



Колоїдний захист

План

- 1. Дисперсні системи. Класифікація**
- 2. Способи одержування і властивості колоїдних розчинів**
- 3. Будова колоїдної частки**
- 4. Подвійний електричний шар та стійкість колоїдних систем**
- 5. Високомолекулярні сполуки (ВМС), та їх значення, захисні властивості**

Дисперсні системи.

Класифікація

- ❑ Основи колодної хімії були закладені у 1660 році англійським хіміком Геттом, у 1661 році він ввів поняття про колоїди, у 1664 році запропонував терміни: Золь та гель. Основоположник вітчизняної колодної хімії - академік Борщов.
- ❑ Об'єктом вивчення колоїдної хімії є дисперсна система.

□ **Дисперсна система** - це система, в якій одна або декілька речовин у вигляді частинок розподілені у певному середовищі.

□ Речовина, подрібнена у вигляді частинок називається **дисперсною фазою**. Середовище, в якому розподілена ця величина, називається **дисперсною системою**

□ Є три способи класифікувати дисперсну систему:

1. За розміром частинок
2. За агрегатним станом фаз
3. За інтенсивністю взаємодії фаз між собою

1. за розміром частинок або по ступені дисперсності бувають

- Тонкодисперсні системи – це колоїдні розчини, де розміри частинок дисперсної фази від одного до 100 нм.
- Грубодисперсні – мають розміри частинок більше ніж 100 нм.

2. за агрегатним станом:

1. газодисперсні;


аерозолі (пил)

2. рідиннодисперсні;

гідрозолі (суспензії, пили, емульсії)

3. Твердодисперсні

склоподібні (кристалічні тіла з найменшими твердими частинками), крапель рідини або пухирчиків газу (пінобетон), піноскло, коштовні каміння)




□ 3. за інтенсивністю взаємодії між фазами на поверхні розподілу дисперсні системи бувають:



Ліофільні



Ліофобні





□ У ліофільних - частина дисперсної фази інтенсивно взаємодіє з молекулами навколишнього середовища, після випадання в осад можуть бути переведені у розчин при додаванні розчинника.

□ У ліофобних - частинки дисперсної фази слабо взаємодіють з навколишнім середовищем, міжфазне натягіння в таких системах велике в наслідок надлишку поверхневої енергії.

Вони термодинамічно нестійкі, зберігають тенденцію до розпаду.

- При розпаді проходить укріплення частинок дисперсної фази, а коли випадає в осад, такі системи не переходять у розчини при додаванні розчинника.
- Можливість взаємодії дисперсної фази з дисперсним середовищем призводить до появи заряду на поверхні дисперсної фази. Заряд виникає за рахунок адсорбції іонів на рідині фази та дисоціації твердої поверхні дисперсної фази. Цей заряд залежить від природи твердої і рідинної фаз.

- 
- Розчин – суміш речовин, однієї або декілька.
 - Колоїдний розчин – розчин, який завжди має осад
- 

Отримання колоїдних розчинів

□ Існують два методи отримання колоїдних розчинів:

1. дисперсійний:

□ а) механічний - подрібнення великих частинок до малих.

□ б) хімічний – він будується на хімічному подрібненні частинок за допомогою спеціальних речовин (пептизаторів)

2. конденсаційний – перехід речовини з газоподібного стану у рідинне або тверде. Можливо тільки при температурі нижче критичної. При постійній заданій температурі конденсація проходить доти, доки не встановиться рівновага тиску. Основана на різних хімічних реакціях (н-д, гідролізу, окисно-відновних).

Властивості колоїдних розчинів

1. В'язкість; набрякання; дифузія; осмос; оптичні властивості; електрокінетичні; броунівський рух.

ДЗ

2. При вивченні електрокінетичних властивостей колоїдних систем встановлено, що на межі розподілу фаз виникає подвійний електричний шар і виникає стрибок електричного потенціалу.
3. Природа твердих і рідинних фаз чинить вплив на заряд та потенціал; теорія подвійного електричного шару розкрита у праці Фрункліна та Дирявіна.

4. При відносному русі твердої і рідинної фази плоскість впливання їх лежить на деякій відстані від твердої фази. Шар рідинної фази товщиною в 2-3 молекули при русі фаз залишається непорушним, разом з твердою фазою за рахунок електростатичного тяжіння твердої фази.

