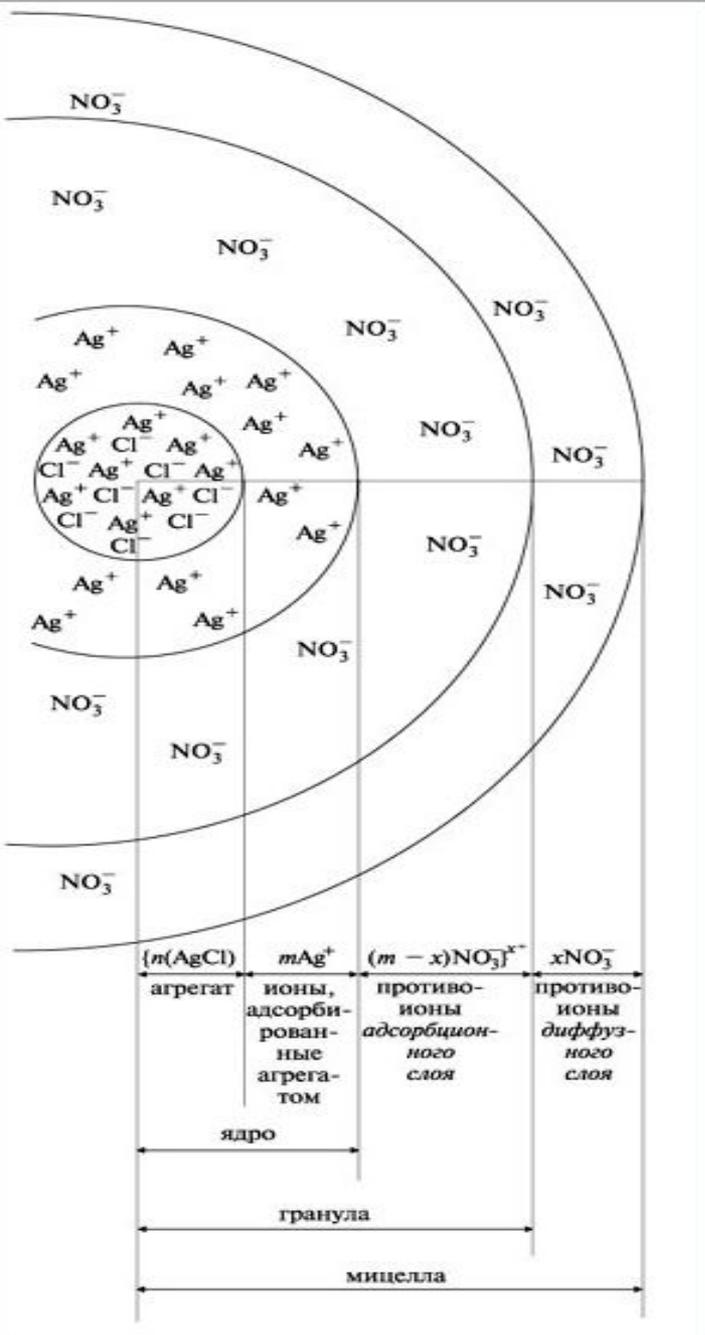


Дисперсные системы (продолжение)



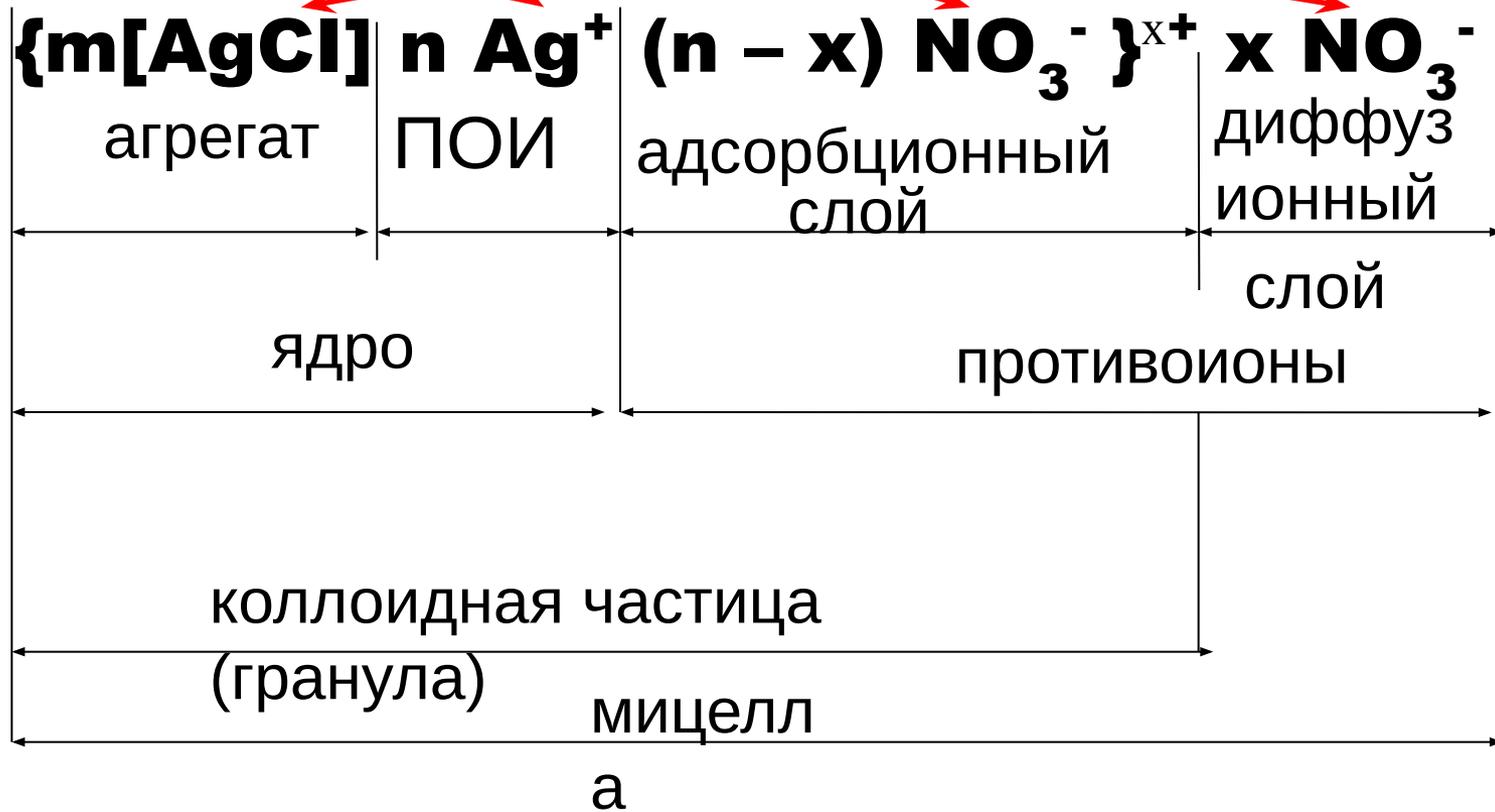
Строение коллоидных частиц лиофобных зелей

