



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ

Візуальне супроводження курсу
для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля
та біржова діяльність»

Харків
ХДУХТ
2017

Візуальне супроводження курсу «Дисперсні системи» для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» [Електронний ресурс] / укладач Н. О. Отрошко. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

Укладач канд. хім. наук, доц. Н. О. Отрошко

Рецензент: канд. техн. наук, доц. С. О. Самойленко

Кафедра хімії, мікробіології та гігієни харчування

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
(шифр, назва)

Протокол від «19» червня 2017 року № 5

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «03» липня 2017 року № 16

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «30» червня 2017 року № 6

© Отрошко Н. О., укладач, 2017

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2017

Дисперсные системы

Дисперсні системи - системи, де одна речовина у вигляді часток різної величини розподілена в іншій.

Подрібнену речовину в дисперсних системах називають *дисперсною фазою*, а речовину, в який розподілена дисперсна фаза – *дисперсійним середовищем*.

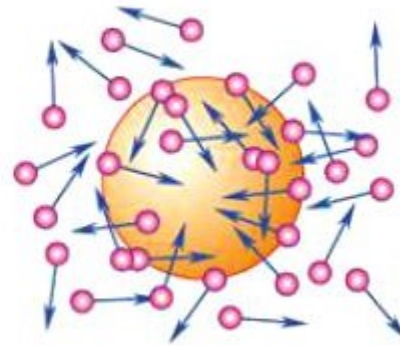
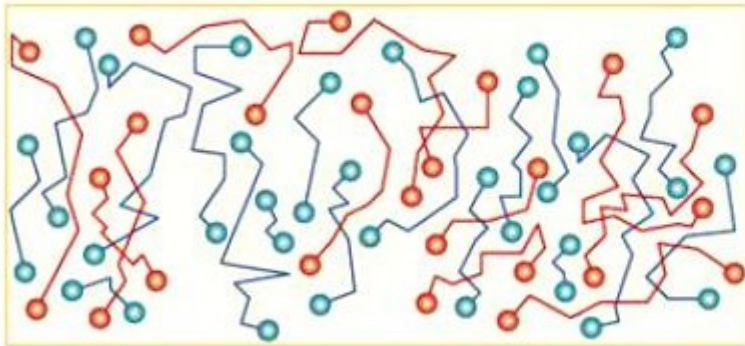
Дис. фаза	Дис. середовище	Назва системи	Приклади
тверде тіло	рідина	суспензії, золі	суспензії в природних водах, пасти, мул
рідина	рідина	емульсії	молоко, креми, латекс, мастила, сира нафта
газ	рідина	газові емульсії, піни	мильна піна, пивна піна, протипожежна піна
тверде тіло	газ	твердий аерозоль	дим, пил, порошки
рідина	газ	рідкий аерозоль	туман, хмари
газ	газ	системи з флуктуаціями	атмосфера Землі
тверде тіло	тверде тіло	тверді колоїдні системи	мінерали, бетон, сталь, чавун, самоцвіти, кольорові стекла
рідина	тверде тіло	пористі тіла, капілярні системи, гелі	адсорбенти, вологі ґрунти, бісквіт,
газ	тверде тіло	тверда піна	зефір, хліб, пінопласти, силікагель, пемза

Властивості дисперсних систем

Молекулярно-кінетичні властивості

Броунівський рух - це безперервний безладний рух частинок мікроскопічних і колоїдних розмірів, що не затухає в часі.

