

*Физико-химия
дисперсных систем*

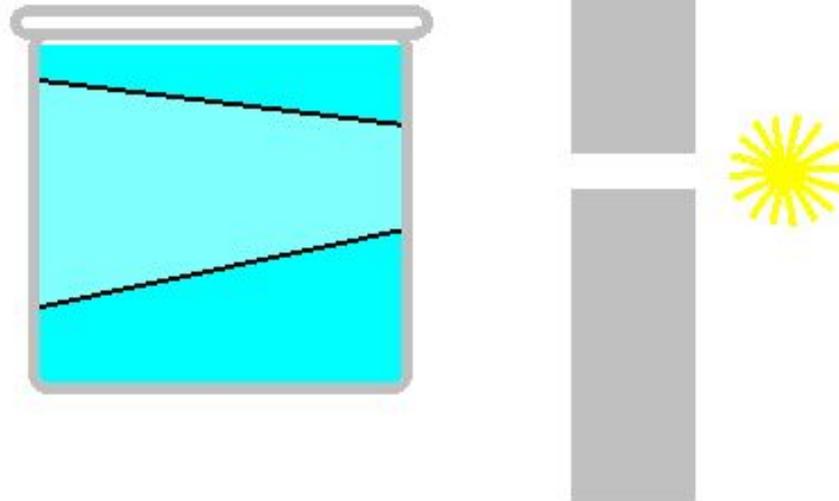


План лекции

- Оптические свойства коллоидных растворов
- Строение коллоидной частицы
- Условия получения коллоидных растворов
- Электрокинетические явления

Оптические свойства коллоидных растворов

- Конус Фарадея-Тиндаля
- Опалесценция – некоторая мутность раствора при рассмотрении его в отраженном свете; явление рассеяния света мельчайшими частицами





- Дихроизм

Зависит:

- От природы вещества (поглощение света)
- От степени дисперсности

Окраска драгоценных камней (рубинов, изумрудов, сапфиров)