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





избыток



Строение мицеллы слюны



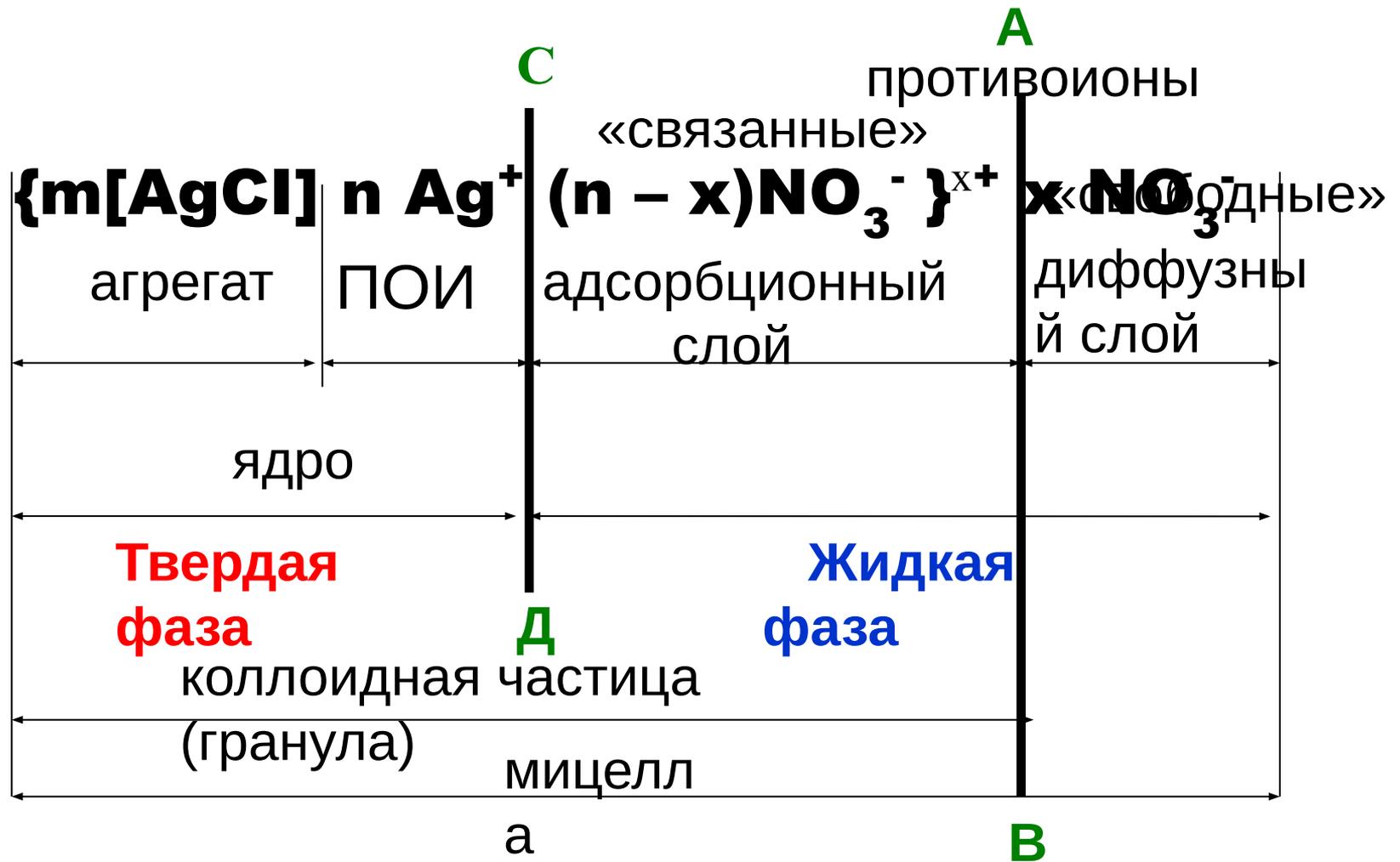
Помимо органических веществ в состав слюны входят ионы: Cl^- , Mg^{+2} , NH_4^+ , Na^+ , K^+ , **Ca^{+2}** , **PO_4^{3-}** , **HPO_4^{2-}** , причем содержание последних трех наибольшее.