- ◆ **Рухома фаза** – це дифузний шар; **нерухома фаза** – **адсорбційний шар**.
- Різниця потенціалів між рухомими і нерухомими фазами називається **електрокінетичним потенціалом**
- Падіння потенціалу від його значення на поверхні до 0 відповідає максимальній різниці потенціалів між твердою поверхнею і називається **термодинамічним потенціалом**

Будова колоїдної частки

- Колоїдна частка – це міцела.
- **Міцела** – це агрегат молекул або атомів, оточених подвійним електричним шаром. Міцела нейтральна
- Її молекула будується з двох частин: внутрішня – ядро (осад); зовнішня – з двох іонних сфер.
- Ядро складає основну масу колоїдної частки. Число молекул, що входить до ядра може бути від декількох сотень до мільйонів.

У зовнішньому шарі є два шари:

адсорбційний


дифузний

складається з потенціал визначаючих іонів адсорбційованих на поверхні ядра, які додають йому заряд і частину протиіонів, притянутих силами електростатичної взаємодії.

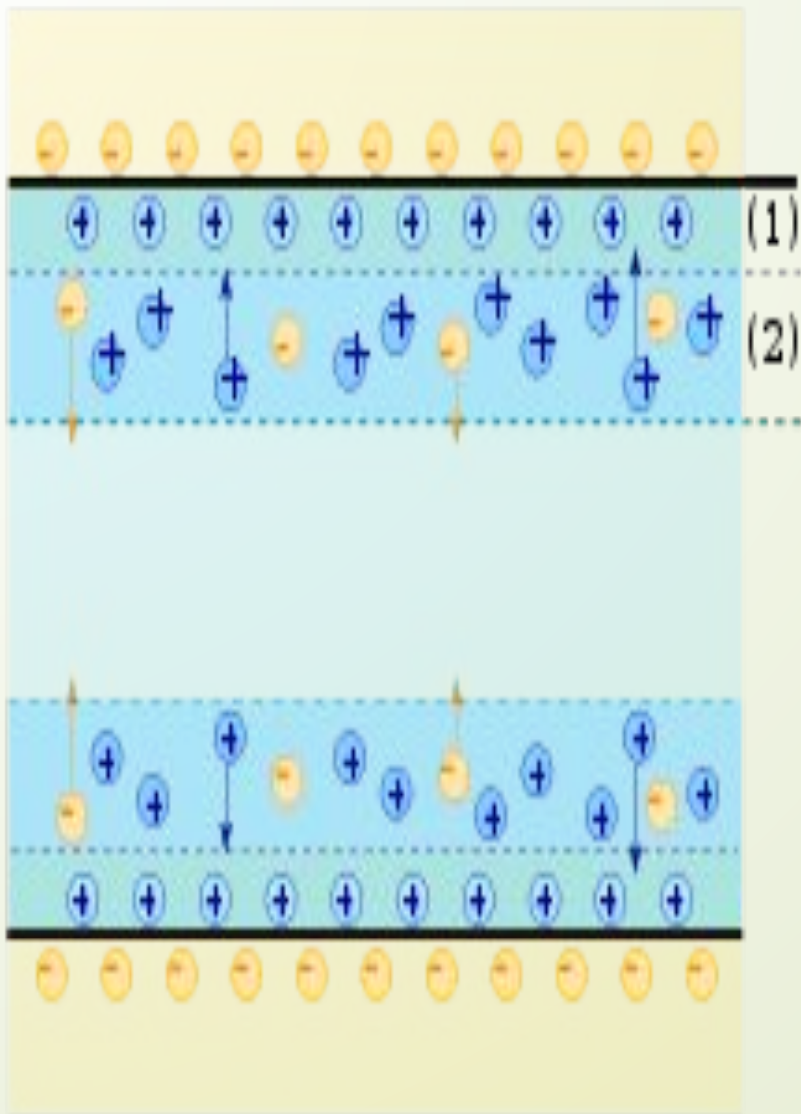
це шар, який сформований в результаті дифузії

Подвійний електричний шар та СТІЙКІСТЬ КОЛОЇДНИХ СИСТЕМ

- **Подвійний електричний шар (ПЕШ)**, — тонкий шар на межі двох фаз із просторово розділених електричних зарядів протилежного знаку.
- У випадку **ліозолей** ПЕШ складається з **йонів** одного знаку, які міцно зв'язані з дисперсною фазою (потенціалвизначальні йони), і еквівалентної кількості протилежно заряджених йонів, які знаходяться у рідкому дисперсійному середовищі біля міжфазної поверхні (протийони).