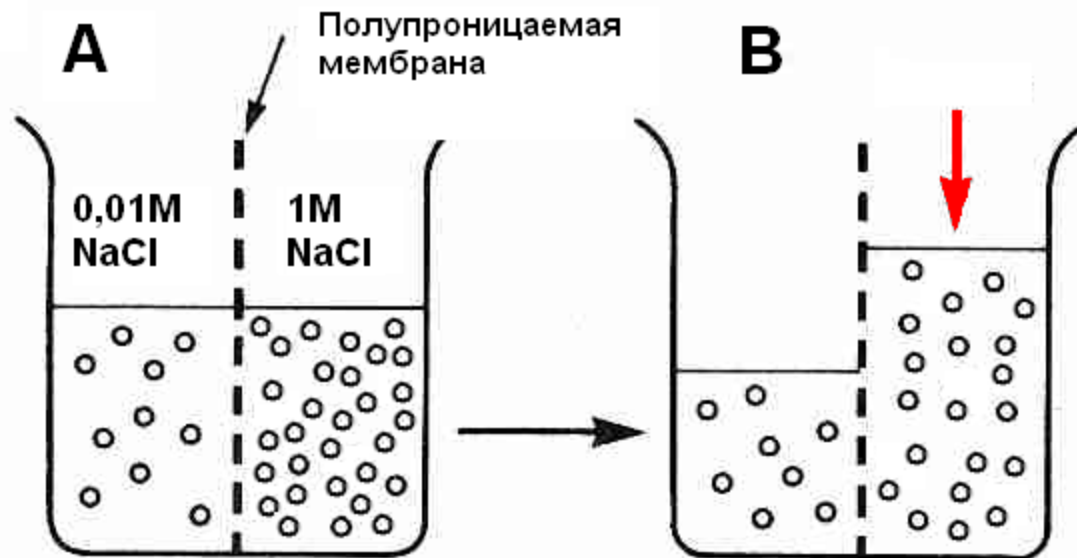
БРОУНОВСКОЕ ДВИЖЕНИЕ



Властивості дисперсних систем

Молекулярно-кінетичні властивості

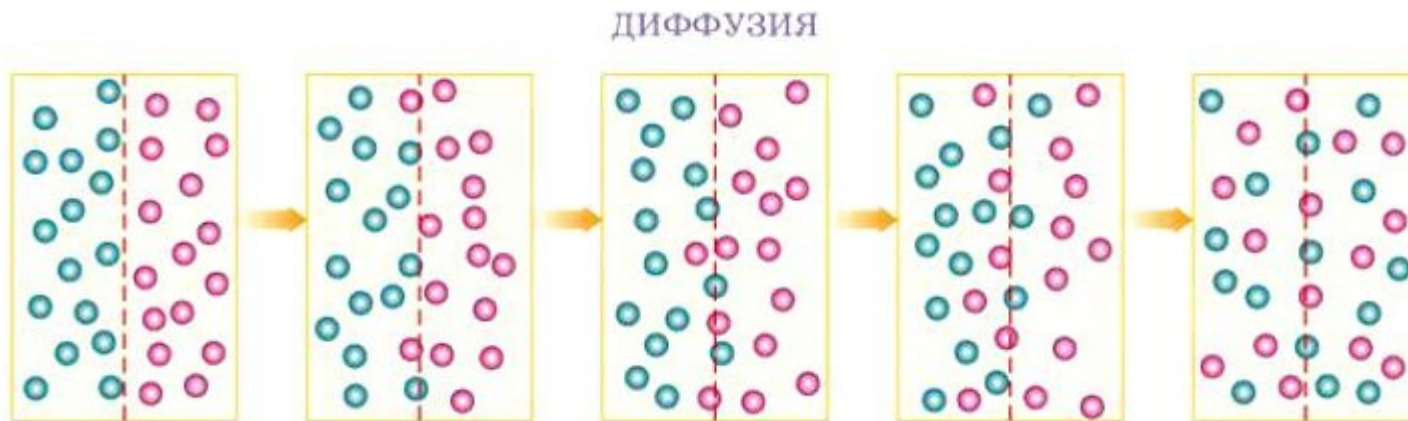
Осмос - це одностороння дифузія молекул розчинника або дисперсійного середовища. Осмос - це самочинний процес.



Властивості дисперсних систем

Молекулярно-кінетичні властивості

Дифузією називається самочинний процес вирівнювання концентрації молекул, іонів або колоїдних частинок під впливом їх теплового руху.

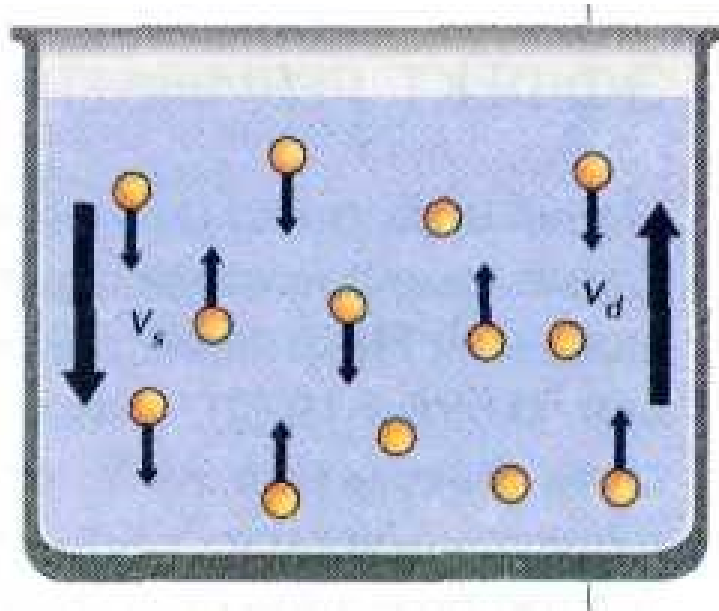


Властивості дисперсних систем

Молекулярно-кінетичні властивості

Дифузійно-седиментаційна рівновага

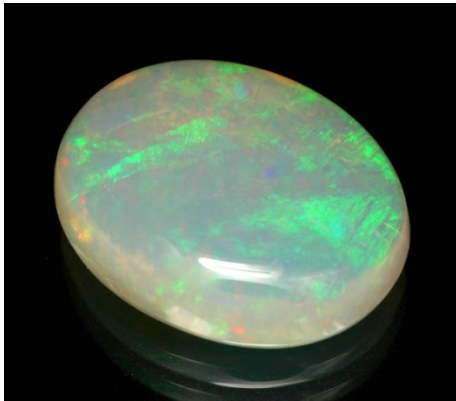
Процес осідання або спливання колоїдних частинок в золі називається *седиментацією*.



Властивості дисперсних систем

Оптичні властивості

Опалесценція - матове світіння, що добре помітно на темному тлі при бічному освітленні золя.



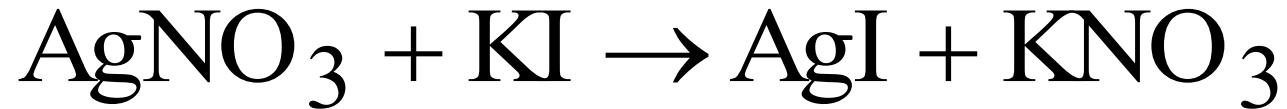
Властивості дисперсних систем

Оптичні властивості

Ефект Тіндалля: при пропусканні пучка світла через колоїдний розчин, спостерігається утворення в розчині світлового конуса.



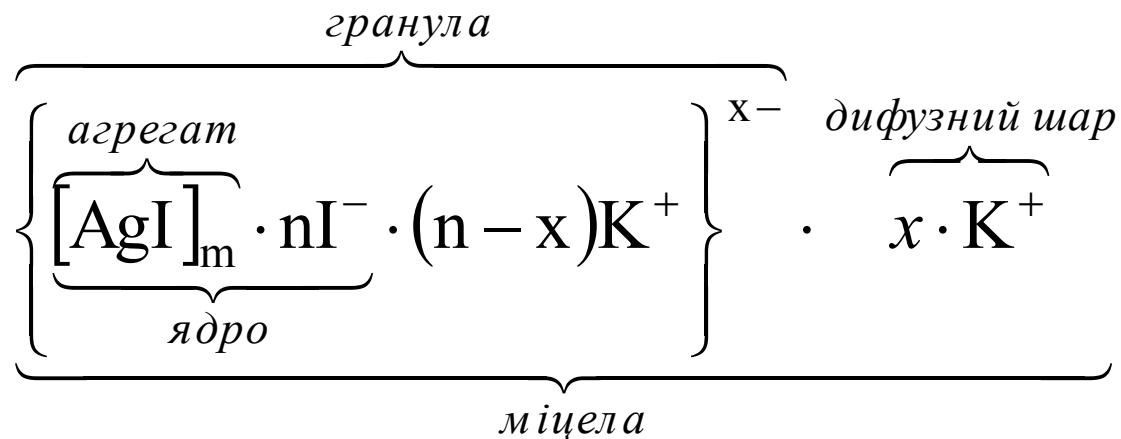
Ліофобна міцела



правило Пескова - Фаянса:

На поверхні кристалічного твердого тіла з розчину електроліту вибірково адсорбується іон, який здатний добудовувати його кристалічну решітку або може утворювати з одним з іонів, що входять до складу кристала, малорозчинне з'єднання.

