

Г.О. Сіренко, О.В. Кузишин

Навчальна програма поглибленого вивчення курсу «Колоїдна хемія» (Фізична хемія поверхневих явищ та дисперсних систем) (для студентів спеціальности «Хемія»)

*Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
вул. Шевченка, 57, м. Івано-Франківськ, 76025, Україна*

Сіренко Г.О., Кузишин О.В. Навчальна програма поглибленого вивчення курсу «Колоїдна хемія» (Фізична хемія поверхневих явищ та дисперсних систем). – Івано-Франківськ: Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2009. – 30 с.

Репрезентовано навчальну програму поглибленого вивчення курсу «Фізичні методи дослідження речовини». Теоретична частина програми містить розділи: «Основні означення. Колоїдний стан речовини», «Методи одержання та очищення дисперсних систем», «Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем», «Оптичні властивості колоїдних систем», «Структурно-механічні властивості дисперсних систем», «Адгезія», «Фізична хемія поверхонь та поверхневих явищ на межі розділу фаз», «Сорбція. Абсорбція та адсорбція», «Електричні властивості поверхонь. Подвійний електричний шар та електроповерхневі явища», «Зміна стану колоїдних систем. Стійкість і коагуляція дисперсних систем», «Окремі класи дисперсних систем», «Колоїдні поверхнево-активні речовини», «Фізична хемія розчинів високомолекулярних сполук (ВМС)». Затверджено на засіданні кафедри теоретичної і прикладної хемії 31 серпня 2009 року (протокол № 1).

Навчальна програма курсу призначена для підготовки спеціалістів зі спеціальности «Хемія» в університетах класичного типу. Літ. джерел 298.

Ключові слова: колоїдна хемія, дисперсність, золі, дисперсні системи, подвійний електричний шар, адгезія, сорбція, абсорбція, адсорбція.

Програма постуила до редакції 2.09.2009; прийнята до друку 2.10.2009.

I. Основні означення. Колоїдний стан речовини.

Предмет і наука фізичної хемії поверхонь, поверхневих явищ та дисперсних систем. Колоїдний стан речовини. Дисперсні системи. Дисперсна фаза та дисперсійне середовище. Особливості колоїдних систем: гетерогенність, дисперсність, не відтворюваність, структуротвірність, надлишок поверхневої енергії частинок, термодинамічна і агрегативна нестійкість, самочинні процеси зменшення поверхневої енергії та зменшення дисперсности, лабільність (рухомість, нестійкість) тощо. Дисперсність. Золі. Класифікація дисперсних систем за: дисперсністю, розмірами частинок, агрегатним станом, структурою, міжфазною взаємодією, формою частинок тощо. Приклади колоїдних систем. Колоїдно-дисперсні (суспензії) та колоїдно-молекулярні системи. Класифікація за фазовою різновидністю. Характеристики мікрогетерогенних дисперсних систем. Схема процесів, що протікають при отриманні та руйнуванні дисперсних систем.

II. Методи одержання та очищення дисперсних систем.

1. Методи одержання колоїдно-дисперсних систем.

Конденсаційні методи. Фізична та хемічна конденсація. Фізична конденсація: конденсація з пари, заміна розчинника тощо. Хемічна конденсація за хемічними реакціями: подвійного обміну, гідролізу, відновлення, окиснення тощо.

Диспергаційні методи. Пептизація, або фізико-хемічне диспергування: промивання осаду, додавання електроліту, додавання поверхнево-активних речовин тощо. Ультразвукове диспергування. Метод електричного розпилення.

2. Методи одержання колоїдно-молекулярних систем. Одержання розчинів високомолекулярних сполук.

3. Методи очищення золів: діаліз, електродіаліз, компенсаційний діаліз, вивідіаліз, ультрафільтрація. Властивості мембран для діалізу й ультрафільтрації. Методи очищення розчинів високомолекулярних сполук.

4. Колоїдні системи у фармації, життєдіяльності живих організмів. Колоїди в ґрунтах.

III. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.

Броунівський рух у колоїдних розчинах. Рівняння Анштайна. Осмос. Дифузія. Флуктуації. Седиментація. Осмотичний тиск колоїдних розчинів. Роль осмосу в біологічних системах. Онкотичний тиск. Реологічні властивості колоїдних систем. Кінетична стійкість дисперсних систем та седиментація. Седиментація суспензій. Седиментаційна (дифузійна) рівновага колоїдних частинок. Седиментаційна аналіза дисперсності. Деякі методи в седиментаційній аналізі. Мембранна рівновага Доннана. Ультрацентрифугування.

IV. Оптичні властивості колоїдних систем.

1. Теорія світлорозсіяння. Розсіяння світла. Розсіювання та поглинання світла колоїдними розчинами. Зафарбованість золів. Оптичні методи дослідження дисперсних систем. Ефект Фарадея-Тіндаля. Теорія розсіювання світла Релея.

2. Абсорбція світла колоїдами. Ультрамікроскопія. Електронна мікроскопія. Нефелометрія. Турбідиметрія і спектри каламутності. Забарвлення золів металів. Вплив форми частинок на оптичні ефекти. **Опалесценція.** Оптичні властивості золів, які містять несферичні частинки.

V. Структурно-механічні властивості дисперсних систем.

Означення в'язкості. Кінематична та динамічна в'язкість. В'язкість істинних розчинів і дисперсних систем. Утворення структур у дисперсних системах: коагуляційно-тіксотропних і конденсаційно-кристалізаційних структур. Структурна в'язкість.

VI. Адгезія.

1. Основні означення. Адгезія частинок. Оцінка величини адгезії. Число адгезії. Сила адгезії. Адгезія і тертя.

2. Адгезія, молекулярна взаємодія, шорсткість поверхні. Молекулярна взаємодія при невеликих щілинах між контактуючими тілами. Молекулярна взаємодія при відносно великих щілинах між контактуючими тілами. Константи молекулярної взаємодії конденсованих тіл. Площа контакту частинок з поверхнею. Особливості молекулярної взаємодії в рідкому середовищі. Зміна адгезії під дією молекулярних сил.

3. Методи визначення сил адгезії. Визначення сил адгезії шляхом відриву великої кількості частинок. Визначення сил адгезії шляхом відриву окремих частинок. Методи, які

моделюють адгезію мікрочастинок. Методи приготування і нанесення частинок на поверхню.

4. Адгезія у газовому середовищі. Причини адгезії. Електричні сили, які залежать від властивостей контактуючих тіл. Електричні сили, які виникають під дією заряду частинок. Капілярні сили. Вплив зовнішнього середовища на сили адгезії. Співвідношення і вклад різних складових сил адгезії. Залежність сил адгезії від розмірів частинок.

5. Адгезія частинок різної форми на шорстких поверхнях. Вплив шорсткості поверхні на адгезію частинок. Адгезія частинок різних розмірів на шорсткій поверхні. Адгезія циліндричних частинок на шорсткій поверхні. Адгезія частинок неправильної форми.

6. Адгезія в рідких середовищах. Вплив на адгезію гідродинамічного і механічного факторів. Розклинюючий тиск тонкого шару рідини. Адгезія в розчинах електролітів. Адгезія в розчинах поверхнево-активних речовин і розчинниках. Залежність адгезії від форми частинок і властивостей поверхні. Вплив розмірів частинок на силу адгезії в рідких середовищах.

7. Відривання частинок, які прилипли, при накладанні електричного поля. Відривання частинок під дією постійного електричного поля. Відривання частинок під дією змінного електричного поля. Особливості відривання частинок, які прилипли, під дією електричного поля в рідкому середовищі.

8. Адгезія частинок до лакофарбових покриттів. Особливості адгезії частинок до лакофарбових покриттів. Залежність адгезії частинок від фізико-хімічних властивостей лакофарбових покриттів. Зміна адгезії під дією електричних сил і пружних властивостей лакофарбових покриттів. Зменшення адгезії частинок шляхом ізоляції вихідної поверхні. Адгезія до лакофарбових покриттів, які мають олівні забруднення.

9. Адгезія частинок у повітряному потоці. Адгезія частинок в залежності від швидкості запиленого потоку. Адгезія частинок на внутрішніх поверхнях повітрягонів. Адгезія пилу до перешкод, які знаходяться в повітряному потоці. Деякі особливості адгезії частинок у повітряному потоці.

10. Відривання частинок, які прилипли, повітряним потоком. Відривання моношару. Відрив частинок, які прилипли. Відривання частинок, які прилипли, з врахуванням форми і розмірів поверхонь. Відривання шару. Адгезія і видалення частинок різних розмірів, які прилипли.

11. Адгезія частинок у водяному потоці. Видалення частинок, які прилипли, під дією водяного потоку. Адгезія і відривання частинок різних розмірів. Особливості відривання частинок водним потоком. Адгезійні процеси при очистці води і перемішуванні.

12. Особливості адгезійних процесів в умовах промислового виробництва. Адгезія пилу в електрофільтрах. Адгезія при очистці газів у фільтруючих апаратах. Адгезія в процесах збагаченнях. Адгезійні процеси в електрографії. Адгезія золи, шлаку і нагару. Деякі особливості адгезії в умовах сільськогосподарського виробництва. Адгезія при ерозії ґрунту в руслових процесах.