Грубодисперсные золи золота – синяя окраска

Большей степени дисперсности – фиолетовая

Высокодисперсные золи – ярко красная

Интенсивность рассеянного света I

Закон Релея

$$C \cdot V^2$$

$$I = I_0 \cdot K \frac{C \cdot V^2}{\lambda^4}$$

I_0 – интенсивность падающего света

K – константа, зависящая от природы вещества

C – частичная концентрация

V – объем частицы

λ – длина волн видимого света

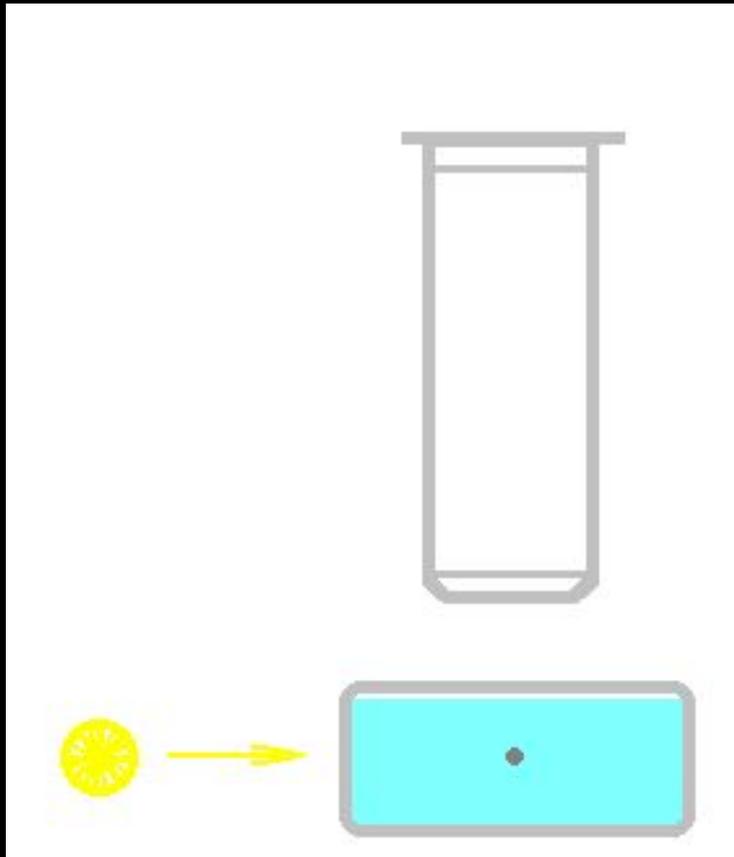


Значение волны видимого света

- Цвет сигнальных огней
- Цвет моря
- Цвет неба

К	О	Ж	З	Г	С	Ф
$\lambda: 0,76$	$>$	$>$	$>$	$>$	$>$	$> 0,38$

Ультрамикроскопия



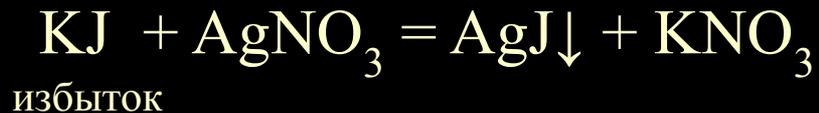
- Определение массы и объема коллоидной частицы
- Исследование сыворотки и плазмы крови
- Исследование инъекционных растворов
- Определение чистоты воды и других сред
- Форма частиц

Строение коллоидной частицы

- Внутренняя нейтральная часть, содержащая большую часть массы частицы
- Внешний ионный слой (оболочка), в которой выделяют два слоя: адсорбционный и диффузный

Строение коллоидной частицы зависит от способа получения

Получение коллоидного раствора реакцией осаждения

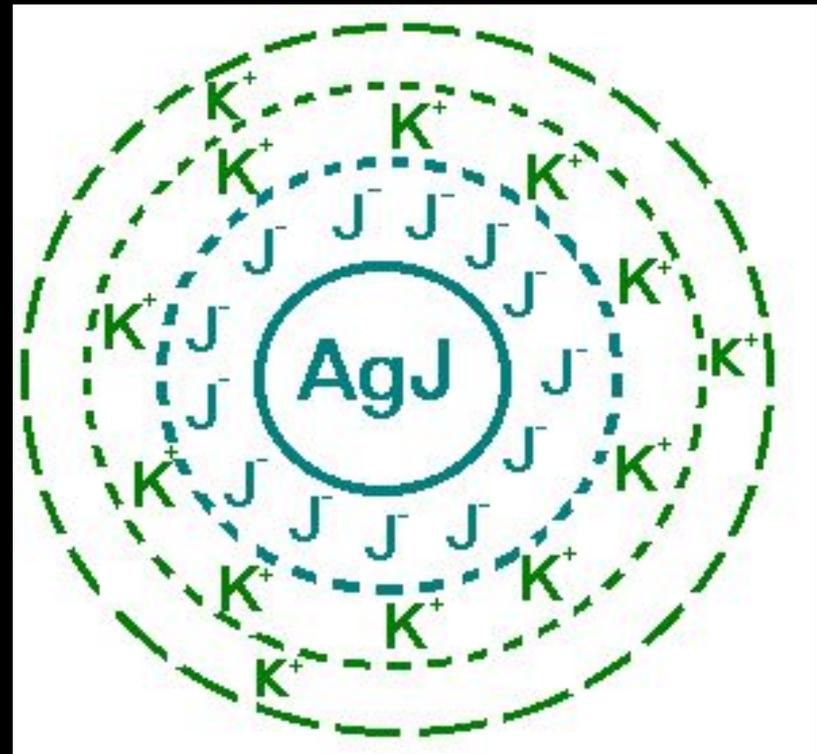


Молекулы AgJ объединяются в
более крупные частицы –
агрегаты

- J⁻ - потенциалоопределяющие
ионы. Совокупность их
зарядов формирует
электродинамический
потенциал
- Агрегат + адсорбированные
потенциалоопределяющие
ионы – ядро частицы