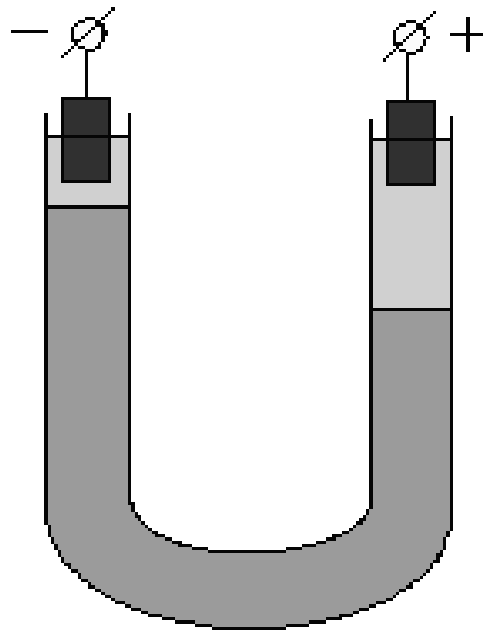
Ліофобна міцела



Властивості дисперсних систем

Електричні властивості колоїдних систем

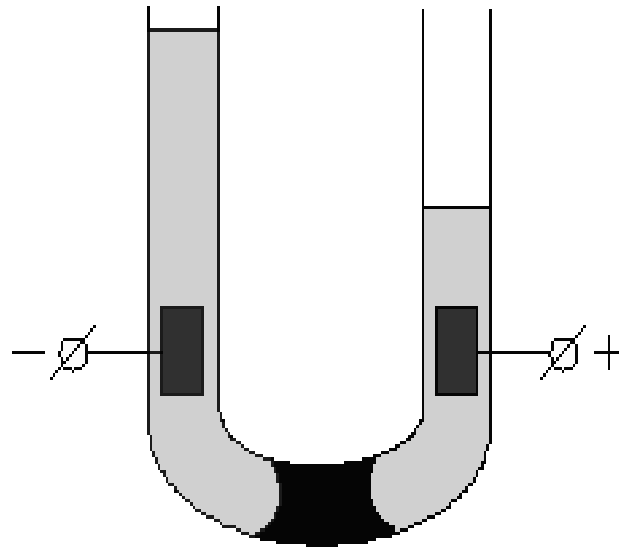
Електрофорез - рух частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі в електричному полі.



Властивості дисперсних систем

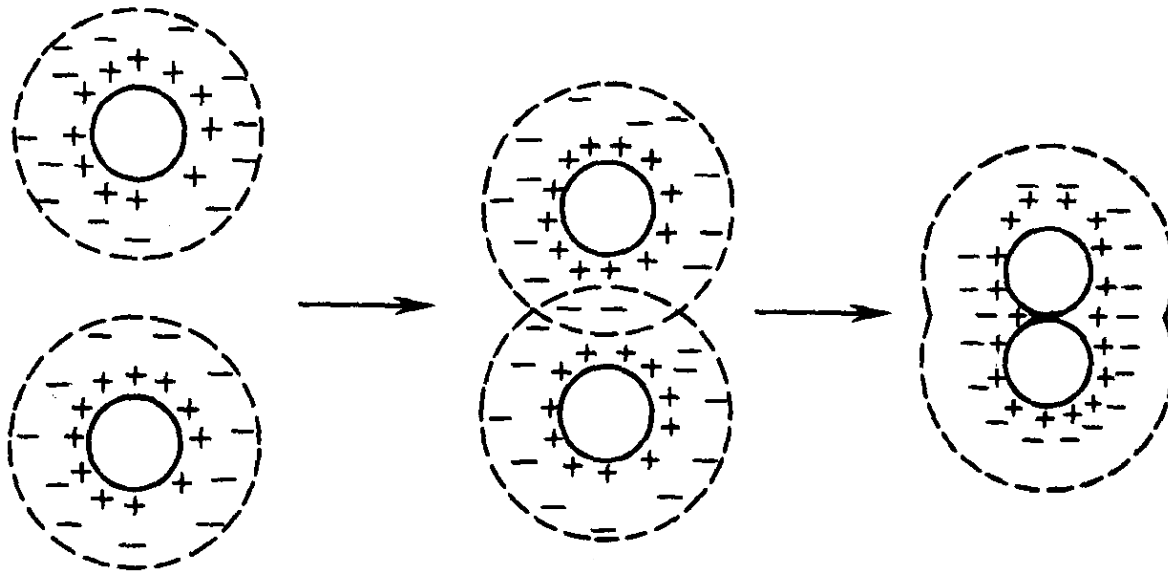
Електричні властивості колоїдних систем

Електроосмос - рух дисперсного середовища в електричному полі щодо нерухомої дисперсної фази.



Коагуляція і стабілізація колоїдних систем

Коагуляція золів - самовільний процес зменшення ступеня дисперсності дисперсної фази (тобто об'єднання частинок в більш великі агрегати).



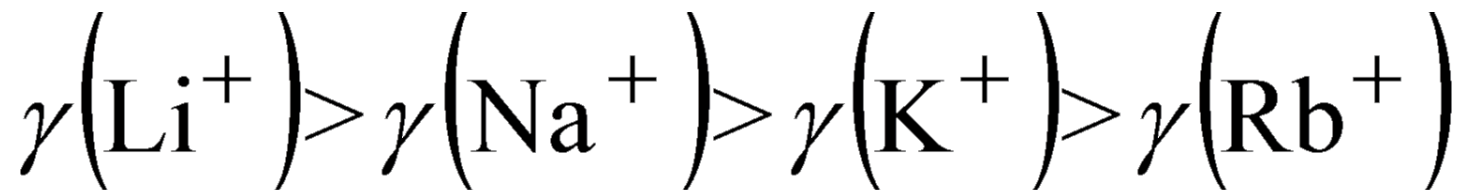
Коагуляція і стабілізація колоїдних систем

Коагуляція електролітами

Правило Шульце-Гарді або правило значності :

коагулюючу дію має той з іонів електроліту, заряд якого протилежний заряду гранули, причому коагулююча дія іона тим сильніше, чим більше його заряд.

