

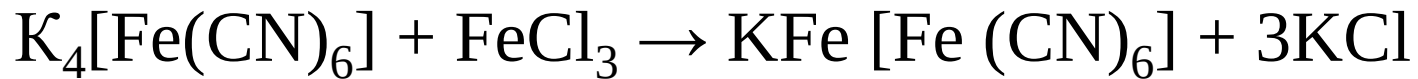
Коллоидные растворы

Классификация коллоидных систем по размеру частиц

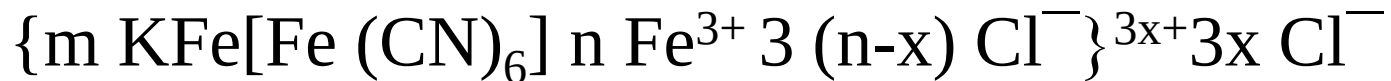
Тип системы	Размер частиц, м
1. грубодисперсные	$10^{-4} - 10^{-7}$
2. коллоидно-дисперсные	$10^{-7} - 10^{-9}$
3. молекулярные и ионные растворы	$<10^{-9}$

Дисперсионная среда	Дисперсные системы для дисперсных фаз		
	твердых	жидких	газовых
Жидкая (лиозоли)	т/ж естественные водоемы, краски, красители для тканей	ж/ж нефть, теплое молоко, майонез, краски, лаки	г/ж мыльная пена, игристые вина, газированная вода
Твердая (солидозоли)	т/т уголь, драгоценные камни, бетон, цемент, асфальт	ж/т древесина, растительный мир	г/т хлеб, сыр, пенопласт, пемза
Газовая (аэрозоли)	т/г мука и сыпучие пищевые массы, пыль и дым в атмосфере	ж/г туман, облака, бытовые средства в аэрозольном состоянии	г/г маловероятны (образуются за счет флуктуации плотности)

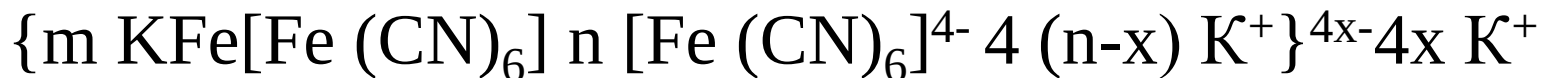
Адсорбционная пептизация



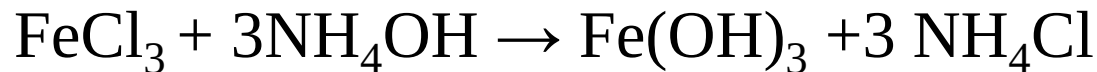
Для осуществления адсорбционной пептизации можно взять раствор FeCl_3 или $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. При пептизации раствором FeCl_3 образуется золь $\text{KFe}[\text{Fe} (\text{CN})_6]$ зеленого цвета с положительно заряженными частицами:



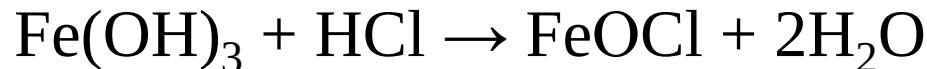
При пептизации раствором $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ образуется золь $\text{KFe}[\text{Fe} (\text{CN})_6]$ темно-синего цвета с отрицательно заряженными частицами:



Химическая пептизация



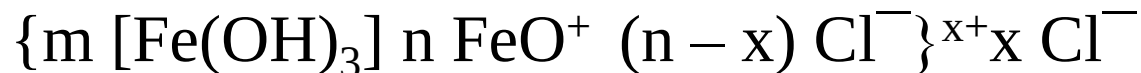
Для образования электролита-пептизатора осадок $\text{Fe}(\text{OH})_3$ обрабатывают небольшим количеством HCl .



Образовавшийся оксихлорид диссоциирует на ионы и служит пептизатором.

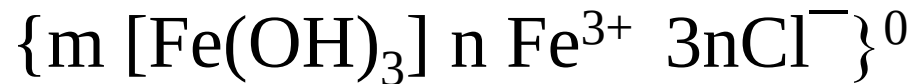


Создавая двойной электрический слой вокруг частиц $\text{Fe}(\text{OH})_3$, пептизатор переводит их во взвешенное состояние.