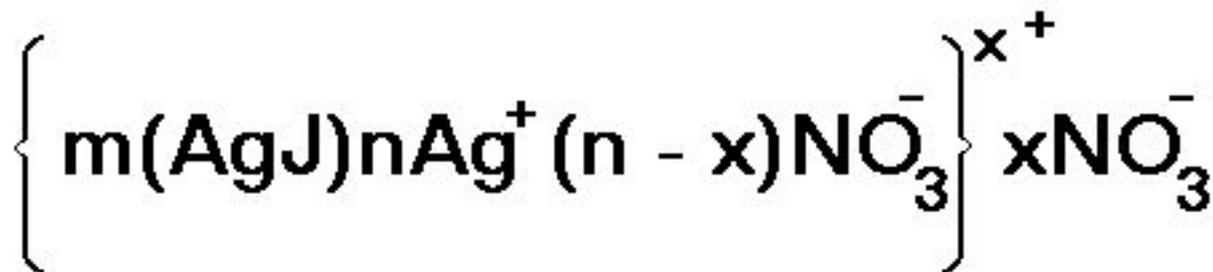
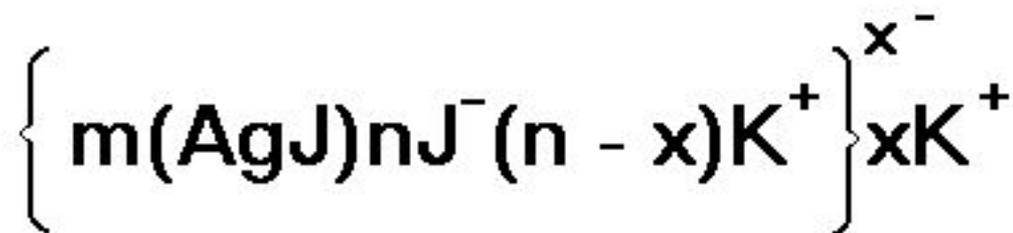
- Противоионы – ионы противоположного знака (K^+). Их адсорбируется меньше, чем потенциалопределяющих
- Потенциалопределяющие ионы + большая часть противоионов – адсорбционный слой
- Остальная часть противоионов находится вблизи частицы в окружающей среде – диффузный слой



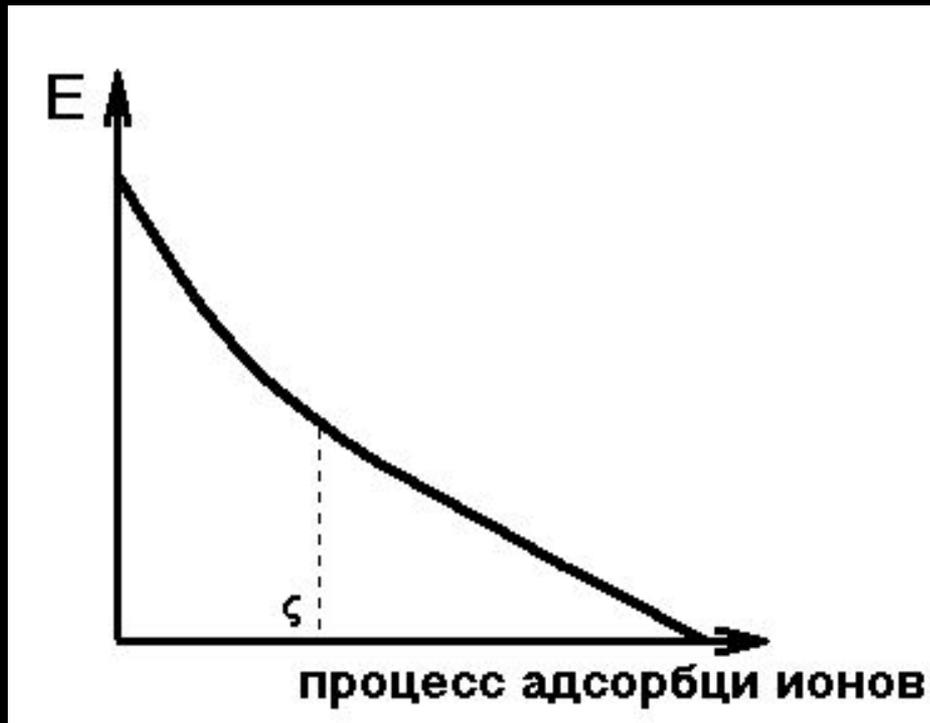
- Агрегат + адсорбционный слой – гранула (имеет заряд)
- Гранула + диффузный слой – мицелла (электронейтральна)
- Электрокинетический потенциал (ζ) – заряд гранулы – важнейшая характеристика коллоидных растворов, влияющая на их устойчивость