Ліотропний ряд:



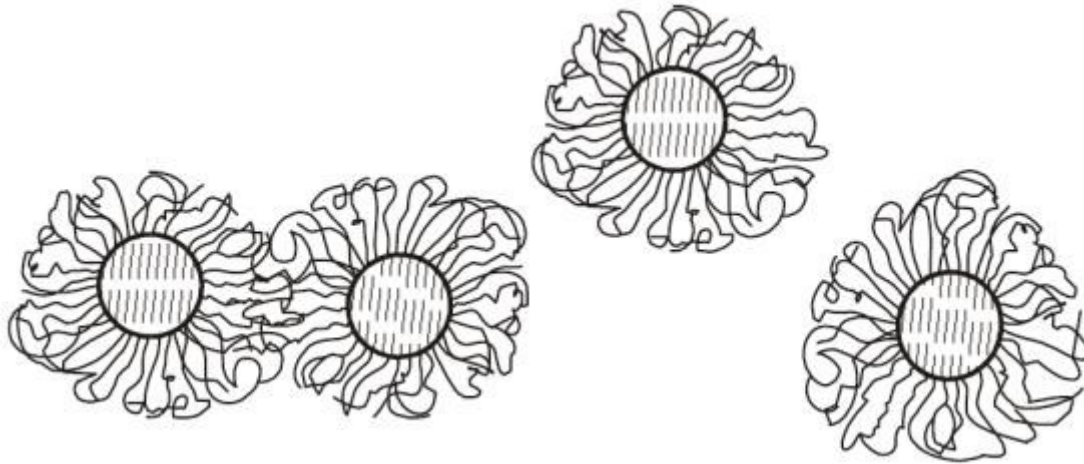
Коагуляція і стабілізація колоїдних систем

Термодинамічна нестійкість ліофобних колоїдних систем є причиною старіння золів - мимовільної коагуляції (*автокоагуляції*) золів.

Пептизацією (дезагрегацією) називається процес розщеплення золю, що коагулював (коагулята) на первинні частинки - процес, протилежний коагуляції.

Коагуляція і стабілізація колоїдних систем

Стабілізація (захист) колоїдних розчинів досягається додаванням невеликої кількості високомолекулярних речовин, які адсорбуються на поверхні частинок і попереджають їх злипання (*колоїдний захист*).



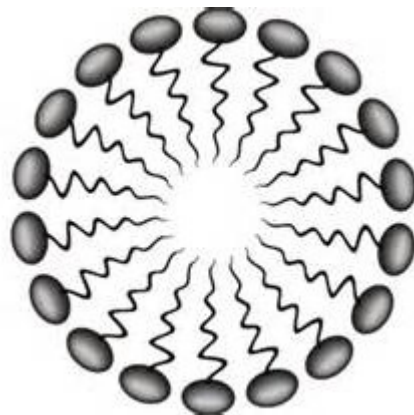
Ліофільні колоїдні системи

Колоїдні поверхнево-активні речовини (ПАР) здатні утворювати ліофільні міцелярні системи.

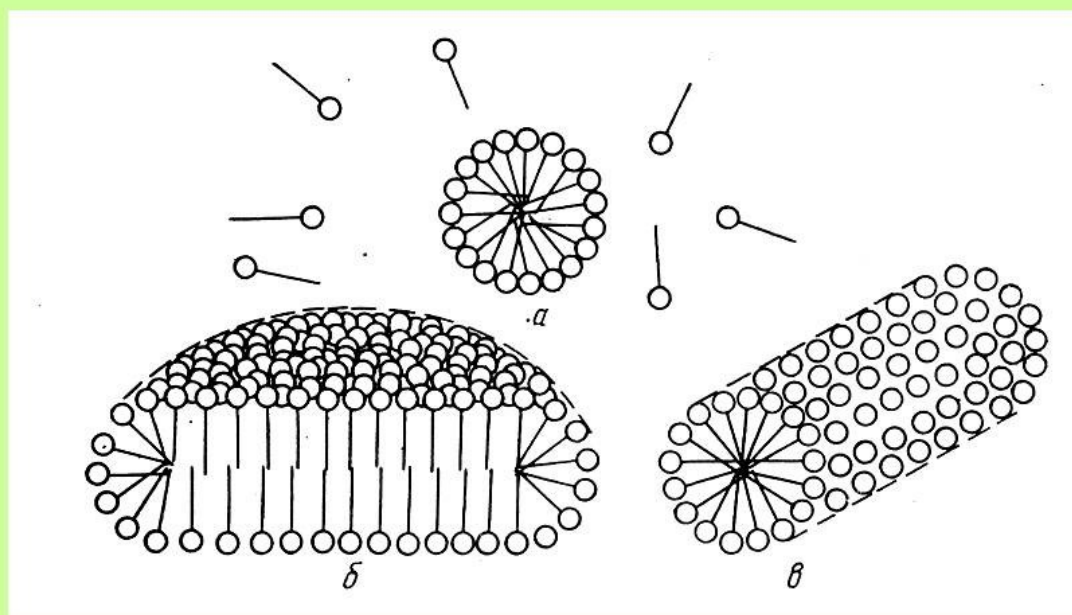
Довголанцюгові ПАР з числом атомів вуглецю $n=10-20$ мають особливі властивості. При малих концентраціях вони утворюють істинні розчини, із збільшенням концентрації відбувається процес асоціації і утворюються міцели. Цей процес самовільний, і в системі можливі рівноважні переходи між молекулярним розчином, міцелярною системою, гелем (структурованою міцелярною системою) та твердим тілом.

Ліофільні колоїдні системи

Критична концентрація міцелоутворення (ККМ) - це концентрація ПАР, при якій в його розчині виникає велике число міцел, що перебувають в термодинамічній рівновазі з молекулами (іонами), і різко змінюється ряд властивостей розчинів.



Ліофільні колоїдні системи

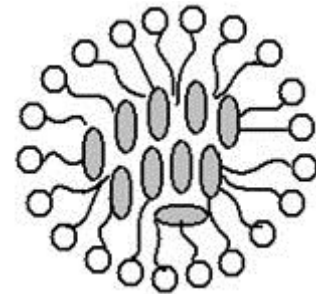


Мицеллы коллоидных ПАВ:
а – сферические;
б – дискообразные;
в – цилиндрические.

