

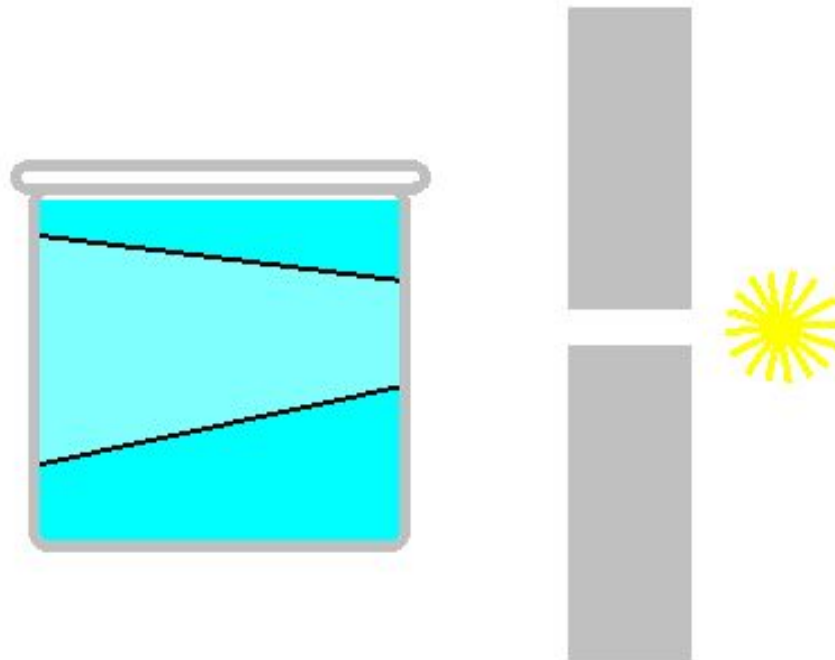
# ФИЗИКО-ХИМИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

# План лекции

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

# Оптические свойства коллоидных растворов

- Конус Фарадея-Тиндалля
- Опалесценция – некоторая мутность раствора при рассмотрении его в отраженном свете. явление рассеяния света  $M$