VII. Фізична хемія поверхонь та поверхневих явищ на межі розділу фаз.

1. Основи опису поверхневих явищ. Термодинамічні функції поверхневого шару. Поверхнева енергія. Змочування. Флотація. Капілярність. Поверхневий натяг і поверхнева вільна енергія. Рівняння Юнга-Лапласа. Деякі досліді з мильними плівками. Капілярний тиск. Капілярне підняття рідин. Метод максимального тиску в *бульбашках*. Метод зважування крапель. Метод відриву кільця. Метод платівки Вільгельмі. Методи, основані на визначенні форми нерухомих крапель або *бульбашок*. Динамічні методи вимірювання поверхневого натягу. Деякі інші прояви капілярності. Величини поверхневих натягів, виміряні різними методами. Хемічний потенціал і тиск пари біля поверхонь з кривиною. Прикладні завдання застосування правила фаз до дисперсних систем.

2. Природа і термодинаміка рідких поверхонь поділу. Однокомпонентні системи. Структура поверхонь поділу. Орієнтація на поверхні поділу. Поверхневий натяг розчинів. Термодинаміка бінарних систем.

3. Плівки на рідких поверхнях. Основні означення. Розтікання однієї рідини по поверхні іншої. Експериментальні методи дослідження мономолекулярних плівок. Стани мономолекулярних плівок. Відповідність між π і тримірним тиском. Розгляд станів мономолекулярних плівок. Термодинаміка моношарів. Змішані плівки. Швидкості випаровування через мономолекулярні плівки. Швидкість розчинення моношарів. Реакція в мономолекулярних плівках. Білкові і полімерні плівки. Плівки на поверхнях рідина-рідина і неводних рідинних поверхнях. Заряджені плівки. Капілярні хвилі. Плівки, які осаджені з рідин поверхню твердих тіл.

4. Поверхня твердих тіл. Основні означення. Термодинаміка кристалів. Теоретичні оцінки поверхневої енергії і вільної поверхневої енергії. Фактори, які впливають на поверхневу енергію і поверхневий натяг реальних кристалів. Експериментальна оцінка поверхневої енергії і вільної поверхневої енергії. Методи визначення структури і складу поверхні. Реакції на поверхнях твердих тіл.

5. Далекодіючі сили. Сили, які діють між атомами і молекулами. Якісні дані, які вказують

на існування далекодіючих сил. Далекодіючі сили. Експериментальне підтвердження існування далекодіючих сил.

6. Поверхня поділу тверде тіло-рідина. Крайовий кут. Основні означення. Визначення величини вільної поверхневої енергії за змінами розчинності. Визначення різниці поверхневої енергії і вільної поверхневої енергії за даними теплот змочування та адсорбції. Явища, які пов'язані з виникненням крайового кута. Деякі теоретичні аспекти явищ, пов'язаних з утворенням крайового кута.

7. Утворення нової фази. Утворення зародку та ріст кристалів. Основні означення. Класична теорія утворення зародків. Результати експериментальних досліджень процесу утворення зародків. Ріст кристалів.

8. Тертя і мащення. Основні означення. Фізико-хемічні процеси під час тертя між незмащеними поверхнями. Два *частинних* випадки тертя. Тертя між металами. Вплив оксидних плівок. Тертя між неметалами. Деякі додаткові відомості теорії тертя між незмащеними поверхнями. Фізико-хемічні процеси під час тертя між змащеними поверхнями.

9. Поверхня поділу тверде тіло-газ. Основні означення. Питома поверхня твердих тіл. Структура і хемічна природа твердої поверхні. Природа комплексів типу твердий адсорбент-адсорбат. Плівки, що осаджені з газів на поверхні твердих тіл.

10. Поверхневі сили. Розклинючий тиск.

VIII. Сорбція. Абсорбція та адсорбція.

1. Поверхневі явища на межі розділу фаз. Загальні характеристики та означення сорбційних явищ. Явища адсорбції та абсорбції. Адсорбції на межі поверхонь «рідина-газ». Адсорбції на межі поверхонь «тверде тіло-газ» та «тверде тіло-рідина».

2. Абсорбція газів рідинами. Газообмін між організмом та середовищем. Коефіцієнти абсорбції ван Слайка, Бунзена, Освальда. Залежність абсорбції газів рідинами від природи газу, природи рідини, тиску газу і температури. Застосування закону Генрі для малорозчинних газів. Залежність ступеня розчинності газів як компонентів суміші газів від парціального тиску над розчином (закон Дальтона). Залежність сорбції газів від концентрації солей в рідинах. Розрахунок величини абсорбції на поверхні рідини, на межі з газом або іншою рідиною за рівнянням Гіббса. Практичне застосування абсорбції.

3. Адсорбція газів і парів на поверхні твердих тіл. Основні означення. Адсорбтив і адсорбат. Фізична та хемічна адсорбція. Сукупний процес адсорбції та абсорбції, адсорбції та хемосорбції, адсорбції та конденсації пари адсорбтиву у порах адсорбента. Десорбція. Роль

поверхневої енергії при адсорбції. Природа адсорбційних сил. Час адсорбції. Ізотерма адсорбції Ленгмюра та Фрейндліха. Експериментальні методи. Ізотерма БЕТ і її модифікації. Ізотерми, які основані на рівнянні стану адсорбованого шару. Потенціальна теорія Поляні. Порівняння питомих поверхонь, які знайдені за допомогою різних моделей полімолекулярної адсорбції. Поляризаційна теорія. Характеристична ізотерма. Застосування потенціальної теорії для опису адсорбції при заповненнях нижче моношарного. Ступінчаста адсорбція і фазові переходи. Термодинаміка адсорбції. Порівняння різних моделей адсорбції. Адсорбція на неоднорідних поверхнях. Швидкість адсорбції. Адсорбція на пористих тілах. Ускладнення адсорбції капілярною конденсацією. Адсорбція з розчинів сильних електролітів. Еквівалентна вибіркова та йонообмінна адсорбція. Адсорбенти та їх характеристики. Йоніти. Гістерезис. Адсорбція на мікро- та нанощорстких поверхнях. Практичне застосування процесів адсорбції.

4. Адсорбція на межі «рідина-газ». Рівняння адсорбції Гіббса. Експериментальна перевірка рівняння Гіббса. Прямі вимірювання величин поверхневих надлишків. Моношари Гіббса. Адсорбція електролітів. Поверхнева активність. Ізотерми адсорбції Ленгмюра та закон діяння мас. Робота адсорбції. Правило Траубе. Рівняння стану поверхневого шару розведених розчинів.

5. Адсорбція на межі «тверде тіло-рідина». Адсорбція з розчинів. Адсорбція чистих рідин. Граничні шари. Класифікація явищ адсорбції з розчинів. Адсорбція неелектролітів (молекулярна адсорбція). Адсорбція електролітів. Виникнення подвійного електричного шару. Йонний обмін. Адсорбція полімерів. Визначення питомої поверхні за адсорбцією.

6. Хемосорбція і каталіз. Основні означення. Хемосорбція. Молекулярні механізми хемосорбції. Ізотерми хемосорбції. Кінетика хемосорбції. Поверхнева рухливість. Хемосорбційний зв'язок. Механізми гетерогенного каталізу. Вплив характеру адсорбції на кінетику гетерогенного каталізу. Механізми деяких каталітичних реакцій. Адсорбенти. Природні мінеральні сорбенти. Активоване вугілля. Природа адсорбційних сил. Адсорбція на поверхні поділу «рідина-газ». Зв'язок між адсорбцією і поверхневим натягом. Поверхнево-активні речовини. Адсорбція на поверхні твердих тіл. Полімолекулярна адсорбція. Адсорбція на межі поділу «тверде тіло-рідина». Адсорбція електролітів. Практичне використання явища адсорбції. Хроматографія. Гель-хроматографія. Хроматографія у фармації. Адсорбція в біологічних системах.

7. Поверхневі плівки нерозчинних речовин. Типи поверхневих плівок. Газові плівки. Суцільні

плівки. Хемічні реакції в поверхневих плівках. Багатокомпонентні плівки. Плівки полімерів і білків. Використання плівок. Водневі плівки на твердих поверхні. Не водневі плівки на твердих поверхнях.

ІХ. Електричні властивості поверхонь. Подвійний електричний шар та електроповерхневі явища.

1. Гідрофобні колоїдні системи. Електричні явища в колоїдних системах. Основні означення. Електрокапілярні явища. Механізми виникнення електричного заряду колоїдних частинок. Утворення і будова подвійного електричного шару (ПЕШ). 2.

2. Будова ПЕШ: теорія Гельмгольца-Перрена, класична теорія Гуї-Чемпена, модифікована теорія Гуї, теорія Штерна. Уявлення Грама. Висліди з теорії ПЕШ. Вільна енергія дифузного подвійного шару. Відштовхування між двома плоскими подвійними шарами. Природа різних частин «подвійного» шару. Розвиток теорії подвійного шару.