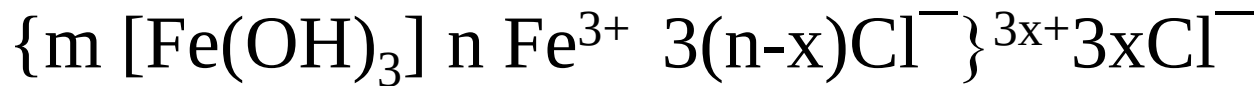


Промывание растворителем

Мицелла золя $\text{Fe}(\text{OH})_3$ до промывания имела вид :



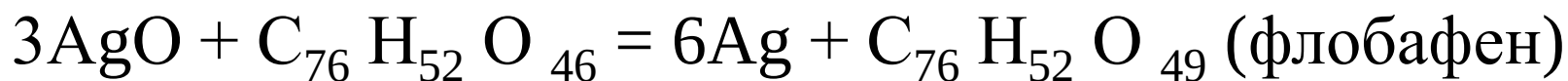
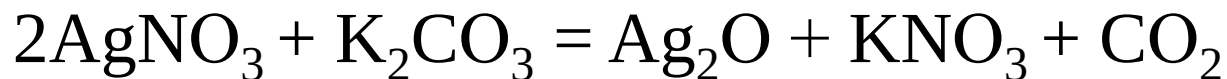
после промывания осадка строение мицеллы



Заряды коллоидных частиц $(3x+)$ создают силы отталкивания между ними, способствуют переходу осадка в коллоидный раствор.

Реакции восстановления и окисления

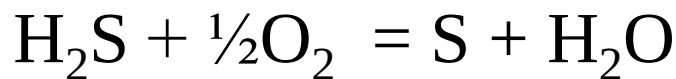
Золь металлического серебра можно получить, **восстанавливая** разбавленные растворы солей серебра в щелочной среде танином ($\text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{46}$):



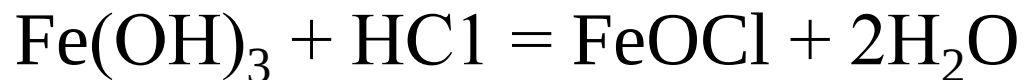
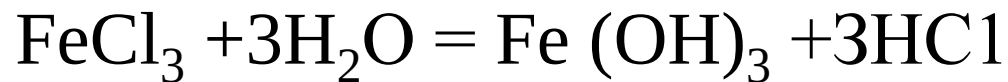
Строение мицеллы золя можно представить в виде:



Реакции окисления применяют, например, для получения золь серы:



Гидролиз



При этом возможны следующие схемы строения мицелл:



Уравнение Эйнштейна - Смолуховского

$$\bar{\Delta}^2 = \frac{RT}{3\pi r\eta N_A} \cdot t$$

Где:

R – универсальная газовая постоянная;

T – абсолютная температура;

η – вязкость среды;

r – радиус взвешенных частиц;

N_A – постоянная Авогадро;

t-время.

Закон Фика

$$\frac{dm}{dt} = -DS \frac{dc}{dx}$$

где dm – масса вещества (в молях или граммах), продифференцированное за бесконечно малое время dt через площадь S ; $-$ падение концентрации на бесконечно малом отрезке диффузионного пути dx , D – коэффициент диффузии, индивидуально характеризующий диффузионную способность данной дисперсной системы.

Осмотическое давление

$$\pi = cRT$$

где c — молярная концентрация; T — температура; R — газовая постоянная.

$$c = \frac{\nu}{N_A}$$

где ν — частичная концентрация; N_A — постоянная Авогадро. Под частичной концентрацией понимают число частиц (ионов, молекул, коллоидных частиц) в единице объема раствора.