Ионы **Ca^{+2}** и **HPO_4^{2-}** находятся в слюне в неравновесных концентрациях, причем содержание гидрофосфат-ионов в 3-4 раза выше, чем ионов кальция.

Ионы **Ca^{+2}** и **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:





Образование двойного слоя ионов приводит к появлению определенных электрических потенциалов на границе раздела твердой и жидкой фаз.

СД – межфазная граница; АВ – граница скольжения

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

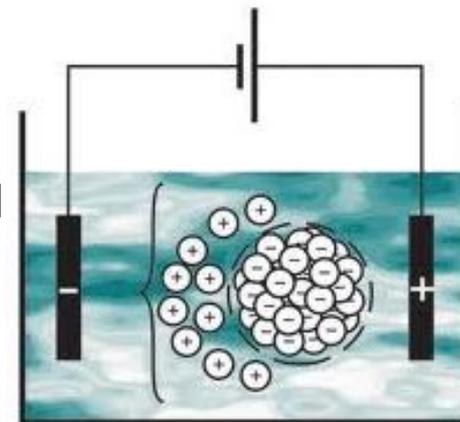
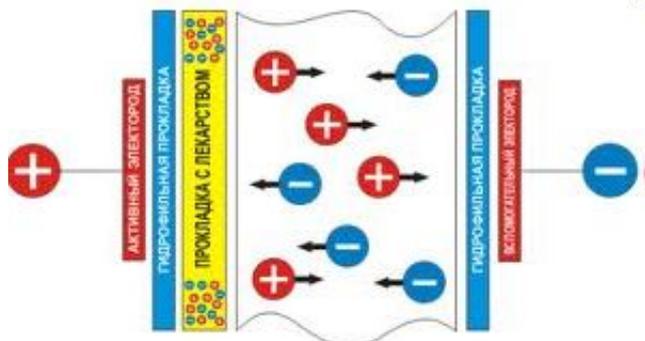


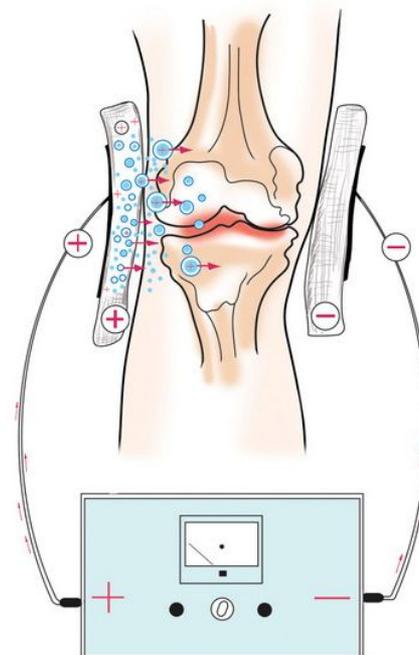
Схема перемещения отрицательно заряженной гранулы (ДФ) к аноду под действием электрического тока (электрофорез)

Электрофорез - один из методов физиотерапии.

ЛП при электрофорезе определяется в тканях, лежащих в межэлектродном пространстве.

При электрофорезе лекарство вводится в малом количестве, но с хорошим лечебным эффектом.

При этом, балластная часть лекарства и растворитель, вызывающие побочные эффекты, не поступают в организм - они остаются на прокладке.



Потенциалы ДЭС



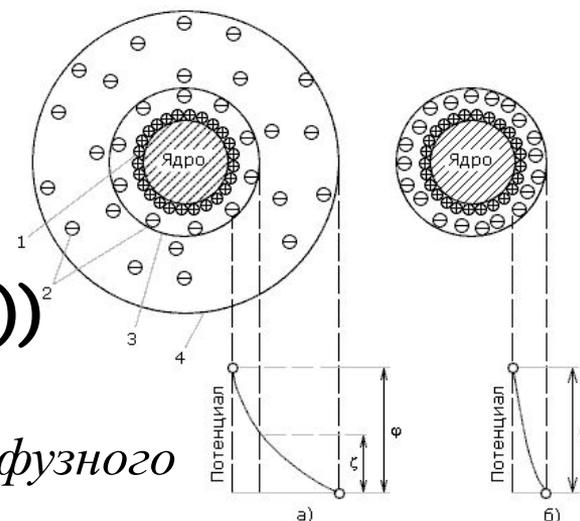
Поверхностный (φ-потенциал) наблюдается на межфазной границе (СД).