3. Дзета-потенціал. Вплив різних факторів на електричний потенціал.

4. Міцелярна теорія будови колоїдних частинок. Схеми будови колоїдних міцел ліофобних золів: агрегат, ядро, потенціалтвірний шар, адсорбційний шар, прогіййони адсорбційного та дифузного шарів. Колоїдна частинка та міцела. Приклади схем будови міцел за результатами реакцій: обміну, гідролізу тощо: $[AgI]$, $[PbI_2]$, $[BaSO_4]$, $[Fe(OH)_3]$, $[Al(OH)_3]$, $\{Fe_4[Fe(CN)_6]_3\}$, $[Au]$, $[As_2S_3]$, $[SiO_2]$, $[S]$, $[Si_3N_4]$, $[AlN]$, $[TiN]$.

5. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали і методи їх вимірювань. Ізоелектричний стан та ізоелектрична точка колоїдних систем. В'язкість гідрофобних золів. Стійкість гідрофобних золів. Вплив температури і розведення на ζ -потенціал. Вплив електролітів на електрокінетичний потенціал. Явище перезарядки колоїдних частинок. Електрокінетичні явища в колоїдних системах. Електрофорез. Електроосмос. Потенціали течії (плину) і седиментації. Електрофоретичний і електроосмотичний методи визначення ζ -потенціалу. Практичне використання електрофоретичних явищ.

Х. Зміна стану колоїдних систем. Стійкість і коагуляція дисперсних систем.

1. Взаємодія дисперсних частинок. Електричний подвійний шар та стійкість колоїдів. Дифузна частина ПЕШ. Рівняння Пуассона-Больцмана. Корекція рівняння Пуассона-Больцмана. Плоска частина ПЕШ Штерна. Електростатичні сили відштовхування дисперсних частинок. Енергія взаємодії двох плоскопаралельних платівок. Приблизне рівняння для великих відстаней між частинками. Енергія взаємодії сферичних частинок. Урахування

корекції рівняння Пуассона-Больцмана. Урахування шару Штерна. Молекулярна взаємодія дисперсних частинок. Взаємодія атомів і молекул. Сили притягання макроскопічних частинок. Мікроскопічна теорія. Сферичні частинки. Плоскопаралельні частинки. Вплив гомогенних адсорбційних шарів на енергію молекулярних взаємодій. Вплив електромагнітного запізнення на енергію молекулярної взаємодії. Макроскопічна теорія молекулярної взаємодії плоских частинок. Мікроскопічна теорія Ренне та Ніібера. Сумарні сили взаємодії частинок. Стійкий стан дисперсій. Стійкість колоїдних розчинів. Фактори стійкості ліофобних золів. Роль сольватного фактора стійкості. Правило Шульце-Гарді. Агрегація, коагуляція і седиментація колоїдних частинок. Залежність швидкості агрегації від заряду, ступеня гідратації (сольватації) і концентрації частинок, складу середовища, температури тощо.

Коагуляція. Процес коагуляції. Коагуляція гідрофобних золів електролітами. Причини коагуляції. Кінетика коагуляції. Вплив різних факторів на коагуляцію ліофобних колоїдів. Швидкість коагуляції. Електролітна коагуляція. Пухка або щільна структура продуктів коагуляції та седиментації. Агрегація, коагуляція та седиментація еритроцитів. Швидкість осідання еритроцитів. Нейтралізаційна та конденсаційна коагуляція. Коагуляція колоїдних розчинів. Теорія коагуляції ДВО (Дерягіна - Фервея - Овербека [ДЛФО (Дерюгіна - Ландау - Фервея - Овербека)]). Правило Шульце-Гарді і теорія ДЛФО. Коагуляція під дією електролітів. Кінетика коагуляції. Фізична теорія стійкості і коагуляції. Коагуляція золів сумішшю електролітів. Захисна дія ліофільних колоїдів. Взаємна коагуляція колоїдів. Явище звикання. Колоїдний захист. Стабілізація дисперсних систем.

Оборотність коагуляції. Пептизація гідрофобних золів. Тиксотропія. Вплив потенціалу дифузної частини ПЕШ на сумарну енергію взаємодії частинок. Вплив сталої Гамакера на сумарну енергію взаємодії частинок. Вплив концентрації електроліту та валентности протийонів на взаємодію частинок. Стани стійкості дисперсій. Експериментальне підтвердження теорії ДФО. Визначення сталої Гамакера і величини ξ -потенціалу за результатами вивчення модельних систем. Швидкість коагуляції золів. Вплив на процес флокуляції адсорбційних шарів ПАР та ВМС. Дослідження моделей пін та емульсій. Вимірювання сил взаємодії твердих частинок. Коагуляція в неполярних середовищах. Взаємодія частинок різної природи. Гетерокоагуляція. Коагуляція розчинів високомолекулярних сполук.

Коацервація. Захисні дії розчинів високомолекулярних сполук.

2. Коалесценція. Йопностабілізовані рівновагові рідкі плівки. Стійкість плівок, які стабілізовані мономолекулярними адсорбційними шарами ПАР. «Чорні» плівки: концентрація ПАР, яка необхідна для утворення стійких «чорних» плівок. Товщина «чорних» плівок. Механічна міцність плівок. Гелевидні захисні шари. Структурно-механічний бар'єр. Руйнування стійких рідких плівок: коалесценція при адсорбційному заміщенні; хемічне руйнування адсорбційних шарів. Вплив електричного поля на коалесценцію. Електричне деемульгування.

3. Флокуляція і коалесценція в деяких технологічних процесах. Флотація. Руйнування пін. Деемульгування на прикладі видалення води з нафти. Процес прання. Структуроутворення в концентрованих дисперсіях твердих речовин. Електрокоагуляція. Електролакування. Підготовка стічних вод.

XI. Окремі класи дисперсних систем.

1. Мікрогетерогенні системи з газовим дисперсійним середовищем.

Аерозолі. Агрегативна стійкість аерозолів і фактори що її визначають. Особливості електричних властивостей аерозолів. Роль аерозолів у медицині, фармації і промисловості.

Порошки та їх властивості. Порошки у фармації. Технологія виготовлення порошоків.

2. Мікрогетерогенні системи з рідким дисперсійним середовищем. Змочування, флотація і миюча дія. Емульсії і піни. Суспензії. Змочування. Гідрофобність і водонепроникність. Флотація. Миюча дія.

Емульсії. Загальні характеристики та властивості емульсій. Стійкість емульсій. Фактори, які визначають стійкість емульсій. Перетворення та руйнування емульсій. Старіння та збагачення емульсій. Спонтанне емульгування. Міцелярні емульсії і мікроемульсії. Емульсії: методи одержання і властивості. Емульгатори. Механізм дії емульгаторів. Обертання фаз емульсій. Гідрофільно-ліпофільний баланс. Застосування емульсій. Емульсії у фармації і техніці. Значення фізико-хемічної механіки для виготовлення лікарських форм емульсій.

Піни. Структура пін. Методи одержання і стабілізації пін. Стоншення пін. Стійкість пін. Галузі застосування пін. Піноутворювачі і піни, які мають практичне значення.

Суспензії. Одержання та властивості. Стійкість суспензій. Пасти.

3. Мікрогетерогенні системи з твердим дисперсійним середовищем: тверді піни, тверді емульсії, тверді золі з твердою дисперсною фазою.

4. Грунтові колоїди.

5. Колоїдно-хемічні властивості протоплазми.

XII. Колоїдні поверхнево-активні речовини.

Загальні властивості і класифікація ПАР. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ). Будова міцел. Солубілізація та її значення. Застосування ПАР у фармації. Інша галузі застосування ПАР. Розчини напівколоїдів. Міцелярний каталіз. Таніди та барвники.

XIII. Фізична хемія розчинів високомолекулярних сполук (ВМС).

Розчини високомолекулярних сполук (ліофільні системи). Загальна характеристика та означення розчинів ВМС.

Класифікація ВМС. Методи одержання та застосування ВМС. Полідисперсність. Середня молекулярна маса. Гнучкість макромолекул. Структура і форма макромолекул ВМС. Властивості розчинів ВМС. Електричний заряд ВМС і їх розчинність. Коацервація. Форма макромолекул і в'язкість колоїдних розчинів. Напівколоїди. Набрякання і розчинення ВМС. Ліотропні ряди. В'язкість розчинів ВМС. Вільна і

зв'язана вода в колоїдах. Агрегативна стійкість розчинів ВМС. Відхилення властивостей розчинів ВМС від законів Ньютона і Пуазейля. В'язкозиметричний метод визначення молекулярної маси полімерів. Осмотичний тиск розчинів ВМС. Поліелектроліти. Ізоелектрична точка і методи її визначення. Мембрани. Мембранна рівновага Доннана. Біологічні мембрани. Активний «транспорт». Проникнення електролітів крізь клітинні мембрани. Коацервація.