- 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

Высокдисперсные 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

$\lambda$  – длина волн видимого света

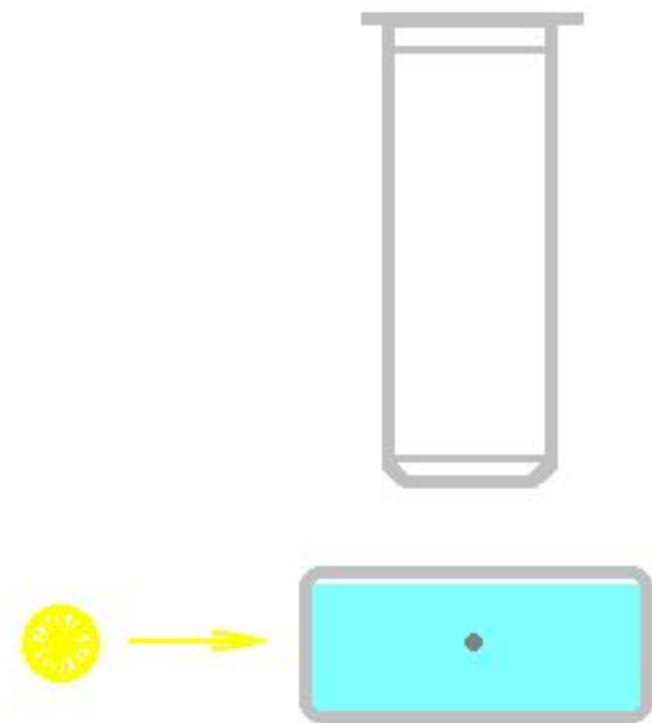
## Значение волны видимого света

- 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

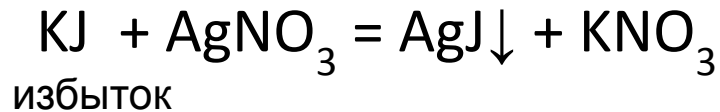
# Строение коллоидной частицы

- 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

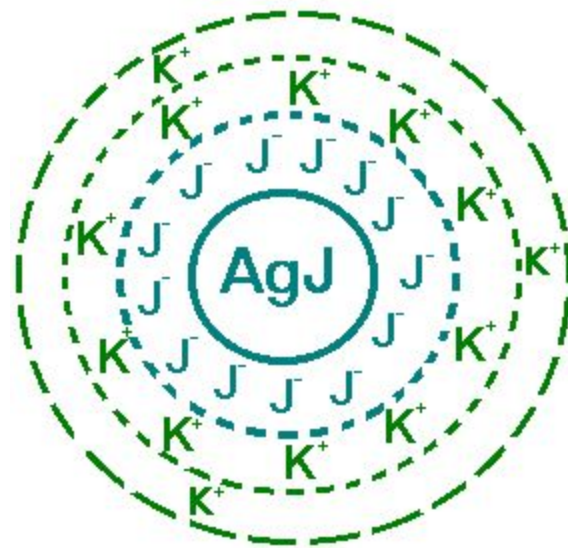


Молекулы AgJ объединяются более крупные частицы – агрегаты

- J<sup>-</sup> – потенциалопределяющие ионы. Совокупность их зарядов формирует электродинамический потенциал
- Агрегат + адсорбированные потенциалопределяющие ионы – ядро частицы



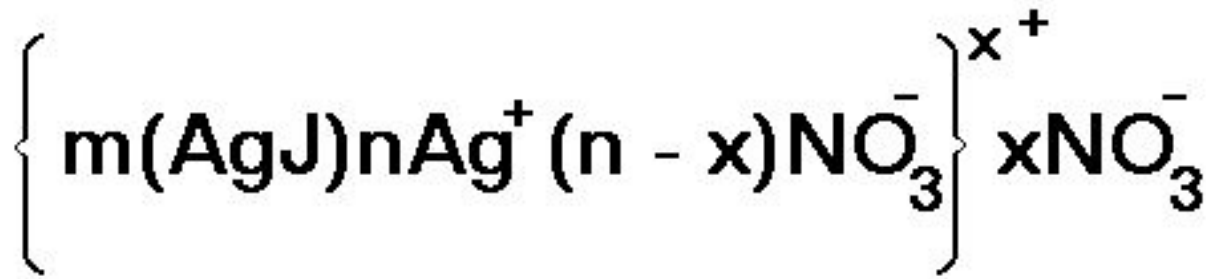
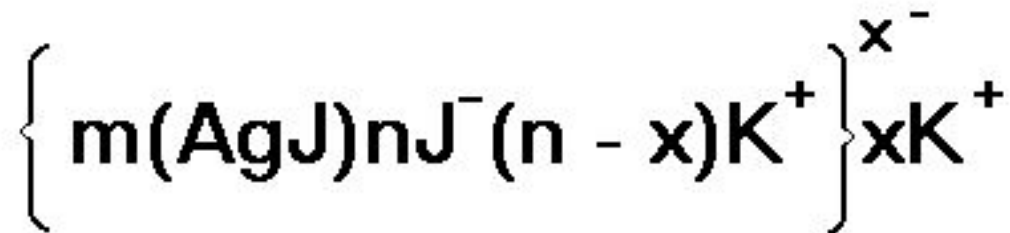
- Противоионы – ионы противоположного знака ( $K^+$ ). Их адсорбируется меньше, чем потенциалопределяющих
- Потенциалопределяющие ионы + большая часть противоионов – адсорбционный слой
- Остальная часть противоионов находится вблизи частицы в окружающей среде – диффузный слой