Заряд на поверхні твердої фази розглядається як поверхневий заряд. Структура шару протийонів згідно з теорією Гуї-Чепмена складається з двох шарів — щільного і дифузного. Наявність останнього пояснюється тепловим рухом молекул. Крива електричного потенціалу у приповерхневій зоні має крутішу ділянку — де більше компенсуючих протийонів і менш круту — де їх менше. Дифузна частина ПЕШ відривається при рухові рідини або твердої частинки. При цьому потенціал дифузної частини ПЕШ приймають рівним дзета-потенціалу.



Схематичне зображення подвійного шару. Надпис вгорі — шар Гуї-Чепмена, внизу — шар Штерна

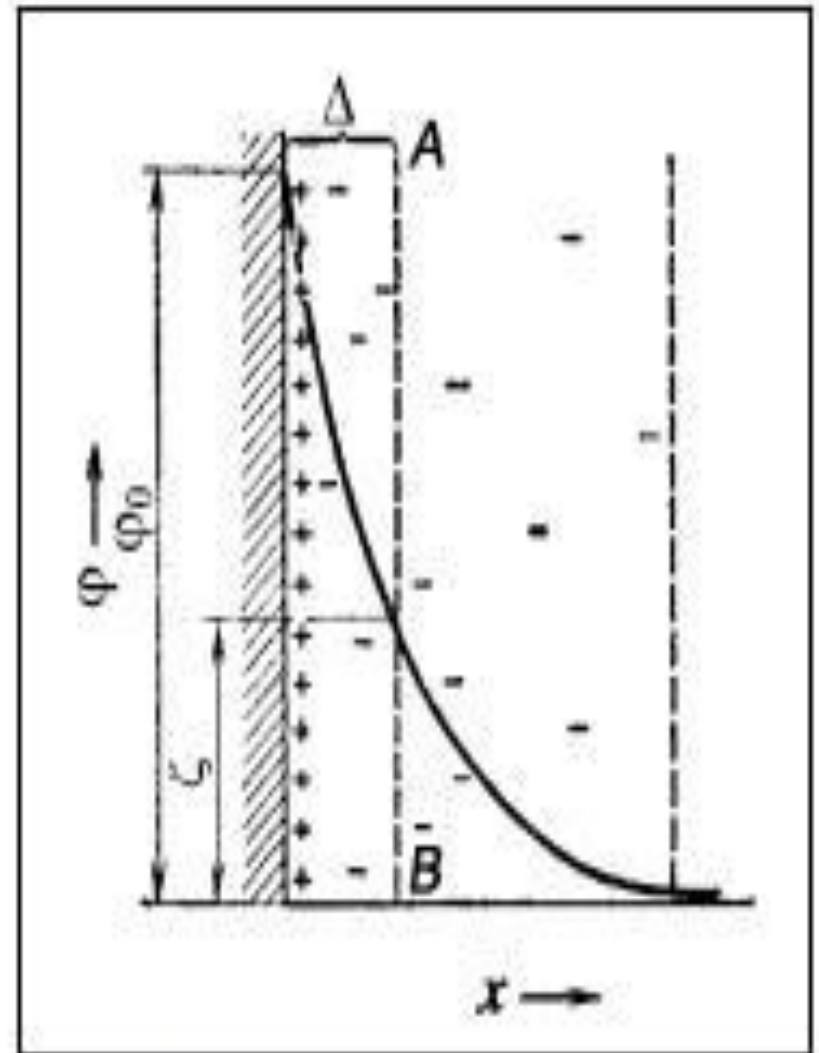
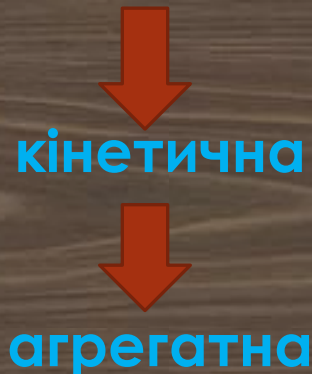


Рис. Подвійний електричний шар за Гуї-Чепменом і падіння в ньому потенціалу.