Гелі, розчини ВМС, методи одержання, будова та їх фізико-хемічні властивості. Загальна характеристика та означення. Стрункоутворення в гелях. Старіння гелів. Набрякання та старіння гелів у житті організму. Еластичні гелі (драглі). Крихкі драглі. Желатинування (драглювання): швидкість, механізм. Дифузія в драглях. Тверді полімери. Тиксотропія. Поліелектроліти. Білки як поліелектроліти. Ізоелектрична точка білка. Колоїдний захист білка. Біологічне значення онкотичного тиску. Пластифікація. Висоловання білків. Синерезис.

Рекомендована література

1. Білий О.В., Біла Л.М. Фізична і колоїдна хемія. – К.: Вища шк., 1981. – 128 с.
2. Біофізична та колоїдна хімія / А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 600с.: іл. (162 рис.). – Табл. 35. – Контр. Запит. І задачі в кінці гл. – Бібліогр.: с. 598-599 (29 назв). – Предм. Показчик: с. 590-597. – Авт. Показчик законів. – с. 576-589. – ISBN 978-966-382-024-8.
3. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 496с.: іл. (93 рис.). – Табл. 26. – Бібліогр.: с. 486 (18 назв). – Предмет. показчик: с. 477-485. – Додаток: с. 473-476 (5 табл.). – ISBN 978-966-382-056-9.
4. Каданер Л.І. Фізична і колоїдна хемія. – 2е вид., перероб і доп. – К.: Вища шк., 1983. – 288 с.: іл. (110 рис.). – Табл. 4. – Додатки: с. 282-283 (2 табл.).
5. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. – К.: Центр учбової лри, 2009. – 312 с.: іл. (117 рис.). – Табл. 35. – Бібліогр.: с. 299 (7 назв). – Додатки: с. 300-301 (3 табл.). – Предмет. показчик: с. 302-307. – ISBN 978-966-364-921-4; ISBN 978-966-7417-98-5.
6. Лебідь В.І. Фізична хімія. – Х.: Фоліо, 2005. – 478с.
7. Мчедлов-Петросян М.О. Колоїдна хімія / М.О.Мчедлов-Петросян, В.І.Лебідь, О.М.Глазкова та ін. / За ред. М.О. Мчедлова-Петросяна – Х.: Фоліо, 2005. – 304с.: іл. (66 рис.). – Табл. 37. – Задачі: с. 231-298. – Бібліогр.: с. 300-301 (26 назв). – ISBN 966-03-2740-4.
8. Фізична і колоїдна хімія / В.І.Кабачний, Л.К.Осіпенко, Л.Д.Грицан та ін. – Х.: Прапор, вид-во Укр.ФА, 1999. – 368 с.: іл. (137 рис.). – Табл. 8. – Бібліогр.: с. 358 (25 назв). – Предмет. показчик: с. 359-363. – Контроль. питання і задачі: після гл. – ISBN 5-7766-0765-5; ISBN 966-615-021-2.

Використані джерела інформації

1. Агафонова Е.И., Карпенко П.Г., Рябина Л.В. Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1985. – 167с.
2. Агрегация клеток // БСЭ. – Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 608 с. – С. 200.
3. Адамсон А. Физическая химия поверхностей / Пер. с англ. И.Г. Абидора; под ред. З.М. Зорина и В.М. Муллера. – М.: Мир, 1979. – 568с.: ил. (307 рис.). – Табл. 39. – Библиогр.: в конце гл. (всего 1741 назв.). – Упражнения: в конце гл. – Предмет. указ.: с. 553-564.
4. Адсорбирующие средства в медицине // БСЭ. – Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 608 с. – С. 238-239.

5. **Айвазов В.В.** Практикум по химии поверхностных явлений и адсорбции: Учеб. пособие для ин-тов. – М.: Высш. шк., 1973. – 208 с.: ил. (58 рис.). – Прилож.: с. 188-203 (17 табл.). – Библиогр.: после гл. (146 назв.).
6. **Акопян А.А.** Химическая термодинамика: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 1963. – 527 с.: ил. (164 рис.). – 3.4. Поверхностное натяжение и его работа: с. 44-49; 23. Поверхностное натяжение и адсорбция: с. 508-522. – Предмет. указ.: с. 523-527.
7. **Амелин А.Г.** Теоретические основы образования тумана при конденсации пара. – М.: Химия, 1972. – 304 с.: ил.
8. **Антипов-Каратаев И.Н.** Коллоиды почвы / БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – С. 436.
9. **Антонов В.Ф.** Биологические мембраны // БСЭ. – Т. 3. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 640с. – С. 340-341.
10. **Антонов В.Ф.** Мембранное равновесие // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. XVI. – Т. 15. – 576 с.: ил. (14 л.). – С. 39-41.
11. **Арутюнов А.И.** Деэмульгаторы // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 180.
12. **Афонский С.И.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Совет. наука, 1954. – 268с.
13. **Ахматов А.С.** Молекулярная физика граничного трения. – М.: Физматгиз, 1963. – 472 с.: ил. (рис. 347). – Табл. 13. – Библиогр.: с. 448-458 (481 назв.). – Прилож.: с. 459-463 (табл. IV). – Имен. указ.: с. 464-468. – Предмет указ.: с. 468-472.
14. **Ахметов Б.В., Новиченко Ю.П., Чапурин В.И.** Физическая и коллоидная химия. – Л.: Химия, 1986. – 320с.: ил. (101 рис.). – Табл. 5. – Библиогр.: с. 305 (18 назв.). – Упраж. после гл. – Предмет. указ.: с. 307-315.
15. **Балезин С.А., Парфенов Г.С.** Основы физической и коллоидной химии. – М.: Просвещение, 1964. – 456с.
16. **Барамбойм Н.К.** Механохимия высокомолекулярных соединений. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Химия, 1971. – 364 с.: ил. 214 рис. – Табл. 24. – Библиогр.: с. 343-358 (580 назв.). – Предмет. указ.: с. 359-363.
17. **Бартенев Г.М., Зеленев Ю.В.** Физика и механика полимеров. – М.: Высш. шк., 1983. – 392 с.: ил.: рис. 213. – Библиогр.: после гл. (229 назв.). – Предмет. указ.: с. 388-391.
18. **Бартенев Г.М., Френкель С.Я.** Физика полимеров / Под ред. А.М. Ельяшевича. – Л.: Химия, 1990. – 432 с.: ил. (171 рис.). – Табл. 5. – Библиогр.: с. 410-418 (269 назв.). – Предмет указ.: с. 419-425. – ISBN 5-7245-0554-1.
19. **Бердоносев С.С.** Экстракция // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 16-17.
20. **Білий О.В., Біла Л.М.** Фізична і колоїдна хемія. – К.: Вища шк., 1981. – 128 с.
21. **Біологічна хімія з біохімічними методами дослідження: Підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Л.Д. Соїка, І.С. Смачило.** – К.: Медицина, 2009. – 352 с.: іл. (42 рис.). – Табл. 39. – 15.5. Коагуляційний гемостаз. Схема згортання крові: с. 327-331. – Запитання та завдання для самоконтролю: в кінці гл. – Тестові завдання: в кінці гл. – Практичні заняття: в кінці гл. – Бібліогр.: с. 344 (15 назв.). – ISBN 978-966-10-0050-5.
22. **Біофізична та колоїдна хімія / А.С. Мороз, Л.П. Яворська, Д.Д. Луцевич та ін.** – Вінниця: Нова книга, 2007. – 600с.: іл. (162 рис.). – Табл. 35. – Контр. Запит. І задачі в кінці гл. – Бібліогр.: с. 598-599 (29 назв.). – Предм. Показчик: с. 590-597. – Авт. Показчик законів. – с. 576-589. – ISBN 978-966-382-024-8.
23. **Богданов К.Ю.** Электропроводность биологических систем // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 101-102.
24. **Болдырев А.И.** Демонстрационные опыты по физической и коллоидной химии: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1976. – 256 с.: ил. (72 рис.).
25. **Болдырев А.И.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1974. – 504с.: ил. (210 рис.). – Табл. 94. – Библиогр.: с. 495-496 (54 назв.). – Предмет. указ.: с. 497-500.
26. **Болдырев А.И.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1983. – 408с.
27. **Веницианов Е.В., Рубинштейн Р.Н.** Динамика сорбции из жидких сред. – М.: Наука, 1983. – 237 с.
28. **Верхоланцев В.В.** Водные краски на основе синтетических полимеров / Под ред. В.О. Фейхсфельда. – Л.: Химия, 1968. – 200 с.: ил. (46 рис.). Табл. 30. – Библиогр.: после гл. (243 назв.).
29. **Виноградов Г.В., Малкин А.Я.** Реология полимеров: Монография. – М.: Химия, 1977. – 439 с.: ил. подтекст. (всего 336 назв.). – 188 рис. – Табл. 7. – Предмет. указ.: с. 434-438.
30. **Вольф Л.А., Меос А.И.** Волокна специального назначения. – М.: Химия, 1971. – 224 с.: ил.
31. **Воробьев Л.Н., Воробьева И.А.** Диффузия // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 344-346.
32. **Воюцкий С.С.** Курс коллоидной химии. – М.:Химия, 1974. – 512 с.