В связи с этим уравнение Вант-Гоффа можно записать так:

$$\pi = \frac{\nu}{N_A} RT$$

Седиментационное равновесие

$$v = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2 (d - d_0) \cdot g}{\eta}$$

где v – скорость оседания частиц,

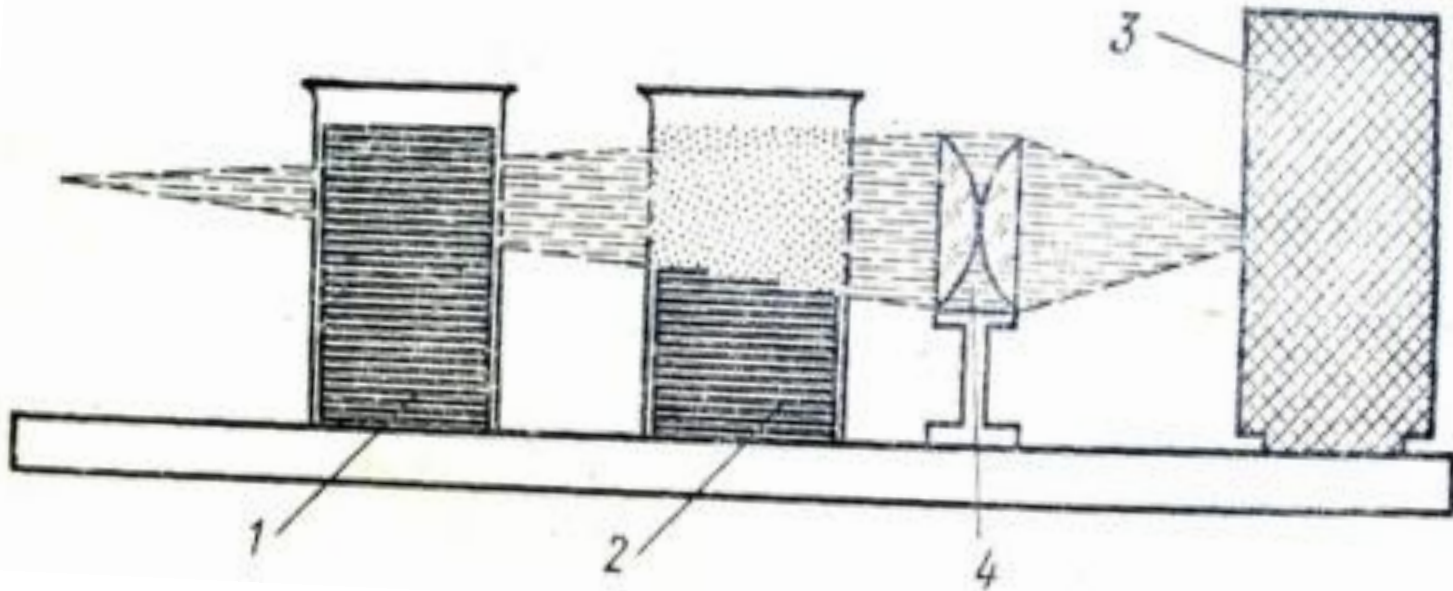
r – радиус частиц,

d и d_0 – плотности диспергированного вещества и растворителя,

η – вязкость среды,

g – ускорение силы тяжести.