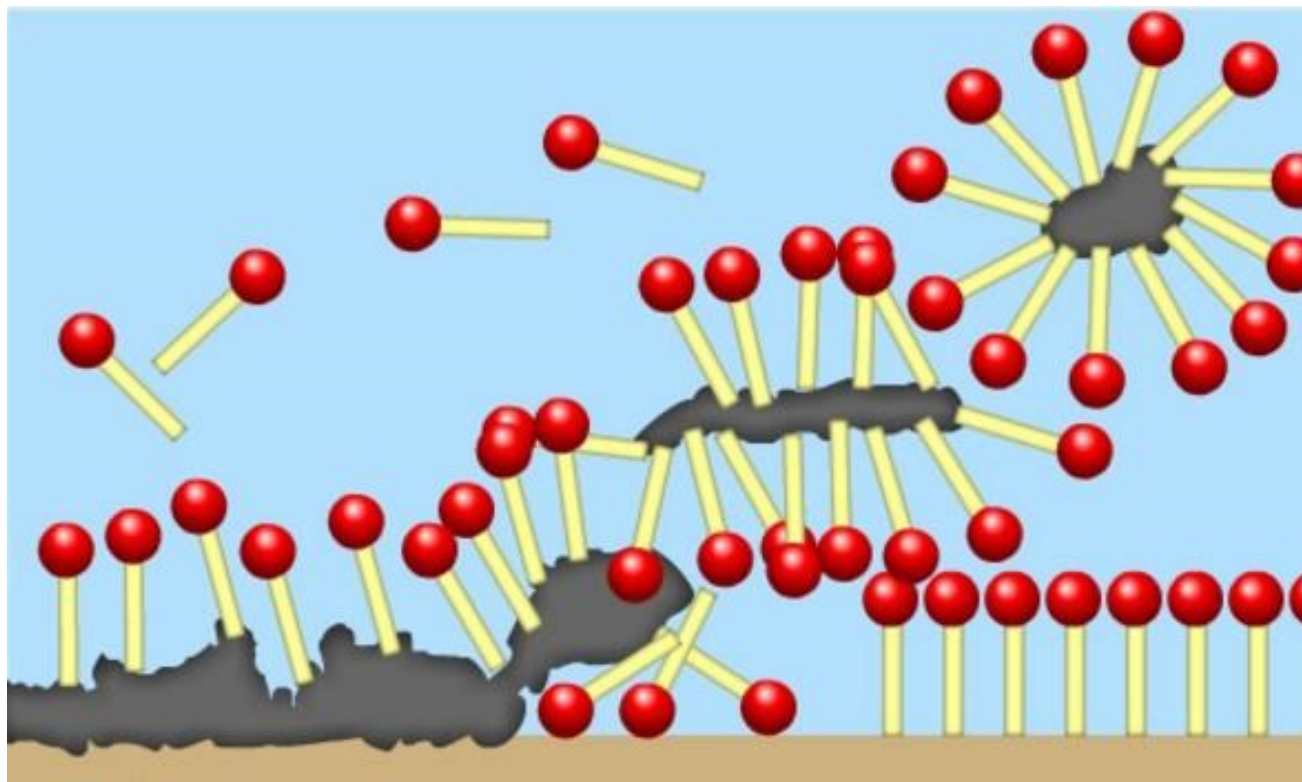
Ліофільні колоїдні системи

Солубілізацією - процес самочинного розчинення у міцелярних системах нерозчинних у даному розчиннику сполук з утворенням термодинамічно стабільного ізотропного розчину.

Колоїдна ПАР в цьому випадку називається *солубілізатором*, а колоїдно-розчинена речовина - *солубілізатом*.

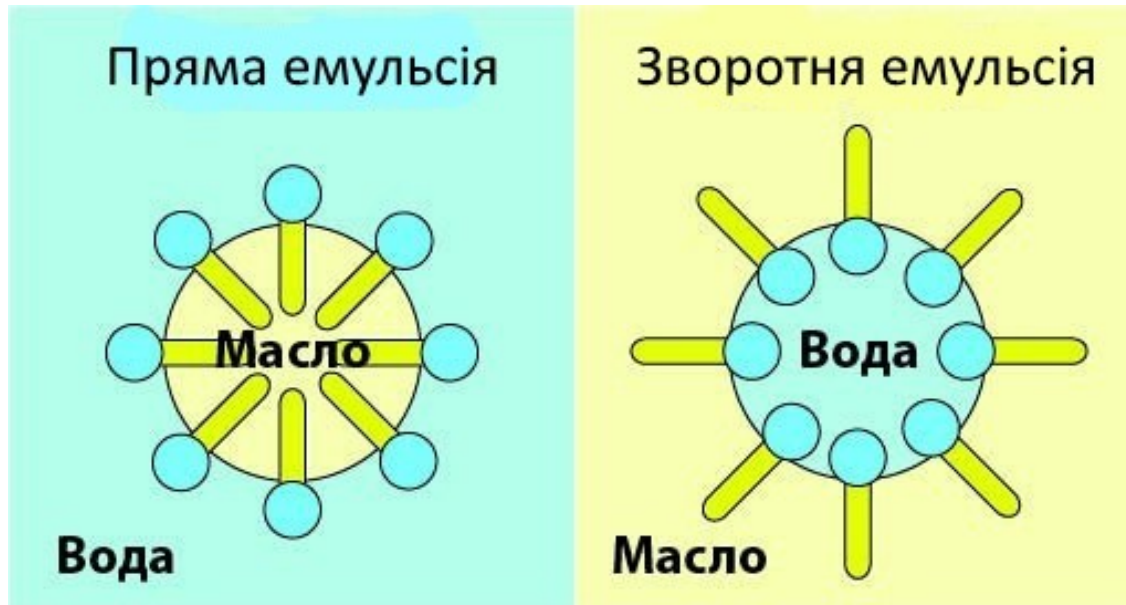


Ліофільні колоїдні системи



Окремі типи мікрогетерогенних систем

Емульсії



Окремі типи мікрогетерогенних систем

Емульсії

а – розбавлена
емульсія - концентрація
дисперсної фази $< 0,1\%$
(сира нафта);