33. Галинкер И.С., Медведев П.И. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1972. – 304 с.
34. Галинкер В.С., Хоцяновский О.И. Лекционные опыты и демонстрационные метариалы по физической и коллоидной химии. – К.: Киев. Ун-т, 1965. – 116 с.: ил. (37 рис.). – Табл. 12. – Библиогр.: с. 112 (29 назв.).
35. Галяс В.Л., Колотницький А.Г. Фізична і колоїдна хімія. – Львів: Стрийська міська друкарня, 2004. – 272 с.
36. Гамеева О.С. Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1966. – 276 с.: ил.
37. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1977. – 328с.
38. Гели // БСЭ. – Т. 6. – М.: Сов. энциклопедия, 1971. – 624 с. – С. 192.
39. Гели природные минеральные // БСЭ. – Т. 6. – М.: Сов. энциклопедия, 1971. – 624 с. – С. 192.
40. Гетман Ф., Даниельс Ф. Основы физической химии: Учеб. пособие / Пер с англ. «Outlines of theoretical chemistry» Б.Веселовского, Л.Ченцовой, Л.Шварцмана, Л.Шамовского; под ред. А.Капустинского. – М.-Л.: Госнаучтеххимиздат, 1941. – 628 с.: ил. (170 рис.). – Табл. 82. – Х. Коллоиды: с. 188-224. – Библиогр.: после гл. (132 назв.). – Задачи: после гл. – Прилож.: с. 593-617 (Физ. и мат. формулы). – Имен. Указ.: с. 616-620. – Предмет указ.: с. 620-627. – Символы, сокращ.: с. 627.
41. Гинодман Л.М. Криометрия // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1979. – Т. 11. – 544 с.: ил. (10 л.). – с. 543-544.
42. Глінка М.Л. Загальна хімія / Пер. з рос. М.М. Матійка. – 5-те вид. – К.: Вища шк., 1982. – 608 с.: іл. (173 рис.). – Табл. 40. – Х. Дисперсні системи, Колоїди: с. 257-288. – Бібліогр.: с. 592 (30 назв.). – Імен. Показчик: с. 593-594. – Предмет показчик: с. 594-608.
43. Гольдберг М.М. Эмульсионные краски // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 171-172.
44. Гомонай В.І. Фізична та колоїдна хімія. – Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 496с.: іл. (93 рис.). – Табл. 26. – Бібліогр.: с. 486 (18 назв.). – Предмет. показчик: с. 477-485. – Додаток: с. 473-476 (5 табл.). – ISBN 978-966-382-056-9.
45. Горбовицкий Е.Б., Левицкий Э.Р., Мишин В.П. Диализ // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 7. – 548 с.: ил. (8 л.). – с. 266-269.
46. Горшенина Г.И., Михайлов Н.В. Полимер-битумные изоляционные материалы. – М.: Недра, 1967. – 240 с.: ил.
47. Грег С., Синг К. Адсорбция, удельная поверхность, пористость. – 2-е изд. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 306 с.
48. Гречанюк В.І. Фізична хімія і хімія силікатів: Підручник. – К.: Кондор, 2006. – 434 с.: іл. (123 рис.). – Табл. 17. – Тверді тіла і рідини: с. 11-58; Поверхневі явища: с. 261-297; Дисперсні системи: с. 335-383. – Бібліогр.: с. 423-424 (37 назв.). – Предмет. показчик: с. 425-431. – ISBN 966-8251-90-3.
49. Григорьев О.Н. Электрокинетические явления. – Л.: ЛГУ, 1973. – 199 с.: ил.
50. Грин Х., Лейн В. Аэрозоли – пыли, дымы, туманы. – Л.: Химия, 1972. – 428 с.: ил.
51. Гуль В.Е., Кулезнев В.Н. Структура и механические свойства полимеров. – М.: Высш. шк., 1966. – 314 с.: ил. (181 рис.). Табл. 6. – Библиогр.: после гл. (238 назв.). – Прилож.: с. 298-311.
52. Гуль В.Е., Кулезнев В.Н. Структура и механические свойства полимеров. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1972. – 320 с.: ил. (209 рис.). – Библиогр.: после гл (180 назв.). – Предмет указ.: с. 312-318.
53. Гуцуляк Б.М. Класифікація та характеристика дисперсних систем (курс лекцій «Колоїдна хімія»). – Івано-Франківськ: Держ. техніч. ун-т нафти і газу, 1994. – 40 с.
54. Гуцуляк Б.М., Мельник О.Д. Поверхневі явища (курс лекцій «Колоїдна хімія»). – Івано-Франківськ: Держ. техніч. ун-т нафти і газу, 1998. – 52 с.
55. Гуцуляк Б.М., Мельник О.Д. Поверхневі явища, що супроводжуються зменшенням поверхневого натягу (курс лекцій «Колоїдна хімія»). – Івано-Франківськ: Держ. техніч. ун-т нафти і газу, 2001. – 90 с.
56. Гуцуляк Б.М., Мельник О.Д. Поверхнево-активні речовини (курс лекцій «Колоїдна хімія»). – Івано-Франківськ: Держ. техніч. ун-т нафти і газу, 1998. – 53 с.
57. Гуцуляк Б.М., Мельник О.Д. Фізична та колоїдна хімія. Міжнародні фізико-хімічні одиниці та величини: Навчальний посібник. – Івано-Франківськ: Факел, 2000. – 212с.
58. Даниэльс Ф, Олберти Р. Физическая химия / Пер с англ. «Physical chemistry» под ред. К.В.Топчиевой. – М.: Мир, 1978. – 647 с.: ил. (168 рис.). Табл. 68. – 8. Термодинамика поверхностных явлений: с. 240-256; 9.12. Коэффициент вязкости: с. 278-279; 20. Макромолекулы: с.

- 601-625. – Задачи: в конце гл. – Библиогр.: в конце гл. – Прилож.: с. 626-630. – Предмет. указ.: с. 631-638.
59. **Дерягин Б.В., Кротов Н.А., Смилга В.П.** Адгезия твердых тел. – М.: Наука, 1973. – 280 с.: ил. (136 рис.). – Табл. 38. – Библиогр.: после гл. (339 назв.). – Прилож. I (Методы тензометрии): с. 254-271; Прилож. II (О форме отрываемой полоски): с. 271-276.
 60. **Десорбция** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 135.
 61. **Дезмульгирование** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 180.
 62. **Диализ** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 236.
 63. **Диспергирование** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 305.
 64. **Дисперсионная среда** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 305.
 65. **Дисперсная фаза** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 308.
 66. **Дисперсность** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 308.
 67. **Дисперсные красители** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 309.
 68. **Дисперсные системы** // БСЭ. – Т. 8. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 592 с. – С. 309.
 69. **Дулицкая Р.А., Фельдман Р.И.** Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1978. – 296с.: ил.
 70. **Духин С.С.** Электрокинетические явления // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 60-61.
 71. **Духин С.С.** Электропроводность и электрокинетические свойства дисперсных систем. – К.: Наукова думка, 1975. – 248 с.: ил. (40 рис.). – Табл. 3. – Библиогр.: в конце гл. (всего 685 назв.). – Приложения: с. 235-243 (мат. формулы).
 72. **Духин С.С., Дерягин Б.В.** Электрофорез. – М.: Наука, 1976. – 328 с.: ил.
 73. **Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1990. – 487с.
 74. **Ерлыкина М.Е.** Полиэлектролиты // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975.–608с. – С. 230.
 75. **Ефремов И.Ф.** Периодические коллоидные структуры. – Л.: Химия, 1971. – 192 с.: ил.
 76. **Жуховецкий А.А., Шварцман Л.А.** Физическая химия. – М.: Металлургия, 1976. – 544 с.: ил. (127 рис.). – Табл. 18. – Явления переноса в газах, твердых телах и жидкостях: с. 258-291; Поверхностные явления: с. 291-317. – Библиогр.: с. 540-541 (39 назв.). – Указ. Определений: с. 542-543.
 77. **Задачи по физической химии:** Учеб. пособие / В.В. Яремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. – М.: Экзамен, 2003. – 319 с.: ил. (29 рис.). – Табл. 78. – Адсорбция: с. 104-111. – Приложения: с. 260-272 (20 табл.); с. 273-280 (мат. минимум); с. 281-290 (Основные физ.-мат. форм.). – Ответы к задач.: с. 291-315. – Библиогр.: с. 316-318 (49 назв.). – ISBN 5-94692-155-X.
 78. **Зайцев О.С.** Общая химия. Состояние веществ и химические реакции: Учеб. пособие. – М.: Химия, 1990. – 352 с.: ил. (108 рис.). – Табл. 79. – Библиогр.: с. 8 (4 назв.). – ISBN 5-72-45-0193-7.
 79. **Застудневание** // БСЭ. – Т. 9. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 623 с. – С. 382.
 80. **Захарченко В.Н.** Вязкость // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 6. – 632 с.: ил. (16 л.). – с. 525-526.
 81. **Захарченко В.Н.** Коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1974. – 216с.: ил. (95 рис.). – Табл. 3.
 82. **Захарченко В.Н.** Коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1989. – 238с.
 83. **Захарченко В.Н.** Сборник задач и упражнений по физической и коллоидной химии: Учеб. пособ. – М.: Просвещение, 1978. – 175 с.: ил. (128 рис.). – Табл. 29. – Библиогр.: с. 173 (17 назв.). – Приложения: с. 168-169 (3 табл.). – Ответы к задач.: с. 170-172. – Кол. Химия: с. 146-167.
 84. **Збарский И.Б., Покровский А.А., Седов В.В., Симакова Р.А.** Белки // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – Т. 3. – 584 с.: ил. (8 л.). – С. 9-19.
 85. **Зимон А.Д.** Адгезия жидкостей и смачивание. – М.: Химия, 1974. – 416 с.: ил.
 86. **Зимон А.Д.** Адгезия пыли и порошков. – Изд. 2-е пер. и доп. – М.: Химия, 1976. – 432 с.: ил. (132 рис.). – Табл. 38. – Библиогр.: с. 416-427 (352 назв.). – Предмет. указ.: с. 428-431.
 87. **Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф.** Коллоидная химия. – М.: Химия, 1995. – 336 с.
 88. **Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф.** Коллоидная химия. 2-е изд. – М.: ВЛАДМО, 1999. – 320 с.
 89. **Зимон А.Д., Лещенко Н.Ф.** Физическая химия. – М.: Химия, 2000. – 320с.
 90. **Золн** // БСЭ. – Т. 9. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 623 с. – С. 560.
 91. **Зонтаг Г., Штрэнге К.** Коагуляция и устойчивость дисперсных систем / Пер. с нем. – Л.: Химия, 1973. – 152с.: ил. (60 рис.). – Табл. 23. – Библиогр.: с. 137-146 (405 назв.). – Предмет. указ.: 147-150.
 92. **Иванов И.И.** Мембраны биологические // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. XVI. – Т. 15. – 576 с.: ил. (14 л.). – С. 14-20.
 93. **Измайлов В.Н., Ребиндер П.А.** Структурообразование в белковых системах. – М.: Наука, 1974.