Величина φ - потенциала зависит от природы твердой фазы, заряда и концентрации ПОИ, адсорбированных на ней.

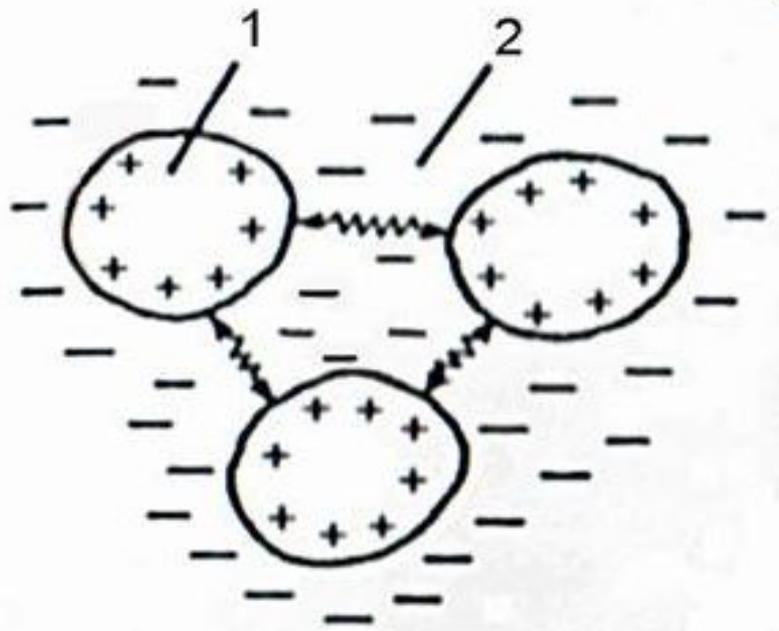
Электрокинетический (ξ-потенциал (дзета)) возникает на границе скольжения (АВ).

Величина ξ - потенциала определяется толщиной диффузного слоя: чем она меньше, тем меньше ξ-потенциал.

Толщина диффузного слоя зависит от концентрации и заряда противоионов. Чем выше заряд и концентрация противоионов, т. е. больше их в плотном слое и меньше в диффузном, то ξ-потенциал меньше.



Благодаря наличию ξ - потенциала на границах скольжения всех частиц ДФ возникают одноименные заряды и электростатические силы отталкивания, которые противостоят агрегации.

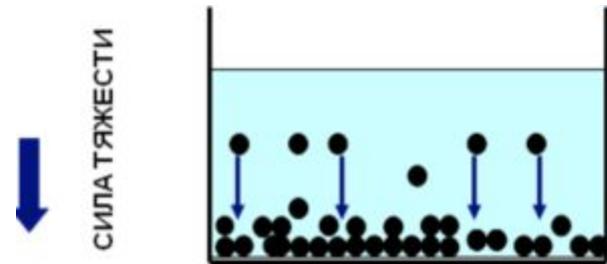


Т.о., ξ - потенциал является одним из основных факторов агрегативной устойчивости гидрофобных зольей.

Схема отталкивания коллоидных частиц под действием ξ -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 химические превращения).



Виды устойчивости:

Седиментационная устойчивость — это способность частиц ДФ находиться во взвешенном состоянии и не оседать под действием сил тяжести.

Агрегативная устойчивость - это способность частиц ДФ противостоять агрегации (слипанию), т.е. сохранять свои размеры.