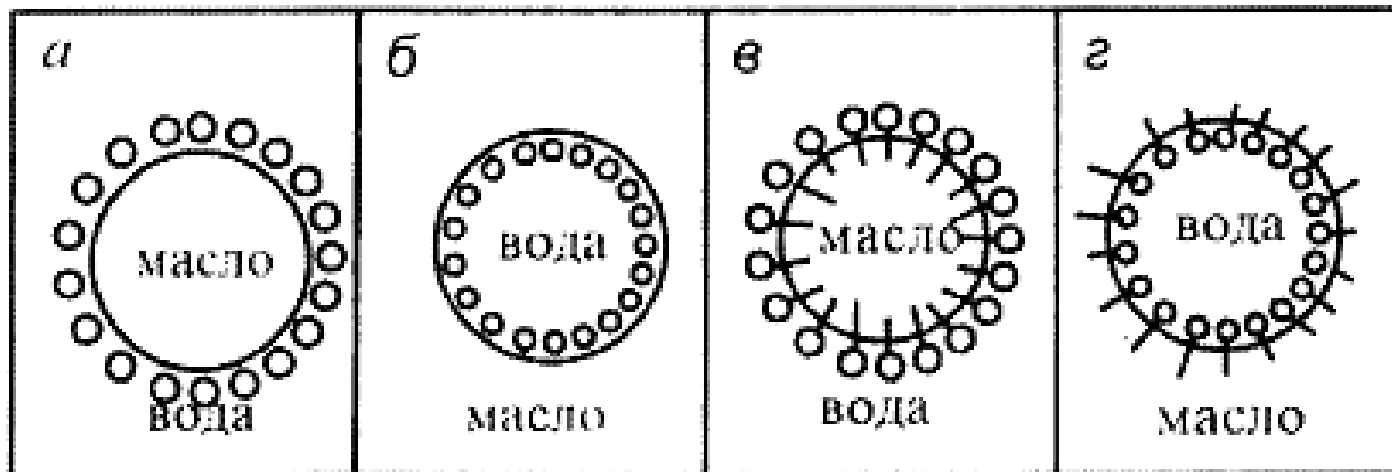
б – концентрована
емульсія - з
концентрацією дисперсної
фази від $0,1$ до 74% ;

в – висококонцентрована
емульсія - вміст
дисперсної фази $> 74\%$
(вершкове масло,
маргарин, бітуми,
емульсійні фарби).



Окремі типи мікрогетерогенних систем

Емульсії

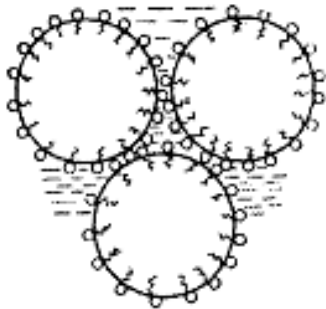


Окремі типи мікрогетерогенних систем

Піни

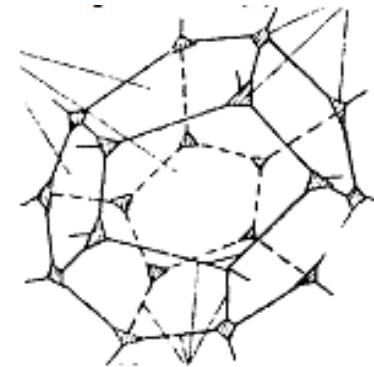
Кратність піни

$$\beta = \frac{(V_g + V_p)}{V_p}$$



«волога» піна

$$\beta < 10$$



«суха» піна

$$\beta \text{ до } 1000$$

Окремі типи мікрогетерогенних систем

Аерозолі



туман



ДИМ



СМОГ

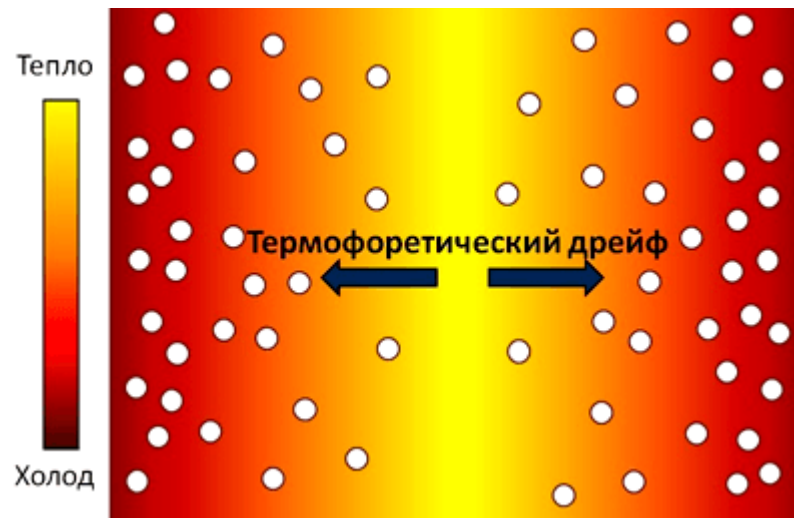
Окремі типи мікрогетерогенних систем

Аерозолі

Кінетичні властивості аерозолів

Термофорез це рух частинок аерозолі внаслідок різниці температур.

Рух відбувається завжди у напрямі зниження температури



Окремі типи мікрогетерогенних систем

Аерозолі

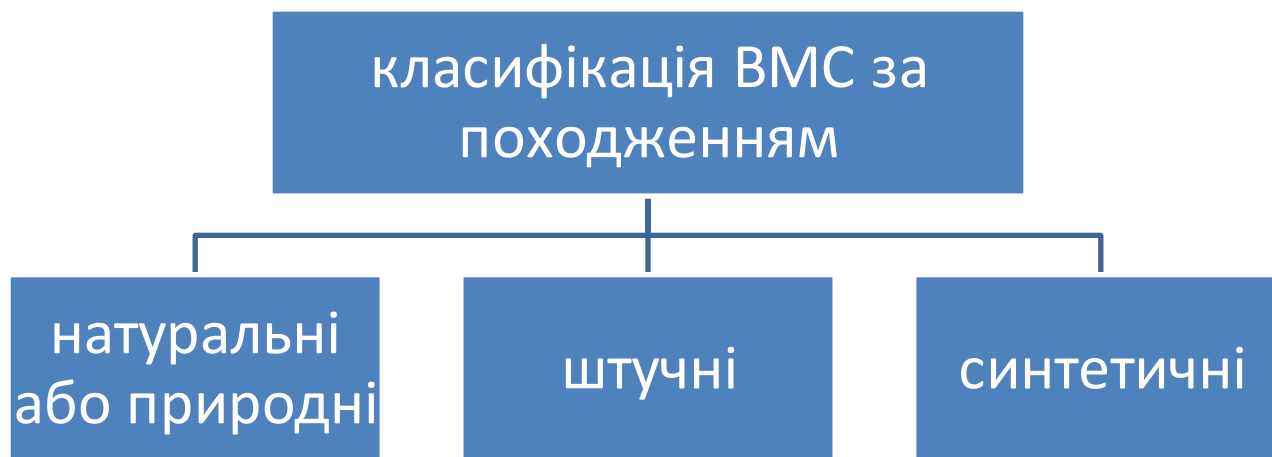
Кінетичні властивості аерозолів

Термопреципітація - осадження частинок аерозолію на холодних поверхнях внаслідок термофорезу