94. **Ионов Н.И.** Поверхностная ионизация // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 73-74.
95. **Каданер Л.И.** Фізична і колоїдна хемія. – 2е вид., перероб і доп. – К.: Вища шк., 1983. – 288 с.: іл. (110 рис.). – Табл. 4. – Додатки: с. 282-283 (2 табл.).
96. **Каргин В.А.** Избранные труды: Коллоидные системы и растворы полимеров. – М.: Наука, 1978. – 330 с.: ил. (144 рис.). – Табл. 72. – Библиогр.: после статей (544 назв.).
97. **Касаточкин В. И., Пасынский А. Г.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Медгиз, 1960. – 292с.
98. **Киреев В.А.** Краткий курс физической химии. – М.: Госхимиздат, 1959. – 596 с.: ил. (195 рис.). – Табл. 70. – Коллоидное состояние: с. 458-499; Высокополимеры и пластмассы: с. 515-569. Библиогр.: с. 570-574 (150 назв.). – Предмет. указ.: с. 580-595. – Прилож.: с. 575-579.
99. **Киреев В.А.** Краткий курс физической химии. – М. – Л.: Химия, 1975. – 630с.
100. **Киселев А.В.** Поверхностные явления и адсорбция // Курс физической химии / Под ред. Я.И. Герасимова. – М.: Госхимиздат, 1963. – Т. 1. – 624 с.
101. **Кислюк М.У.** Хемосорбция // БСЭ. – Т. 28. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 616 с. – С. 236.
102. **Классен В.И.** Флотационные реагенты // БСЭ. – Т. 27. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 502.
103. **Классен В.И., Барский Л.А.** Флотация // БСЭ. – Т. 27. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 503.
104. **Кленин В.И.** Практикум по коллоидной химии. – М.: Соль, 1996. – 56с.
105. **Клюковский Г.И., Мануйлов Л.А.** Физическая химия и химия кремния. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Промстройиздат, 1957. – 264 с.: ил. (102 рис.). – Табл. 26. – Дисперсные системы: с. 160-193.
106. **Клюковский Г.И., Мануйлов Л.А., Чичагова Ю.Л.** Физическая и коллоидная химия, химия кремния. – М.: Высш. шк., 1979. – 336с.
107. **Клячко Ю.А.** Нефелометрический анализ // БСЭ. – Т. 17. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616с. – С. 527.
108. **Клячко Ю.А.** Нефелометрия // БСЭ. – Т. 17. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616с. – С. 527.
109. **Кожевников А.В.** Электрон-ионообменники. – Л.: Химия, 1972. – 128 с.: ил. (20 рис.). – Табл. 29. – Библиогр.: с. 125-127 (91 назв.).
110. **Коагулянты** // БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 347.
111. **Коагуляция акустическая** // БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 348.
112. **Коалесценция** // БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 348.
113. **Колоїдна хімія** / За ред. В.В. Манка. – К.: Вища шк., 1999. – 238с.
114. **Коллоидная химия** // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1979. – Т. 11. – 544 с.: ил. (10 л.). – С. 147-148.
115. **Коллоидная химия: Программа, методические указания, лабораторные работы и контрольные задания** / Г.А. Сиренко, Л.С. Степанова, Л.И. Ганзюк. – Хмельницкий: Технол. ин-т, 1981. – 43 с.
116. **Кононський О.І.** Фізична і колоїдна хімія: Підручник. – 2-е вид., доп. і випр. – К.: Центр учбової л-ри, 2009. – 312 с.: іл. (117 рис.). – Табл. 35. – Бібліогр.: с. 299 (7 назв.). – Додатки: с. 300-301 (3 табл.). – Предмет. покажчик: с. 302-307. – ISBN 978-966-364-921-4; ISBN 978-966-7417-98-5.
117. **Красовский И.В., Вайль Е.И., Безуглый В.Д.** Физическая и коллоидная химия. – К.: Вища шк., 1983. – 296с.
118. **Кремлев Г.И., Пеккель В.А.** Флокуляция // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – Т. 26. – 560 с.: ил. (10 л.). – с. 349-350.
119. **Кретович В.Л.** Ферменты // БСЭ. – Т. 27. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 302-305.
120. **Криоскопия** // БСЭ. – Т. 13. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 608 с. – С. 430.
121. **Круглицкий Н.Н.** Основы физико-химической механики. Ч. 1. – К.: Вища шк., 1975. – 268 с.: ил. (рис. 110). – Табл. 20. – Библиогр.: с. 255-257. – Предмет. указ.: с. 258-262. – Именн. указ.: 263-265.
122. **Кузнецов В.В.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1964. – 387с.
123. **Кульман А.Г.** Общая химия: Учеб. пособие. – М.: Сельхозлитиздат, 1961. – 568 с.: ил. (144 рис.). – Табл. 74. – Прилож.: с. 551-556 (9 табл.). – Предмет. указ.: с. 557-567.
124. **Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии** / Ю.Г. Фролов, А.С. Гродский, В.В. Назаров и др. / Под ред. Ю.Г. Фролова, А.С. Гродського. – М.: Химия, 1986. – 216с.: ил. (67 рис.). – Табл. 47. – Ответы к задачам: с. 210. – Библиогр.: с. 211 (9 назв.). – Прилож.: с. 211-215 (6 табл.).
125. **Лазуркин Ю.С.** Биополимеры // БСЭ. – Т. 3. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 640 с. – С. 362-363.
126. **Латекс** // БСЭ. – Т. 14. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 205.
127. **Лебідь В.І.** Фізична хімія: Підручник. – Харків: Фолю, 2005. – 480с.: іл. (125 рис.). – Табл. 18. – 8.5. Осмос: с. 115-118; 12. Поверхневі явища та адсорбція: с. 166-174. – Контрол. Запит.: після гл. – Предмет. покаж.: с. 470-477. – Бібліогр.: с. 478- (21 назва). – ISBN 966-03-2751-X.
128. **Лиотропия** // БСЭ. – Т. 14. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 479.
129. **Лиотропные ряды** // БСЭ. – Т. 14. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624с. – С. 479.
130. **Лиофилизация** // БСЭ. – Т. 14. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624с. – С. 479-480.