Строение коллоидной частицы

- Можно изображать мицеллярными формулами



Динамика заряда частицы

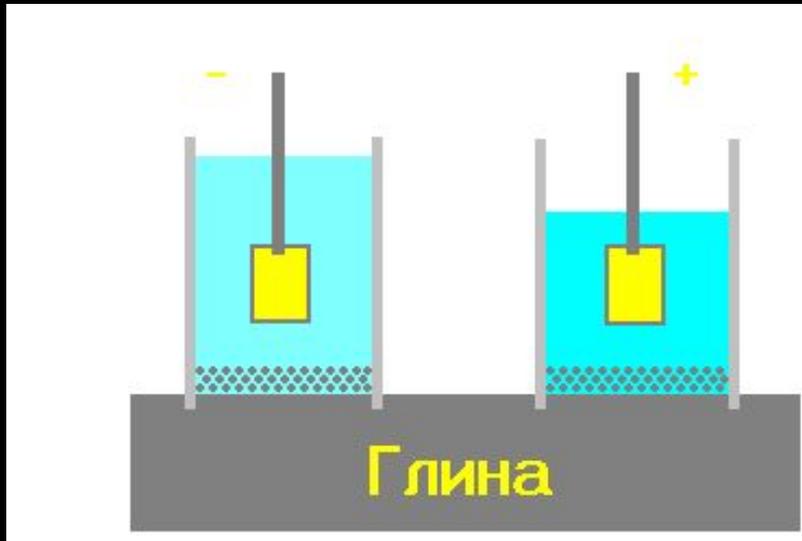


ζ - величина дзета-потенциала

На величину ζ -потенциала влияют

- Добавление к коллоидному раствору электролитов (сжимают диффузный слой, часть ионов из него переходит в адсорбционный и ζ -потенциал уменьшается)
- Концентрация коллоидного раствора (ее увеличение будет влиять подобно добавлению электролитов)
- рН среды (и H^+ и OH^- хорошо адсорбируются на коллоидных частицах)
- Температура (часть ионов из адсорбционного слоя выйдет в диффузный в результате теплового движения - ζ -потенциал увеличивается)
- Чем больше полярность растворителя, тем больше ζ -потенциал

Электрокинетические явления



Опыт Рейсса (1807 г)

- Электрофорез – движение коллоидных частиц в электрическом поле к противоположно заряженному электроду
- Электроосмос – перемещение дисперсионной среды к электроду под влиянием внешней разности потенциалов

Применение электрофореза и электроосмоса

- В технике и различных производствах:
 - Фарфоровое дело
 - Очистка воздуха
 - Покрытие изделий защитными пленками
- В клинической практике:
 - Местное введение лекарственных форм
 - Электрофоретическое разделение белков по отдельным фракциям
 - Исследование нормальных и патологических сывороток, нуклеопротеидов, чистых белков и их смесей

Уравнение Гельмгольца-Смолуховского

- Расчет скорости движения коллоидных частиц в электрическом поле (U):

$$U = \frac{Ne\zeta}{4\pi\eta}$$

U – скорость движения частицы

N – напряженность электрического поля

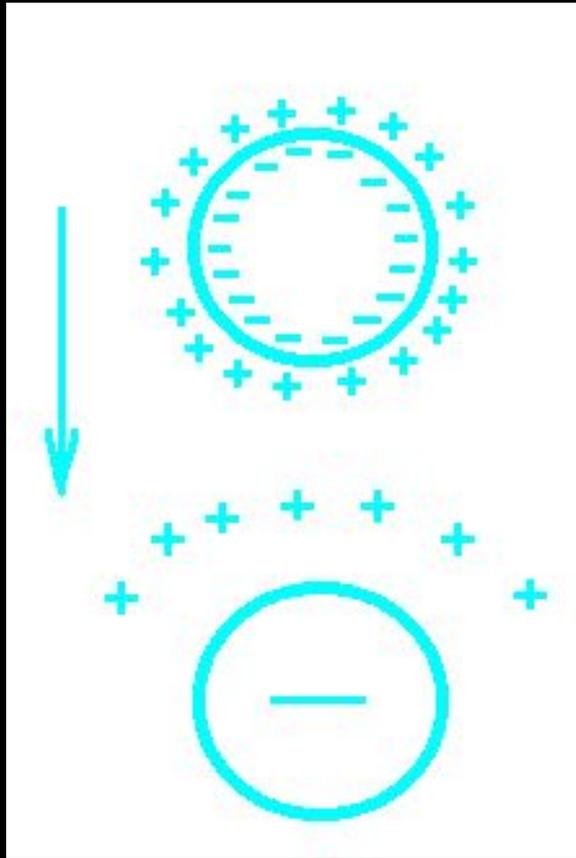
ϵ – диэлектрическая проницаемость среды
 η – вязкость среды

При $N = 1$

$$U_0 = \frac{e\zeta}{4\pi\eta}$$

U_0 – электрофоретическая подвижность частиц

Обратные электрокинетические явления



- Смещение заряженной частицы по отношению к дисперсионной среде вызывает потенциал оседания (эффект Дорна)



- При течении жидкости происходит смещение жидкой фазы по отношению к твердой и на концах капилляра возникает потенциал (эффект Квинке)