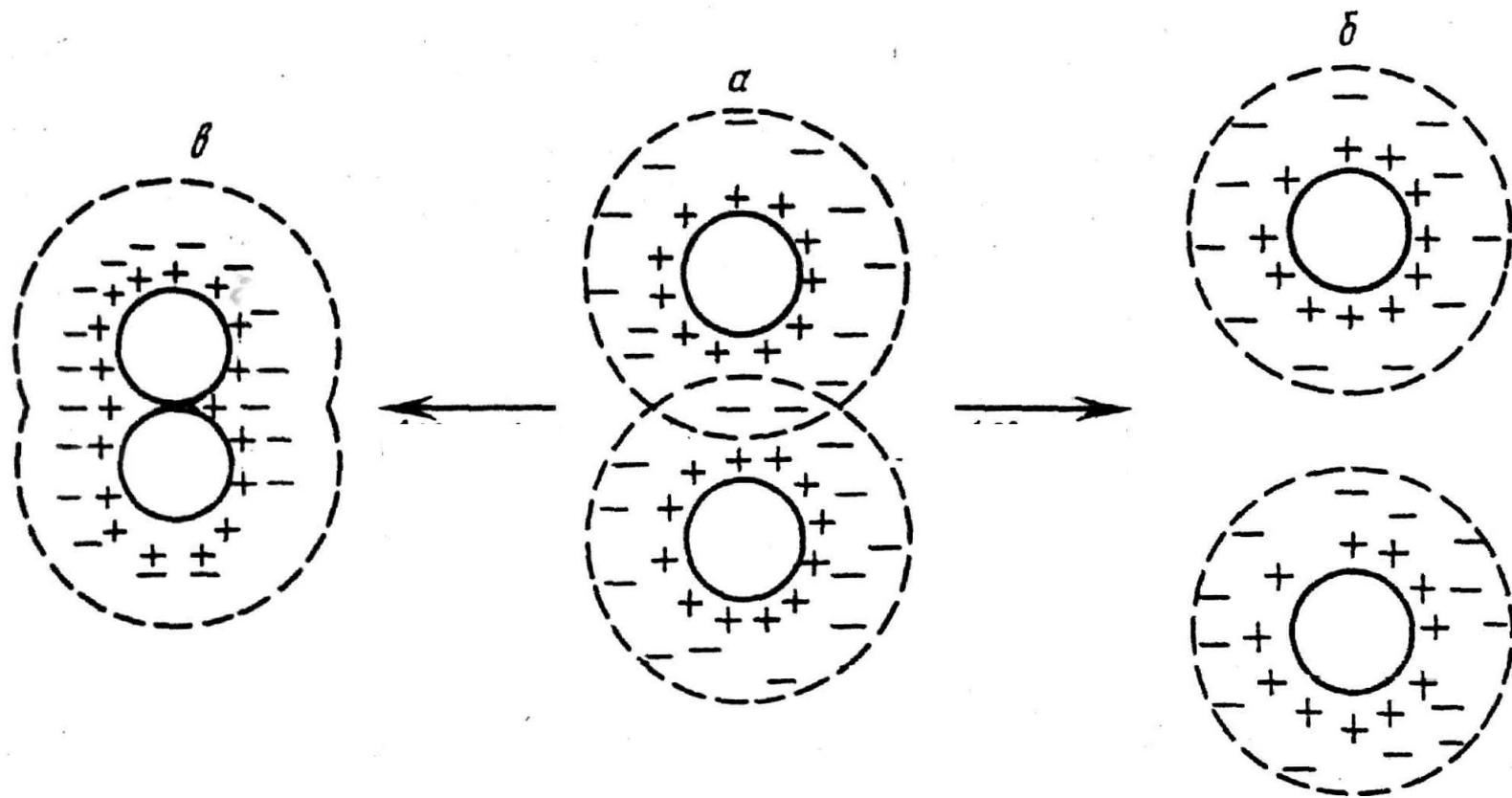


Схема взаимодействия коллоидных частиц:
а – перекрывание диффузных слоев; **б** – агрегативно устойчивая система; **в** – коагуляция.

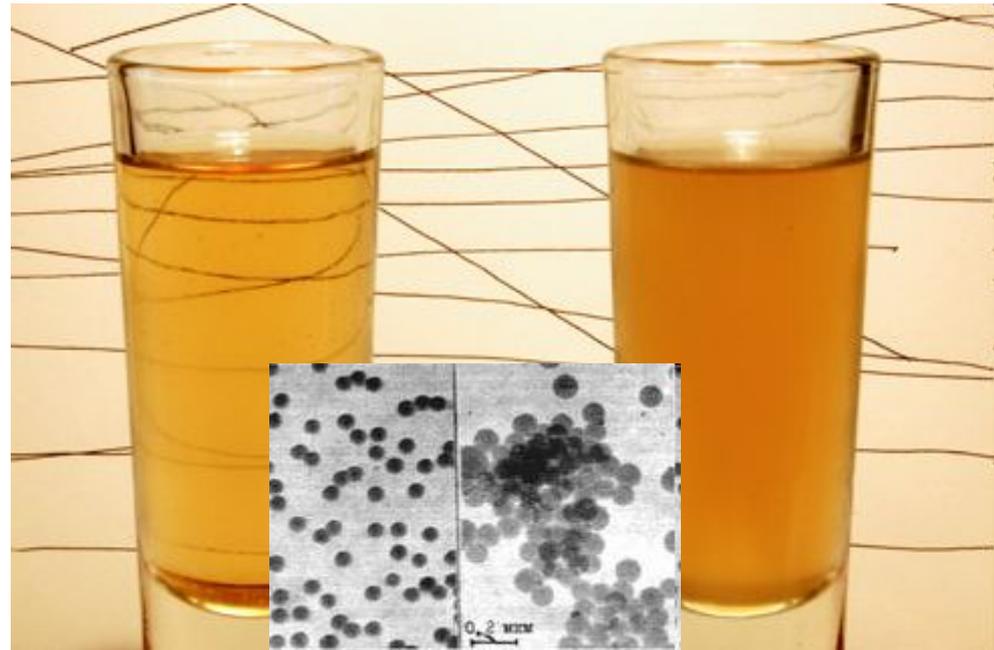
Коагуляция дисперсных систем

Коагуляция - это процесс слипания (или слияния) частиц ДФ при потере системой агрегативной устойчивости.

Весь процесс коагуляции можно разделить на 2 стадии:

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

Явная. Это такой процесс агрегации коллоидных частиц, который можно обнаружить невооруженным глазом. О явной коагуляции судят по изменению цвета (помутнению), выпадению осадка.



Факторы, снижающие устойчивость КОЛЛОИДОВ

Коагуляция - процесс укрупнения частиц, в гидрофобных системах протекает самопроизвольно.