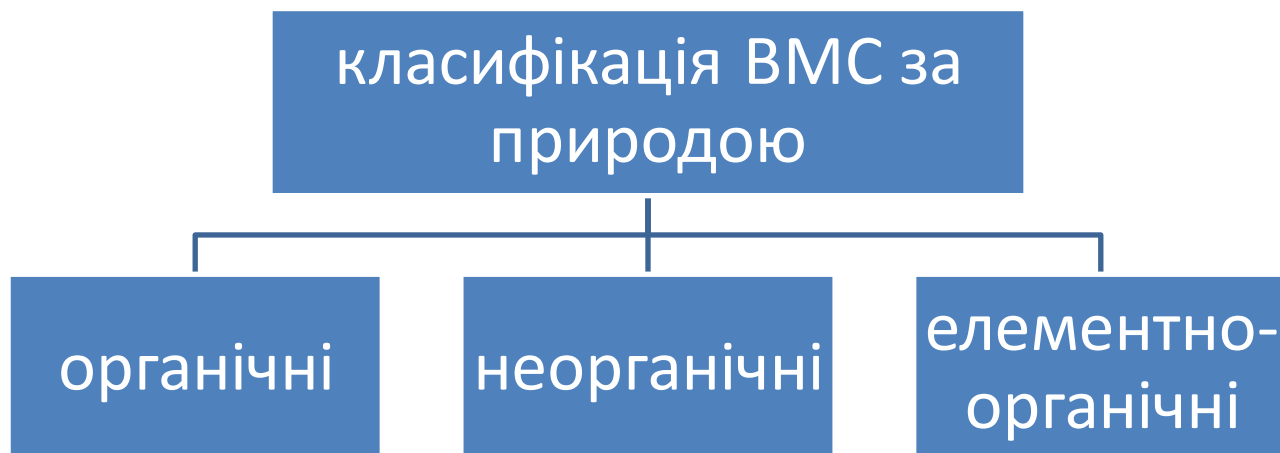
Властивості розчинів високомолекулярних сполук

Класифікація



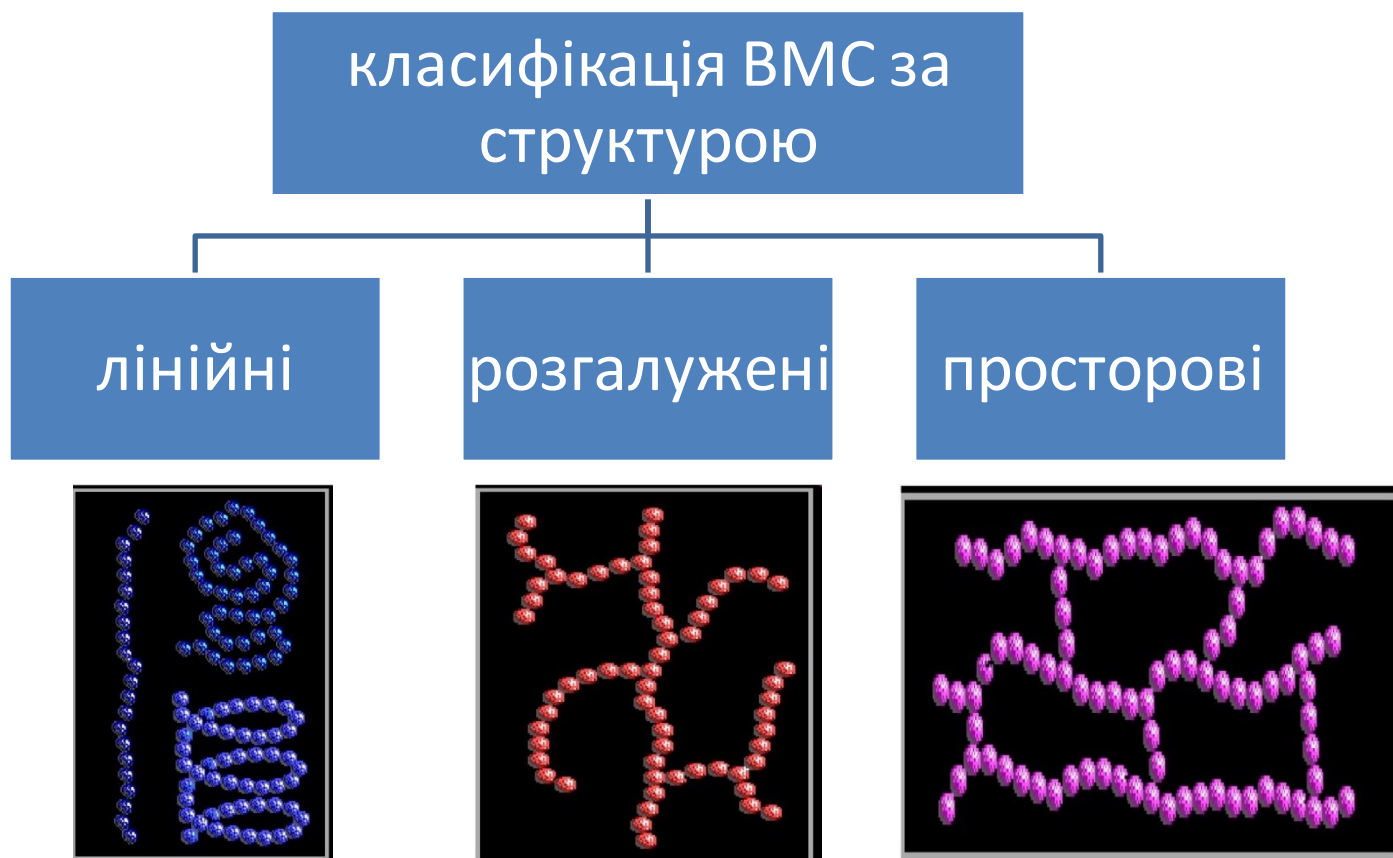
Властивості розчинів високомолекулярних сполук