□ **Колоїдні системи** — мікрогетерогенні дисперсні системи (проміжний стан між справжніми розчинами й грубо-дисперсними системами), що складаються з дуже подрібнених частинок (від 1 до 1000 нм), рівномірно розподілених (розосереджених) в однорідному середовищі або фізично однорідні системи, що містять макромoleкули як один з компонентів (молекулярний колоїд). На відміну від частинок грубодисперсних систем (суспензій, емульсій, пін тощо), розмір частинок яких звичайно перевищує 10^{-4} см, колоїдні частинки беруть участь в інтенсивному броунівському рухові і не седиментують в полі сил земного тяжіння. Колоїдні системи з газовим дисперсійним середовищем — високодисперсні аерозолі (дими, тумани), з рідким — золі, латекси, міцелярні розчини, мікроемульсії, з твердого — системи типу рубінового скла. Колоїдні системи утворюються внаслідок конденсації (при виділенні колоїдно-дисперсної фази з перенасиченої пари, розчину або розплаву) або диспергування. Найпоширеніші в природі та техніці колоїдні системи з рідким дисперсійним середовищем.

- При розбавленні колоїдного розчину до певного рівня відбувається підвищення електрокінетичного шару зростає у результаті зменшення концентрації протиіонів у дифузному шарі. При підвищенні концентрації відбувається стиснення подвійного електричного шару міцелію. З підвищенням температури до певного рівня зростає інтенсивність теплового руху протиіонів, + що призводить до зростання товщини подвійного електричного шару.
- Колоїдні розчини – це ультрамікрогетерогенні системи.

Розрізняють два види стійкості дисперсних систем:



- Кінетична (седиментаційна) стійкість пов'язана з властивістю міцел до броунівського руху.
- Агрегатна стійкість умовна. Під дією різних факторів зовнішнього середовища та з часом колоїдні частинки збільшуються у розмірах та осідають на дно судів. При цьому зменшується питома поверховість та енергія системи.

Високомолекулярні сполуки та їх значення, захисні властивості

- Високомолекулярні сполуки (ВМС)- речовина молекулярна маса яких складає величину з декілька тисяч до десятків та сотень мільйонів.
- Найчастіше ВМС відносять до полімер – речовинам, які складаються з молекул, які повторюються групами атомів (ланками).
- ВМС відіграють велику роль у природі, техніці та побуту. До природних відносять нуклеїнові кислоти, білки, полісахариди, хітин, природний каучук, до штучних полімерів – синтетичний каучук, штучні смоли (полістирол), синтетичні (капронові , нейлонові) та штучні (віскозні) волокна, різні види еластичних мас та інше.

□ В молекулярно – кінетичних розчинах виділяють три властивості:

1. Дифузія - процес взаємного проникнення молекул або атомів однієї речовини між молекулами або атомами іншої, що зазвичай приводить до вирівнювання їхніх концентрацій по всьому займаному об'ємі.
2. Осмотичний тиск (або дифузний тиск) — термодинамічний параметр, що характеризує прагнення розчину понизити свою концентрацію при зіткненні з чистим розчинником внаслідок зустрічної дифузії молекул розчинника та розчиненої речовини.
3. Седиментація (осадження) - осідання частинок дисперсної фази в рідині або газі під дією гравітаційного поля або відцентрових сил.

- Макромолекули ВМС мають розміри міцел золів. Їм властиво низька дифузна властивість. Для визначення коефіцієнта дифузії використовують метод Лама, який оснований на фотографуванні шкали через стовпчик рідини, де відбувається дифузія.
- Осмотичний тиск розбавлених розчинів визначається рівнянням Вант-Гоффа:

$$P=(c/m)RT$$

c- масова концентрація;

m- маса в один моль;

R- газова постійна;

T- абсолютна температура.

- Розчини ВМС седиментаційно стабільні. Це пов'язано з низьким коефіцієнтом дифузії, високим ступенем сольватації і малою щільністю розчиненої речовини.

Питання для самоконтролю

1. Будова міцели
2. Класифікація ВМС
3. Седиментація ВМС
4. Явище дифузії
5. Поверхневий натяг