Эффект Фарадея - Тиндала



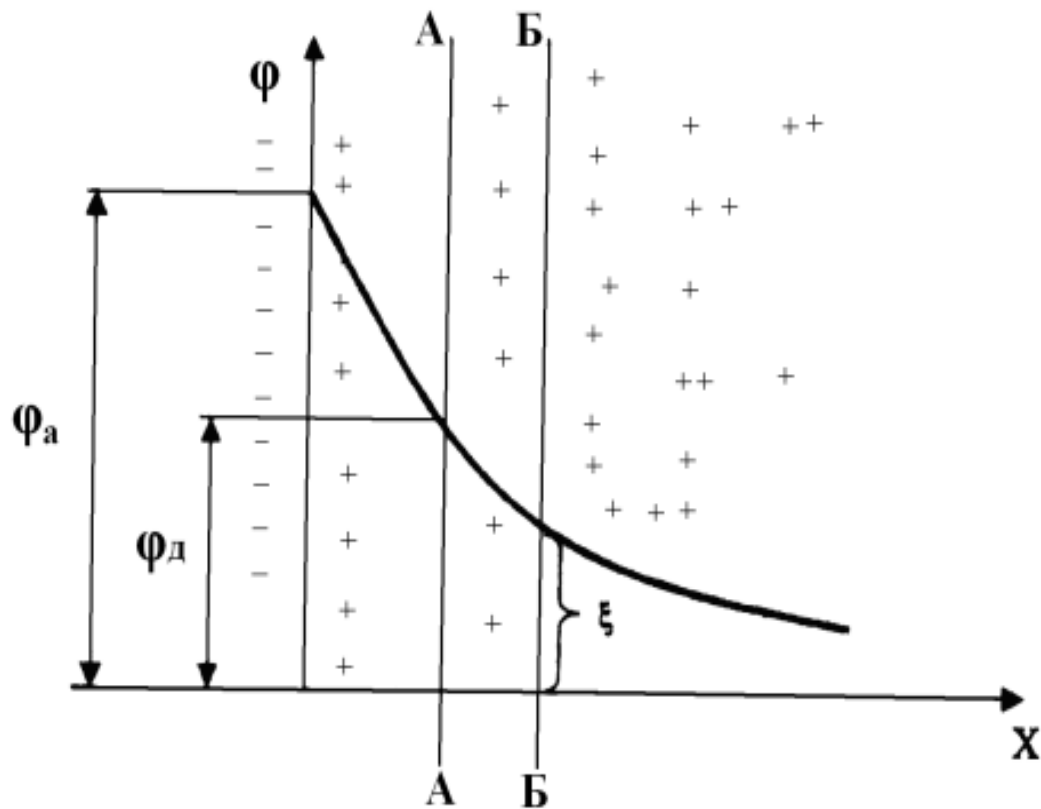
1-стакан с раствором NaCl; 2-стакан с гидрозолем
яичного белка; 3-настольная лампа со
светонепроницаемым футляром; 4-оптическая линза

Уравнение Рэля

$$I = K \cdot \frac{nV^2}{\lambda^4}$$

где I – интенсивность рассеянного света в направлении, перпендикулярном к лучу падающего света, K – константа, зависящая от показателей преломления дисперсионной среды и дисперсной фазы, n – число частиц в единице объема золя, λ – длина волны падающего света, V – объем каждой частицы.

Электрокинетический потенциал



Уравнение Гельмгольца-Смолуховского

$$V = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon^\xi}{k\eta} E$$

V – линейная скорость
перемещения частиц.

ε – относительная диэлектрическая
проницаемость среды.

ε_0 – абсолютная диэлектрическая
проницаемость, равная $8,85 \cdot 10^{-12}$
Ф/м.