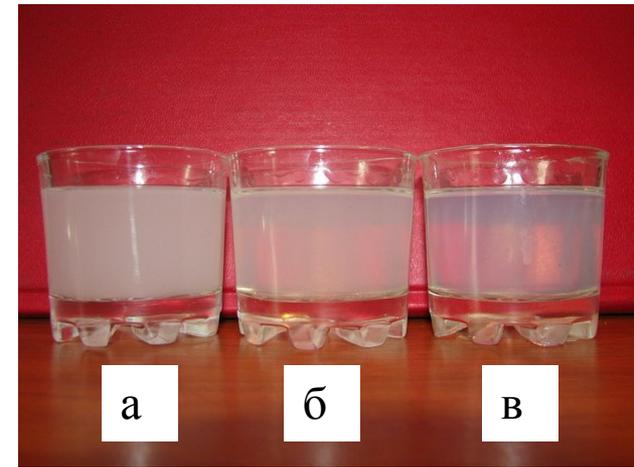
Факторами, вызывающими коагуляцию могут быть:

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

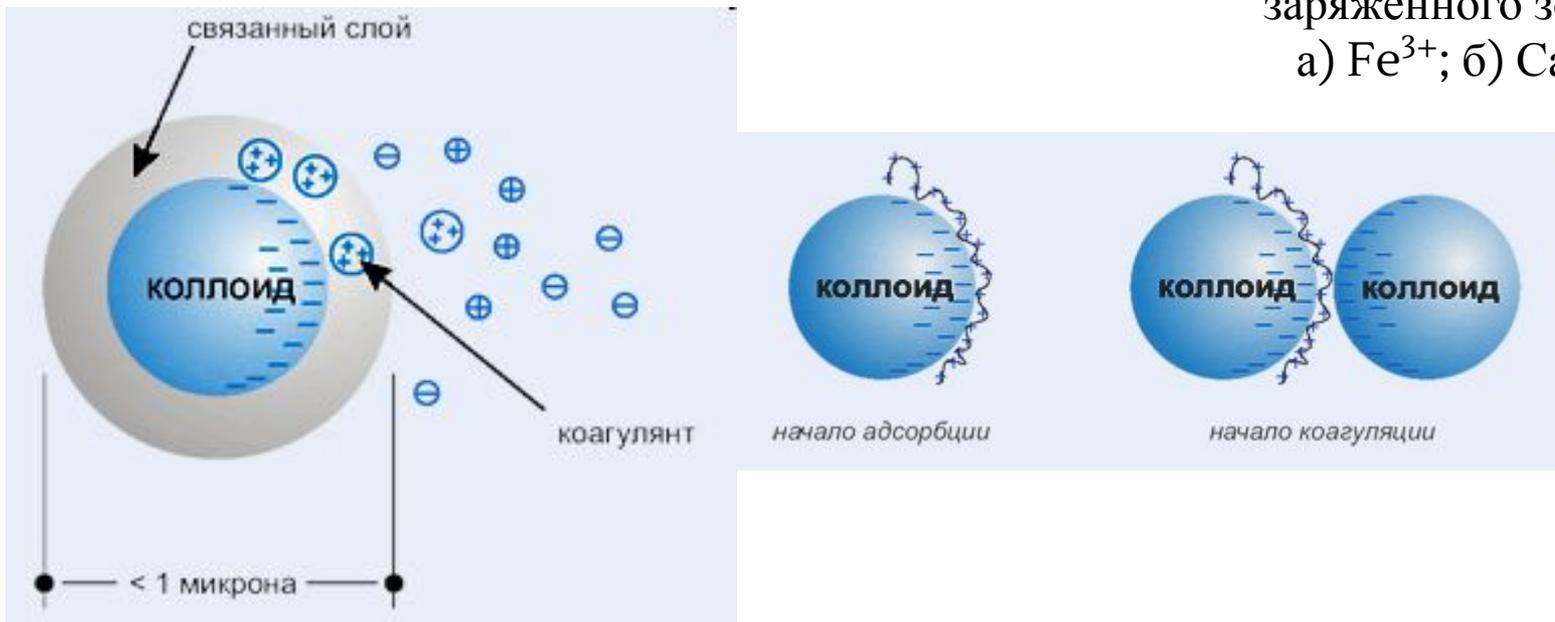
Коагуляция под действием электролитов

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) Fe^{3+} ; б) Ca^{2+} ; в) Na^{+}



Порог коагуляции.

Коагулирующая способность

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

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

где $C_{ЭЛ}$ – исходная концентрация раствора электролита; $V_{ЭЛ}$ – объем раствора электролита, добавленного к коллоидному раствору; $V_{ЗОЛЯ}$ – объем коллоидного раствора.

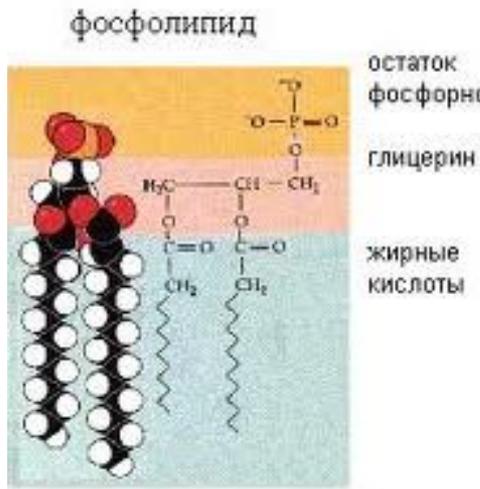
Коагулирующей способностью (γ) – это величина обратная порогу коагуляции ($\gamma = 1/C_{ПК}$).



ЛИОФИЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

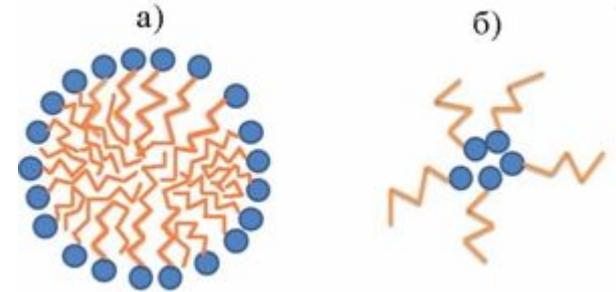
К лиофильным коллоидным растворам относятся растворы ПАВ и ВМС.

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 к мицеллообразованию обладают не все ПАВ. Для водных растворов к таким относятся: соли жирных и желчных кислот, СМВ, фосфолипиды, белки, гликолипиды и др.

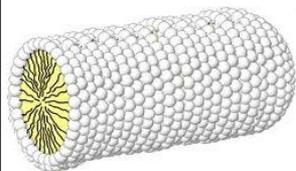
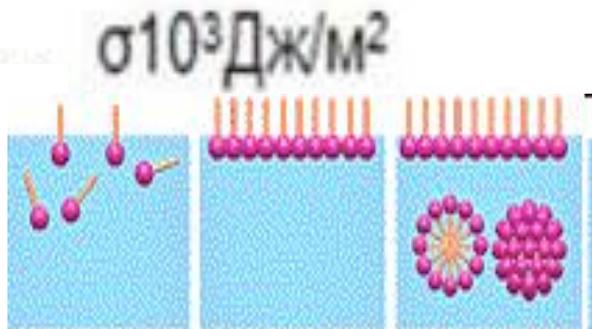
В зависимости от свойств ДС из молекул ПАВ формируются мицеллы с различной структурой. ПАВ, образуя мицеллу, ориентируются так, чтобы ее поверхность была близка ДС.



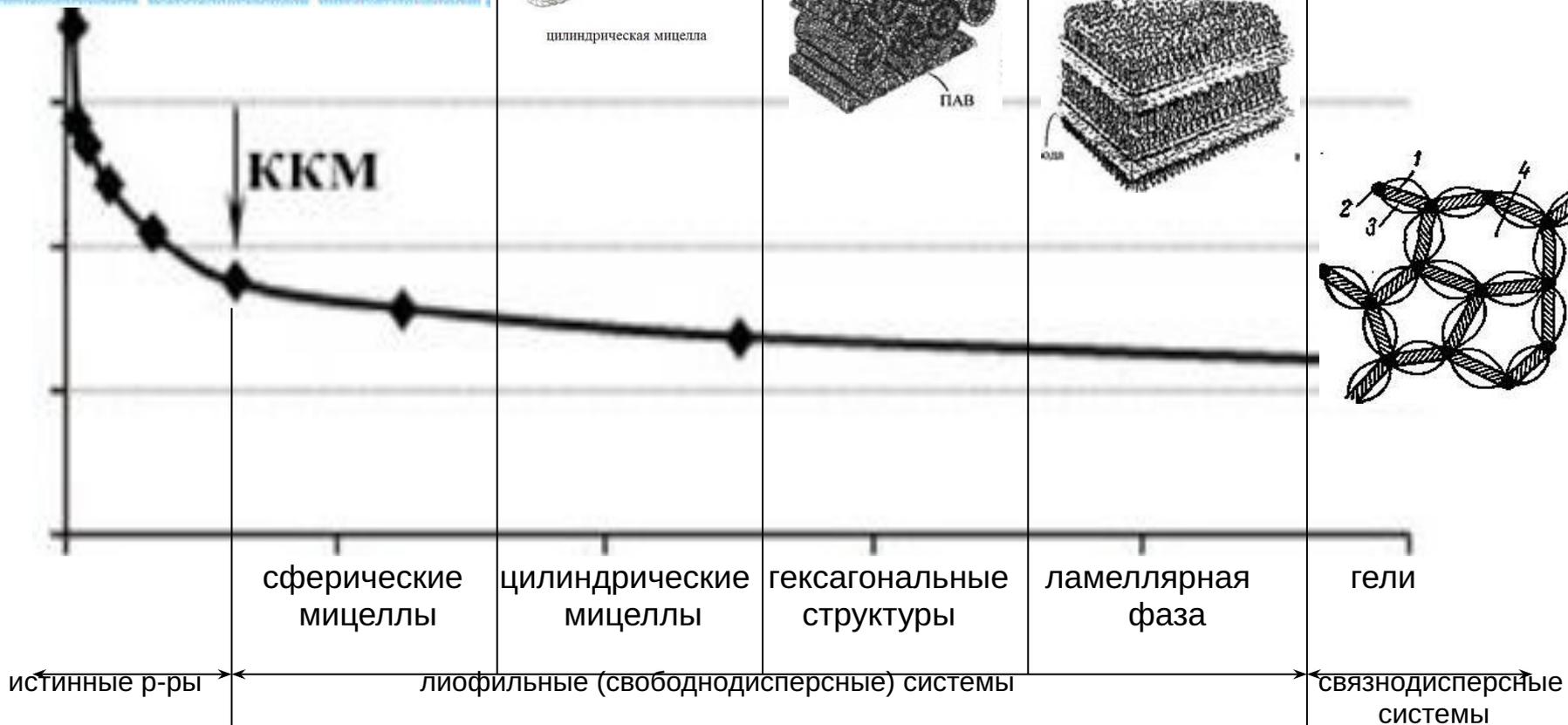
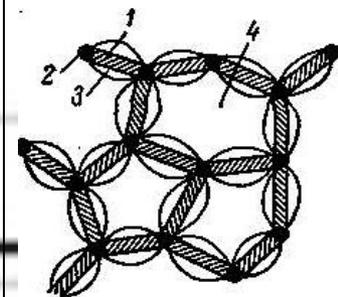
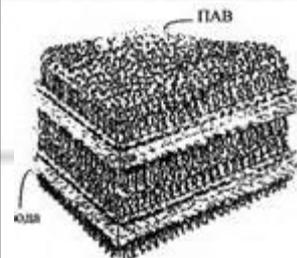
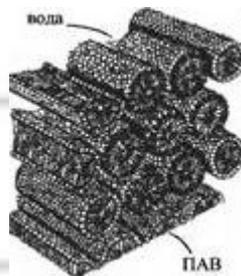
Структура мицелл ПАВ в полярной (а) и неполярной (б) среде