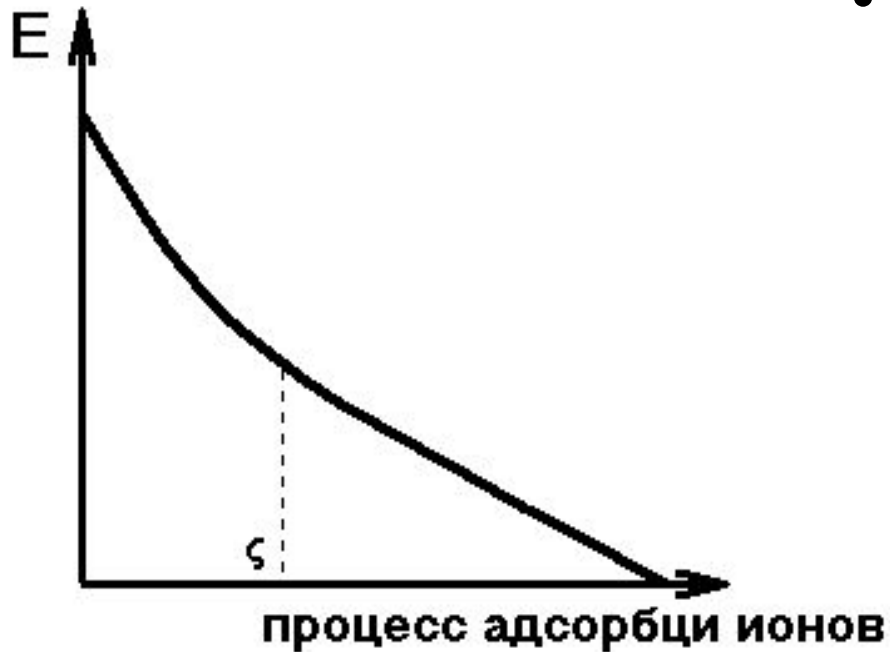
- Агрегат + адсорбционный слой – гранула (имеет заряд)
- Гранула + диффузный слой – мицелла (электронейтральна)
- Электрокинетический потенциал ( $\zeta$ ) – заряд гранулы – важнейшая характеристика коллоидных растворов, влияющая на их устойчивость

# Строение коллоидной частицы

- Можно изображать мицеллярными формулами



# Динамика заряда частицы

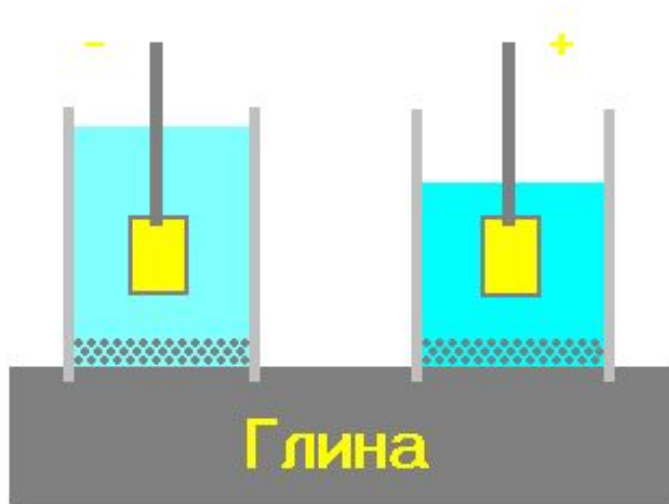


- $\zeta$  - величина дзета-потенциала

# На величину $\zeta$ -потенциала ВЛИЯЮТ

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

# 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):

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

U – скорость движения частицы

H – напряженность электрического поля

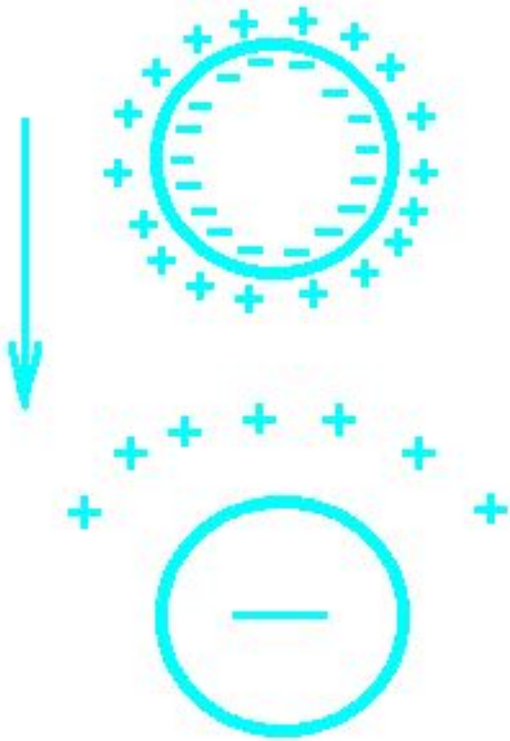
e – диэлектрическая проницаемость среды  
 $\eta$  – вязкость среды

При  $H = 1$

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

$U_0$  – 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)