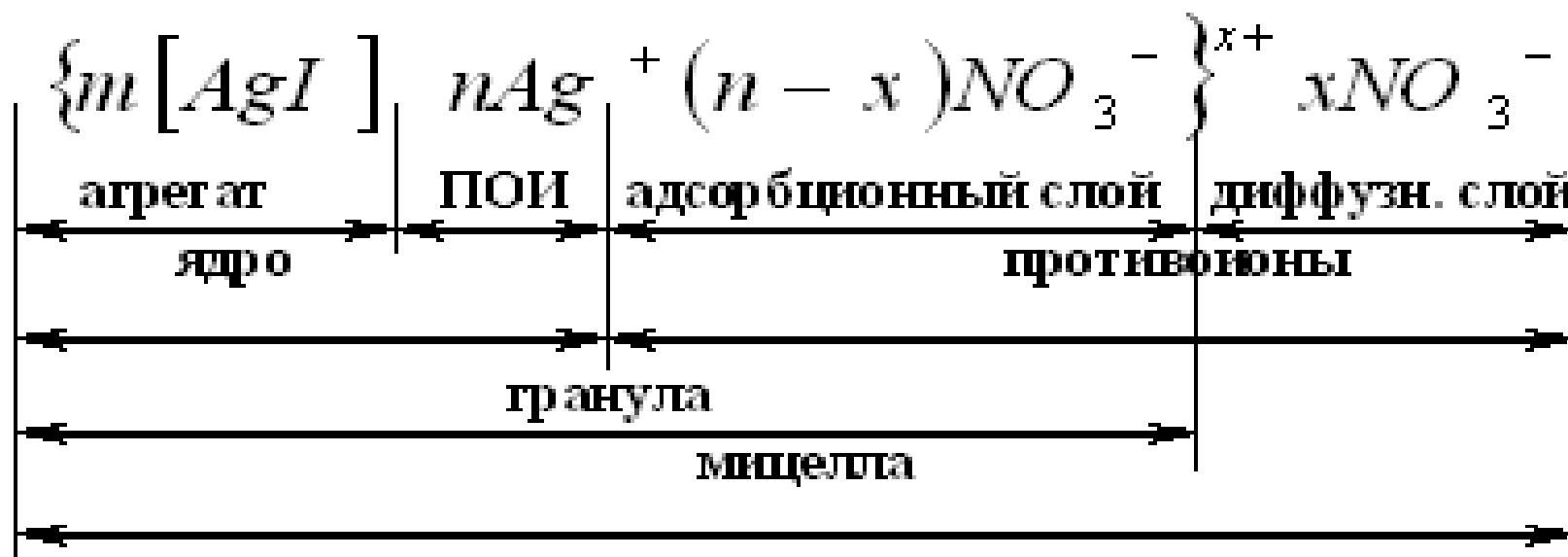
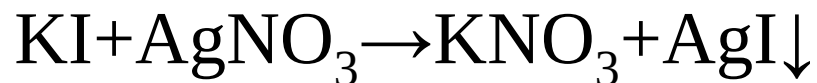
η – вязкость среды, Па·С.

E – напряженность поля, В/м.

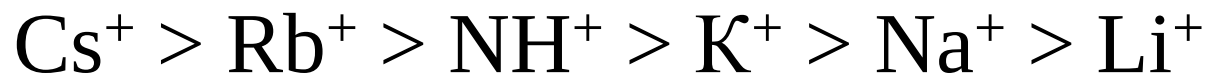
k – коэффициент, зависящий от
формы частиц (для сферических k
 $= 0,66$, а для цилиндрических – $k =$
1)

$$V_{\text{э.ф.}} = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon^\xi}{k\eta}$$

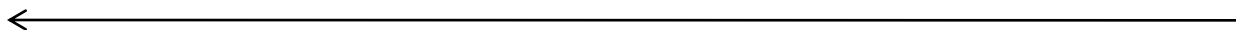
Строение мицеллы.