Класифікація



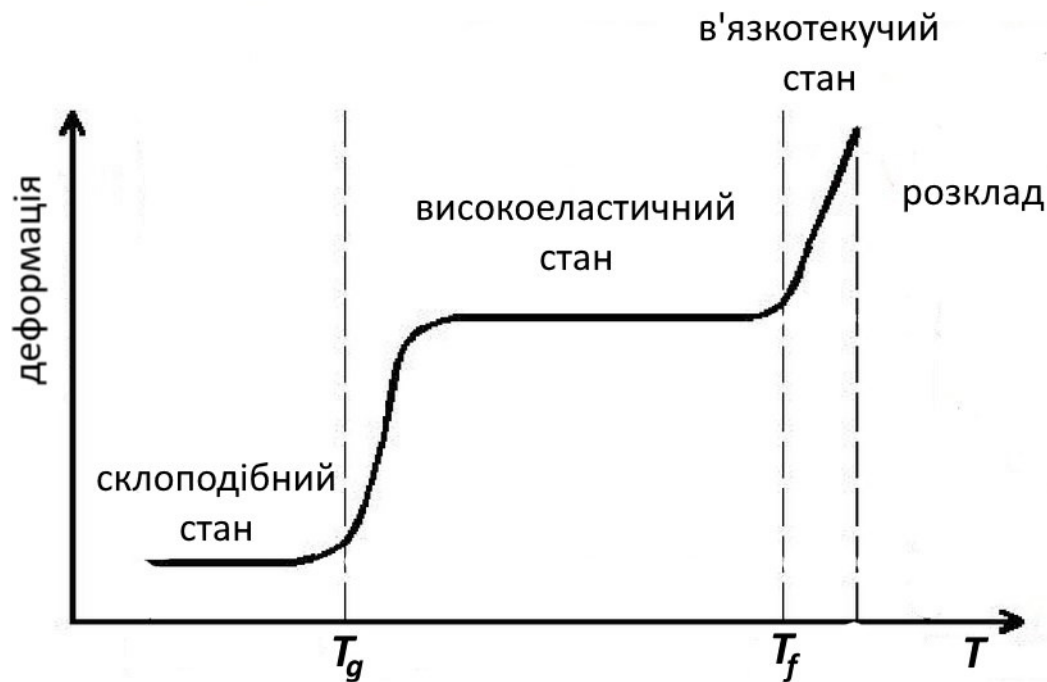
Властивості розчинів високомолекулярних сполук

Класифікація



Властивості розчинів високомолекулярних сполук

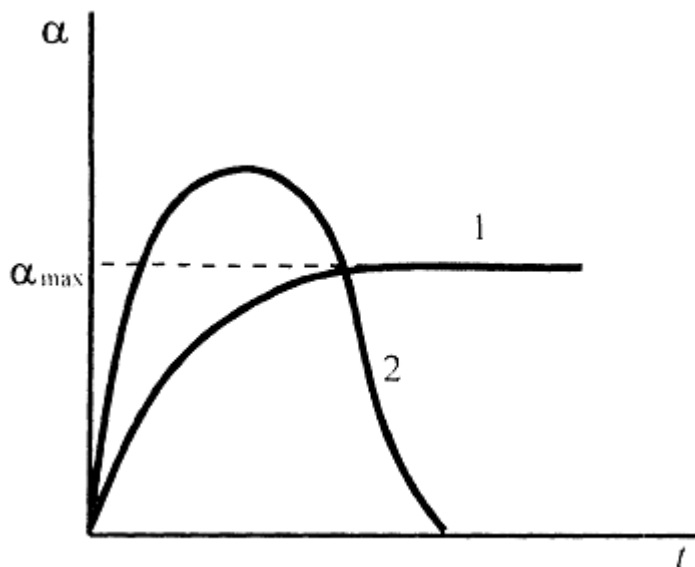
Аморфні ВМС



Термомеханічна крива для лінійних аморфних полімерів

Властивості розчинів високомолекулярних сполук

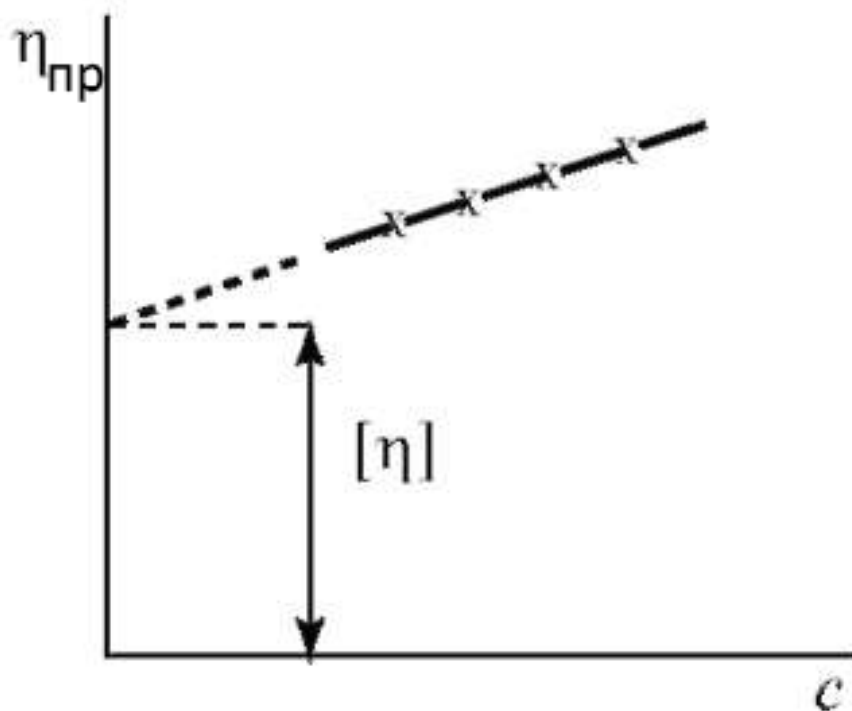
Набрякання



Кінетичні криві набрякання

1. Обмежене набрякання
2. Необмежене набрякання

Реологічні властивості дисперсних систем і розчинів ВМС



Залежність в'язкості розчинів ВМС від концентрації

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ДИСПЕРСНІ СИСТЕМИ

Візуальне супроводження курсу
для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля
та біржова діяльність»

Укладач
ОТРОШКО Наталія Олександрівна

Відповідальна за випуск зав. кафедри хімії, мікробіології та гігієни харчування
д-р техн. наук, проф. В. В. Євлаш

Техн. редактор Н. А. Кобилко

План 2017 р., поз. 70 / __

Підп. до друку 05.12.2017. Один електронний оптичний диск (CD-ROM); супровідна
документація. Об'єм даних 0,2 Мб. Тираж 200 прим.

Видавець і виготівник
Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4417 від 10.10.2012 р.