131. Липатников В.Е., Козаков К.М. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1975. – 200с.
132. Ліпатников В.Є., Козаков К.М. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Вища шк., 1983. – 198с.
133. Липатов Ю.С. Коллоидная химия полимеров. – К.: Наукова думка, 1984. – 344 с.: ил. (101 рис.). – Табл. 4. – Библиогр.: в конце гл. (всего 663 назв.).
134. Липатов Ю.С. Физико-химия наполненных полимеров. – К.: Наукова думка, 1967. – 234 с.: ил. (244 назв.). – Табл. 127. – Библиогр.: с. 222-231 (364 назв.).
135. Литвин Б.Л., Шийчук О.В. Хімія і технологія поверхнево-активних речовин. – Івано-Франківськ: Плай, 2001. – 100 с.: іл. (16 рис.). – Табл. 14. – Бібліогр.: с. 99 (10 назв.).
136. Лобанов В.В., Стрижак П.Е. Курс лекцій з теорії хімічного зв'язку та основ хемосорбції. – К.: Наукова думка, 2007. – 284 с.: іл. (рис. 118). – Табл. 18. – Бібліогр.: с. 284 (24 назви). – ISBN 978-966-00-0653-9.
137. Лодж А. Эластические жидкости: Введение в реологию конечнотдеформируемых полимеров / Пер. с англ. Б.М. Берковского, З.П. Шульмана. – М.: Наука, 1969. – 464 с.: ил. (51 рис.). – Табл. 3. Библиогр.: с. 457-463 (199 назв.).
138. Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия. – М.: Химия, 1980. – 224с.
139. Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия. – М.: Химия, 1988. – 288с.
140. Мазин И.П. Коагуляция облачных элементов // БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 348.
141. Малахова А.Я. Физическая и коллоидная химия. – Минск: Высшая шк., 1981. – 304 с.
142. Маленков А.Г. Поверхностные явления // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 75-76.
143. Малинин Н.И. Реология // БСЭ. – Т. 22. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 628 с. – С. 32.
144. Малюшицький І.П. Фізична і колоїдна хімія : колоїдна хімія. – К.: Радянська школа, 1964. – 184с.
145. Маршелл Э. Биофизическая химия: Принципы, техника и приложения. – В 2-х том. / Пер. с англ. Б.Ю. Заславского; под ред. С.В. Рогожина. – М.: Мир, 1981. – Т. 1. – 359 с.: ил.
146. Маршев П.М. Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1967.
147. Медицинская химия: Учебник / В.А. Калибачук, Л.И. Грищенко, В.И. Галинская и др. / Под ред. В.А. Калибачук. – К.: Медицина, 2008. – 400 с.: ил. (67 рис.). – Табл. 29. – 6. Физикохимия поверхностных явлений...: с. 217-251; 7. Физикохимия дисперсных систем: с. 252-317; 8. Физикохимия биополимеров и их растворов: с. 318-341. – Библиогр.: с. 393 (15 назв.). – Предмет. указ.: с. 394-399. – Вопросы и задания для самоконтроля: в конце гл. – ISBN 978-966-8144-90-5.
148. Мельник О.Д. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем (курс лекцій «Колоїдна хімія»). Івано-Франківськ: Держ. техніч. ун-т нафти і газу, 2000. – 20 с.
149. Мембрана // БСЭ. – Т. 16. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616с. – С. 61.
150. Менковский М.А., Шварцман Л.А. Физическая и коллоидная химия. – М.: Химия, 1981. – 296с.
151. Миронович Л.М., Мардашко О.О. Медична хімія: Навч. посбник. – К.: Каравела, 2008. – 165 с.: іл. (36 рис.). – Табл. 16. – 4. Фізико-хімія поверхневих явищ: с. 104-154. – Бібліогр.: с. 155 (6 назв.). – Додатки: с. 156-162. – ISBN 966-8019-69-5.
152. Михалічко Б.М. Курс загальної хімії. Теоретичні основи: Навч. посіб. – К.: Знання, 2009. – 548 с.: іл. (255 рис.). – 24 табл. – Бібліогр.: с. 511 (21 назва). – Додатки: с. 512-542 (12 табл.). – Предмет. покажчик: с. 543-548. – ISBN 978-966-346-712-2.
153. Мишин В.П. Адсорбция // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – Т. 1. – XVI. – 576 с.: ил. (7 л.). – с. 116-117.
154. Мишин В.П. Адсорбция // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – Т. 1. – XVI. – 576 с.: ил. (7 л.). – с. 18.
155. Мишин В.П. Гели // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 5. – XVI. – 568 с.: ил. (9 л.). – с. 82.
156. Мишин В.П. Дисперсные системы // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 7. – 548 с.: ил. (8 л.). – с. 364.
157. Мишин В.П. Золи // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – Т. 8. – 528 с.: ил. (9 л.). – с. 466.
158. Мишин В.П. Опалесценция // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. – Т. 17. – 512 с.: ил. (10 л.). – с. 529.
159. Мишин В.П. Пептизация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1982. – Т. 18. – 528 с.: ил. (9 л.). – с. 472-473.

160. **Мишин В.П.** Растворы // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 22. – 544 с.: ил. (9 л.). – с. 8-10.
161. **Мишин В.П.** Сольватация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 23. – 544 с.: ил. (11 л.). – с. 501-502.
162. **Мишин В.П., Волкова З.А.** Растворители // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 22. – 544 с.: ил. (9 л.). – с. 7-8.
163. **Мишин В.П., Осиповский С.А.** Осмотическое давление // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. – Т. 17. – 512 с.: ил. (10 л.). – с. 447-449.
164. **Можжаев Е.А.** Моющие средства // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. – Т. 15. – 576 с.: ил. (14 л.). – С. 557-558.
165. **Мороз А.С., Ковальова А.Г.** Фізична та колоїдна хімія. – Львів: Світ, 1994. – 278с.
166. **Мороз А.С., Луцевич Д.Д., Яворська Л.П.** Медична хімія: Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2006. – 776 с.: іл. (157 рис.). – Табл. 62. – 12. Фізико-хімія поверхневих явищ: с. 562-602; 13. Фізико-хімія дисперсних систем: с. 603-675; 14. Високомолекулярні сполуки та їх розчини: с. 676-729; 15. Мікрогетерогенні системи. Колоїдні поверхнево-активні речовини: с. 730-759. – Бібліогр.: с. 760-761 (31 назва). – Предмет. покажчик: с. 762-775. – ISBN 966-8609-53-0.
167. **Мчедлишвили Г.И.** Агрегация эритроцитов // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – Т. 1. – XVI. – 576 с.: ил. (7 л.). – с. 60.
168. **Мчедлов-Петросян М.О.** Колоїдна хімія / М.О.Мчедлов-Петросян, В.І.Лебідь, О.М.Глазкова та ін. / За ред. М.О. Мчедлова-Петросяна – Х.: Фоліо, 2005. – 304с.: іл. (66 рис.). – Табл. 37. – Задачі: с. 231-298. – Бібліогр.: с. 300-301 (26 назв). – ISBN 966-03-2740-4.
169. **Наточин Ю.В.** Осморегуляция // БСЭ. – Т. 18. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 632 с. – С. 563-564.
170. **Наточин Ю.В., Кабанов В.В.** Осмотическое давление // БСЭ. – Т. 18. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 632 с. – С. 564-565.
171. **Нижник В.В., Нижник Т.Ю.** Фізична хімія полімерів: Підручник. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 424 с.: іл. (рис. 313). – Табл. 15. – Бібліогр.: після гл. (94 назви). – Додаток: 18 світлин. – ISBN 978-966-306-149-2.
172. **Низовкин В.К.** Диссоциация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 7. – 548 с.: ил. (8 л.). – с. 369.
173. **Николаев Л.А.** Теоретическая химия: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1984. – 400 с.: ил. (55 рис.). – Табл. 30. – Библиогр.: после гл. (98 назв.). – Предмет. указ.: с. 397-399.
174. **Оно С., Кондо С.** Молекулярная теория поверхностного натяжения в жидкостях. – М.: ИЛ, 1963.
175. **Опалесценция критическая** // БСЭ. – Т. 18. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 632 с. – С. 408.
176. **Осмотаксис** // БСЭ. – Т. 18. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 632 с. – С. 564.
177. **Основные сведения по физической и коллоидной химии** //Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы. Справочник в 4-х кн. /Под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – Кн. 1. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – С. 239 – 276.
178. **Основы физики и химии полимеров** / Н.В. Михайлов, В.А. Шершнев, Т.А. Шарай и др. / Под ред. В.Н. Кулезнева: Учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. школа, 1977. – 248 с.: ил. (151 рис.). – Табл. 13. – Библиогр.: после гл. (84 назв.).
179. **Отмучивание** // БСЭ. – Т. 18. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 632 с. – С. 622.
180. **Павлов В.П.** Броуновское движение // БСЭ. – Т. 4. – М.: Сов. энциклопедия, 1971. – 600 с. – С. 57.
181. **Панченков Р.Т.** Лимфосорбция // БМЭ. – М.: Сов. энциклопедия, 1980. – Т. 13. – 552 с. – С. 164-165.
182. **Папков С.П.** Физико-химические основы переработки растворов полимеров. – М.: Химия, 1971. – 372 с.: ил. (152 рис.). – Табл. 11. – Библиогр.: помле гл. (309 назв.). – Предмет. указ.: с. 360-363.
183. **Пасынский А.Г.** Гидратация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 5. – XVI. – 568 с.: ил. (9 л.). – с. 365-366.
184. **Пасынский А.Г.** Коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1968. – 232 с.: ил.
185. **Пебалк В.Л.** Абсорбция // БСЭ. – Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 608 с. – С. 36.
186. **Пеккель В.А.** Электроосмос // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – Т. 28. – 544 с.: ил. (12 л.). – с. 97-98.