Лиотропные ряды

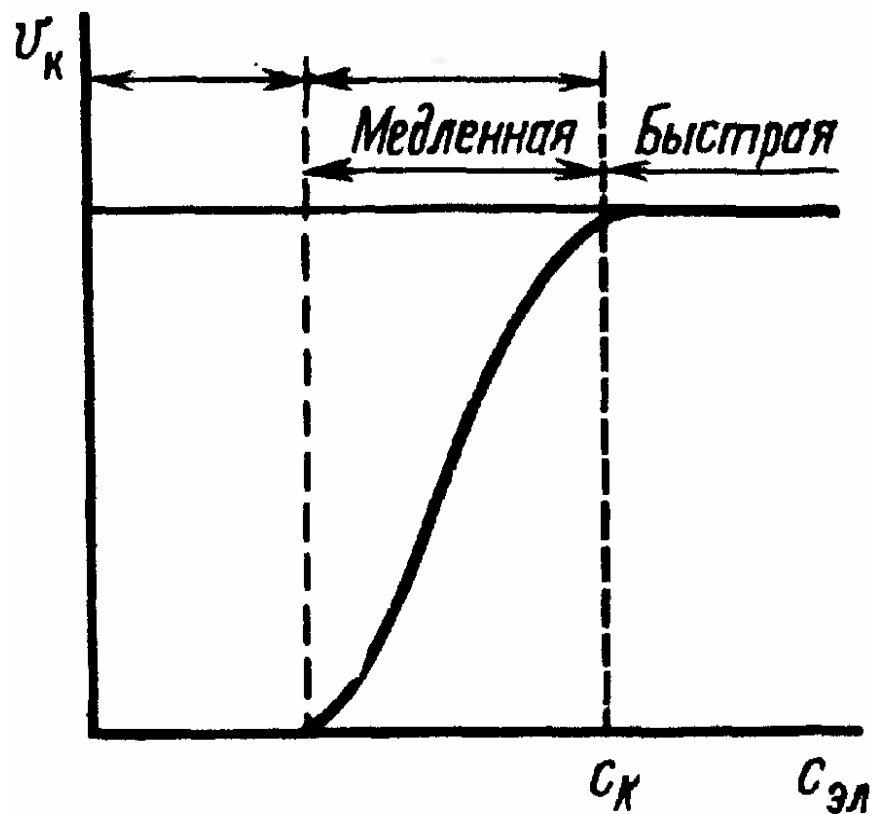


возрастание степени гидратации



возрастание коагулирующей активности

Коагуляция



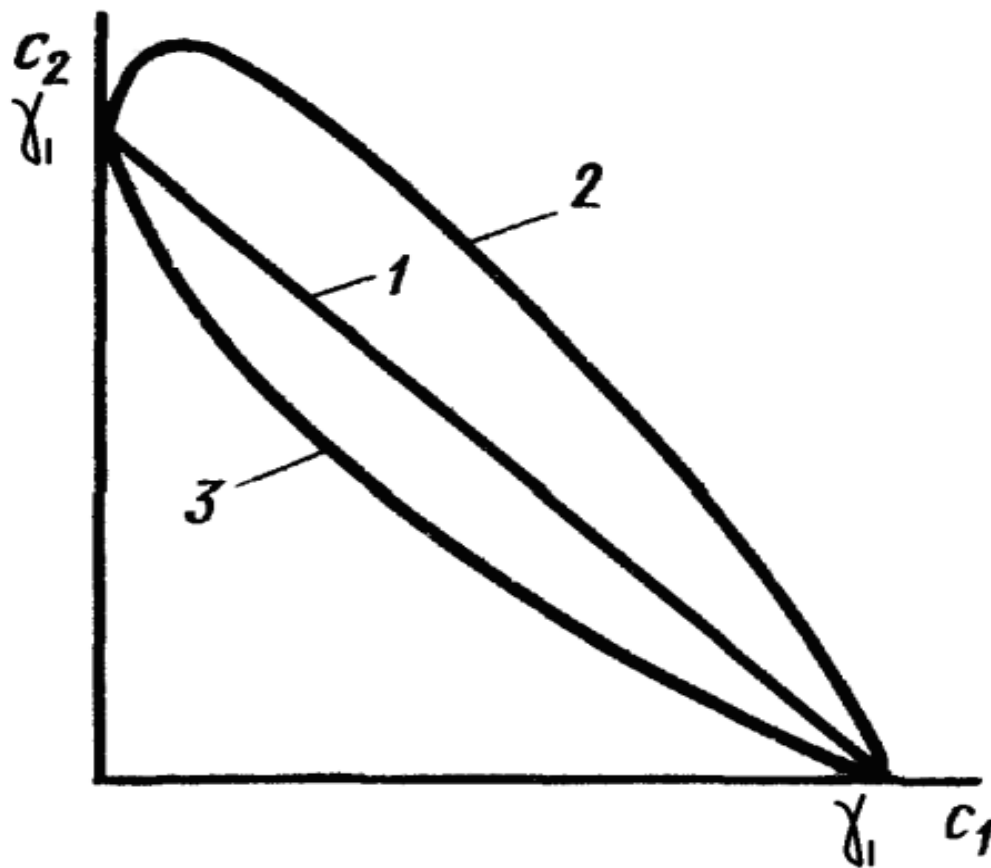
$$n_i = n_0 \frac{(\tau / \tau_{0.5})^{i-1}}{(1 + \tau / \tau_{0.5})^{i+1}}$$