Подобная структура мицелл обеспечивает сильное взаимодействие с ДС, что делает коллоидную систему лиофильной, устойчивой и не требующей стабилизации.

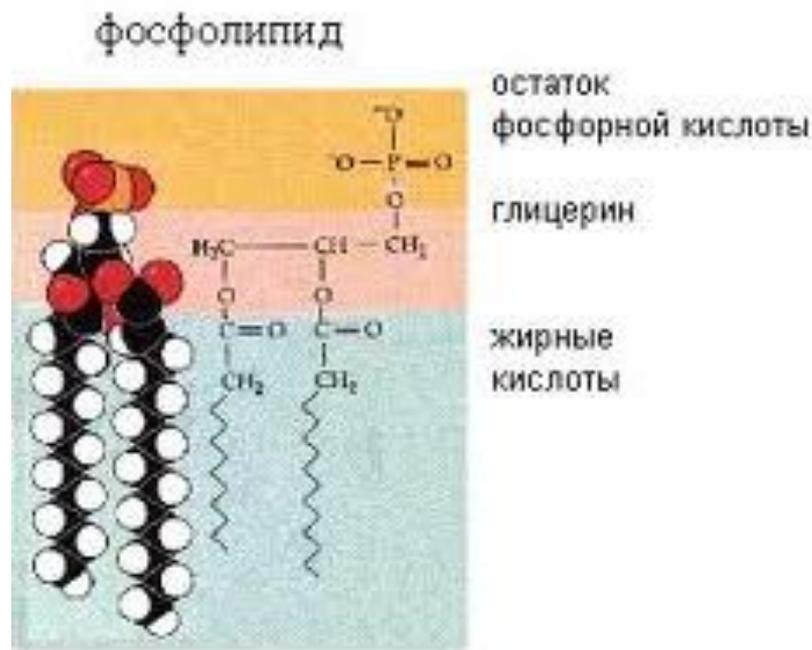
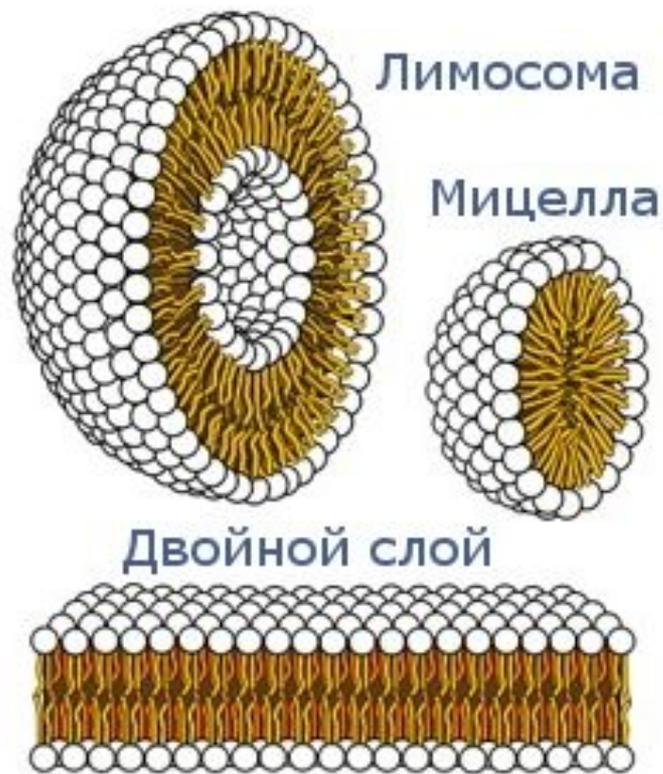
Влияние концентрации ПАВ и ВМС на характер лиофильных систем и структуру мицелл в водных системах



цилиндрическая мицелла



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



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.