$$\Sigma n = \frac{n_0}{1 + \tau / \tau_{0.5}}$$

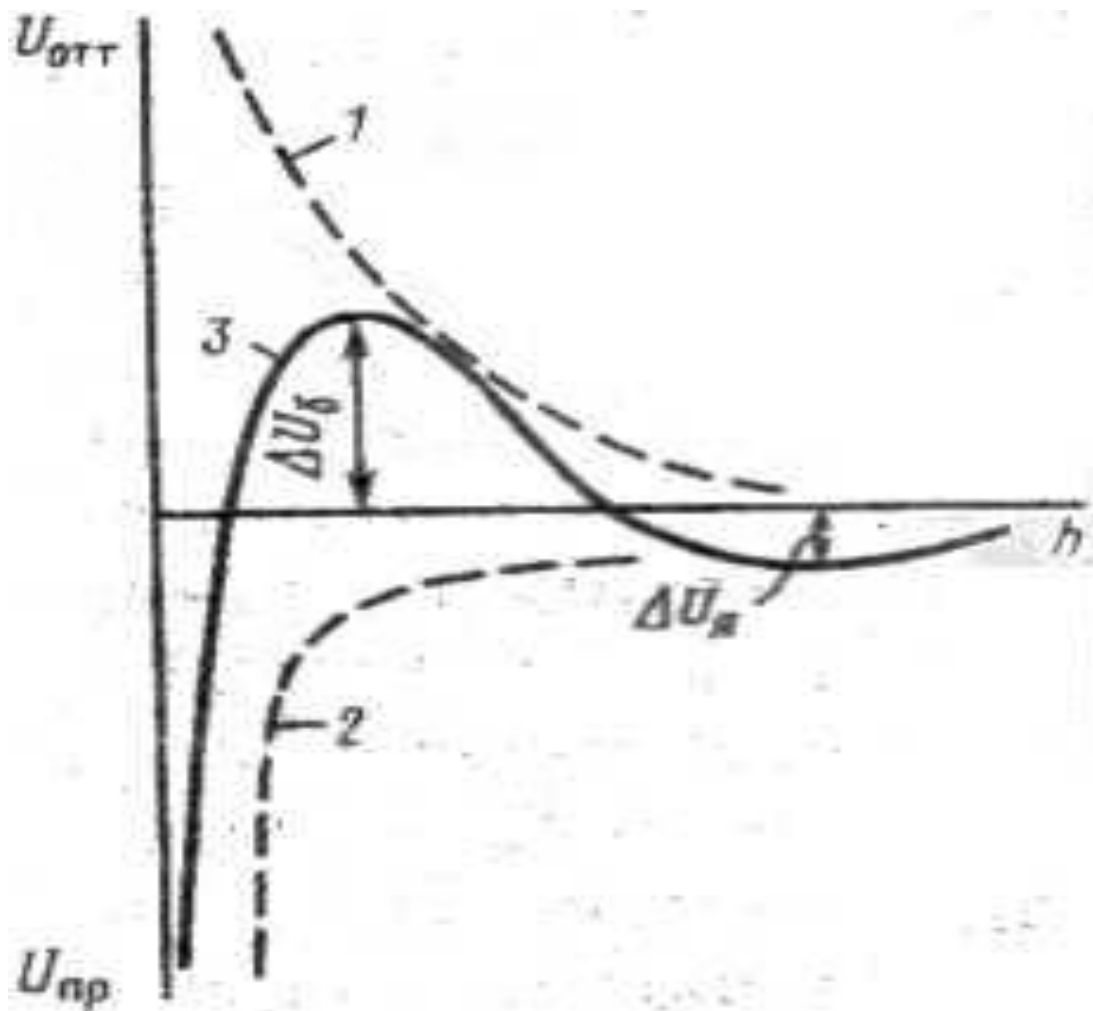
$$\tau_{0.5} = \frac{1}{kn_0}$$

$$K_{теор} = \frac{4RT}{3N_A \eta}$$

Коагуляция золь смесями электролитов



Теория устойчивости гидрофобных дисперсных систем ДЛФО



$$E = U_{\text{отт}} + U_{\text{пр}}$$