187. **Пермяков Н.К., Шпикитер В.О.** Набухание // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. – Т. 16. – 512 с.: ил. (10 л.). – с. 105.
188. **Писаренко А.П., Поспелова К.А., Яковлев А.Г.** Курс коллоидной химии. – М.: Высшая шк., 1969. – 248 с.
189. **Поверхностно-активные вещества: Справочник** / Под ред. А.А. Абрамзона, Г.М. Гаевого. – Л.: Химия, 1979. – 376с.
190. **Поверхностное давление** // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 75.
191. **Поверхностное натяжение** // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 75.
192. **Поляков Ю.А.** Поглотительная способность почвы // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 85.
193. **Практикум по коллоидной химии (коллоидная химия латексов и поверхностно-активных веществ)** / Р.Э. Нейман, В.Н. Вережников, А.П. Кирдеева и др.; под ред. Р.Э. Неймана. – М.: Высш. шк., 1971. – 176с.: ил. (рис. 64). – Табл. 16. – Библиогр.: построч.+ с. 174 (13 назв.).
194. **Практикум по коллоидной химии** / В.Н. Баранова, Е.Е. Бибик, Н.М. Кожевникова и др.; под ред. И.С. Лаврова. – М.: Высш. шк., 1983. – 216с.: ил.
195. **Практикум по коллоидной химии и электронной микроскопии.** – М.: Химия, 1974. – 224с.: ил.
196. **Практикум по коллоидной химии** / В.И. Баранова, Е.Е. Бибик, Н.М. Кожевникова и др.-М.: Высш. шк., 1983.-216с.
197. **Практикум по физической и коллоидной химии** / Е.В. Бугреева, К.И. Евстратова, Н.А. Купина и др.; под ред. К.И. Евстратовой. - М.: Высш. шк., 1990. – 255с.
198. **Путилова И.Н.** Коагуляция // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1979. – Т. 10. – XVI. – 528 с.: ил. (9 л.). – с. 487-488.
199. **Путилова И.Н.** Коллоидная защита // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1979. – Т. 11. – 544 с.: ил. (10 л.). – С. 146-147.
200. **Путилова И.Н.** Коллоиды // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1979. – Т. 11. – 544 с.: ил. (10 л.). – С. 148-152.
201. **Рабек Я.** Экспериментальные методы в химии полимеров. – В 2-х ч. – Ч. 1 / Пер. с англ. Я.С. Выгодского; под ред. В.В. Коршака. – М.: Мир, 1983. – 384 с.: ил. (291 рис.). – Табл. 43. – Гл. 2. Изучение взаимодействия полимеров с растворителями: с. 35-67; Гл. 5. Мембранная осмометрия: с. 90-97; Гл. 8. Ультрацентрифугирование с. 110-129; Гл. 9. Вискозиметрические методы: с. 130-146; Гл. 13. Светорассеяние: с. 198-218.
202. **Равич – Щербо М.И., Новиков В.В.** Физическая и коллоидная химия. – М.: Высш. шк., 1975. – 256с.: ил. (115 рис.). – Табл. 44. – Библиогр.: с. 245 (17 назв.). – Предмет. указ.: с. 246-251.
203. **Райхлин Н.Т., Уфимцева А.Г.** Ферменты // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – Т. 26. – 560 с.: ил. (10 л.). – с. 263-271.
204. **Раменский Е.В.** Нефелометрия // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. – Т. 16. – 512 с.: ил. (10 л.). – с. 466-467.
205. **Раменский Е.В., Улащик В.С.** Электрофорез // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – Т. 28. – 544 с.: ил. (12 л.). – с. 115-119.
206. **Рединер П.А.** Гомогенные системы // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 6. – 632 с.: ил. (16 л.). – с. 313.
207. **Рединер П.А.** Диспергирование // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – Т. 7. – 548 с.: ил. (8 л.). – с. 362-363.
208. **Рединер П.А.** Поверхностные явления в дисперсных системах: Коллоидная химия. – М.: Наука, 1978. – 368с.
209. **Рединер П.А.** Поверхностные явления в дисперсных системах: Физико-химическая механика. – М.: Наука, 1979. – 384с.
210. **Рединер П.А., Шиц Л.А.** Коллоидная химия / БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – С. 435-436.

211. **Робертс М., Макки Ч.** Химия поверхности раздела металл-газ / Пер. с англ. И.В. Важениной; под ред. В.М. Грязнова. – М.: Мир, 1981. – 540 с.: ил.: – Рис. 242. – Табл. 43. – Приложения: Волновая теория: с. 524-529. – Библиогр.: после гл. (978 назв.). – Предмет. указ.: с. 530-534.
212. **Рошупкин Д.И.** Реология // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 22. – 544 с.: ил. (9 л.). – С. 193.
213. **Руководство к практическим работам по коллоидной химии** / О.Н. Григоров, И.Ф. Карпова, З.П. Козьмина и др. – М. – Л.: Химия, 1964. – 332с.
214. **Русанов А.И.** Фазовые равновесия и поверхностные явления. – Л.: Химия, 1967. – 388 с.: ил.
215. **Рюмцев Е.И.** Жидкие кристаллы // БСЭ. – Т. 9. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 624с. – С. 196.
216. **Сверхвысокомолекулярные полимеры** / Под ред. А. Чиферри, И. Уорда / Пер. с англ. Ю.Н. Панова, В.Г. Куличихина; под ред. А.Я. Малкина. – Л.: Химия, 1983. – 272 с.: ил. (175 рис.). – Табл. 42. – Библиогр.: после гл. (412 назв.). – Предмет. указ.: с. 267-271.
217. **Седиментация** // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 167.
218. **Серов В.В.** Смазочно-охлаждающие жидкости // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 500-601.
219. **Синицын В.В.** Смазка в технике // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 600.
220. **Синтезы неорганических соединений** / Авт.: Корбетт (гл. 1), Рафф (гл. 2), Каннингем (гл. 3), Геанангел, Шоф (гл. 4) / Под ред. У.Джолли / Пер с англ. А.Д. Власова, А.И. Зарубина; под ред. И.В. Тананаева. – М.: Мир, 1970. – БИ том. – 269 с.: ил. (16 рис.). – 35 табл. – Библиогр.: после гл. (805 назв.).
221. **Смазочные материалы** // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 601.
222. **Солюбилизация** // БСЭ. – Т. 24 (I). – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 608 с. – С. 166.
223. **Сорбенты** // БСЭ. – Т. 24 (I). – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 608 с. – С. 191.
224. **Сорбция** // БСЭ. – Т. 24 (I). – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 608 с. – С. 191-192.
225. **Стрельцов О.А., Вовкотруб М.П.** Коллоидная химия: Практикум. – К.: Изд-во УСХА, 1990. – 71 с.
226. **Стромберг А.Г., Семченко Д.П.** Физическая химия: Учебник / Под ред. А.Г. Стромберга. – 3-е изд., исправ. и доп. – М.: Высш. шк., 1999. – 528 с.: ил. (151 рис.). – Табл. 5. – Строение двойного электрического слоя на границе электрод-раствор электролита: с. 275-283. – Библиогр.: с. 511-515 (176 назв.). – Предмет. указ.: с. 516-522. – Приложение: с. 489-510. – 1. Введение в теорию самоорганизации материи. Элементы синергетики: с. 489-506; 2. Введение в теорию фракталов: с. 506-510. – ISBN 5-06-003627-8.
227. **Сумаруков Г.В.** Электрокинетические явления // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1986. – Т. 28. – 544 с.: ил. (12 л.). – С. 77.
228. **Сумм Б.Д., Горюнов Ю.В.** Физико-химические основы смачивания и растекания. – М.: Химия, 1976. – 232 с.: ил.
229. **Тагер А.А.** Физико-химия полимеров. – М.: Химия, 1968. – 536 с.: ил. (240 рис.). – Табл. 35. – Библиогр.: после гл. (430 назв.). – Предмет. указ.: с. 522-536.
230. **Тимашев С.Ф.** Физико-химия мембранных процессов. – М.: Химия, 1988. – 311 с.
231. **Тихомиров В.К.** Пены. Теория и практика их получения и разрушения. – М.: Химия, 1975. – 264 с.: ил.
232. **Тихоненко Т.И.** Сорбция // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 23. – 544 с.: ил. (11 л.). – С. 527-528.
233. **Тихоненко Т.И.** Ультрафильтрация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – Т. 26. – 560 с.: ил. (10 л.). – с. 55-57.
234. **Тутельян В.А.** Солюбилизация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 23. – 544 с.: ил. (11 л.). – с. 502.
235. **Усков И.А., Еременко Б.В., Пелищенко С.С., Нижник В.В.** Коллоидная химия. – К.: Вища шк., 1988. – 167с.
236. **Успехи коллоидной химии: Збірник наук. праць** / Отв. ред. П.А. Ребиндер, Г.И. Фукс / Авт. статей: Г.М. Бартенев, С.С. Воюцкий, С.Ю. Жуховицкий, Г. Зоннтаг, Ю.С. Липатов, П.А. Ребиндер, Г.М. Синицына, Д.А. Фридрихсберг, Г.И. Фукс, Е.Д. Шукин и др. – М.: Наука, 1973. – 368 с.: ил. (237 рис.). – Табл. 37. – Библиогр.: после статей (всего 1226 назв.).
237. **Физико-химическая механика дисперсных структур.** – М.: Наука, 1966.
238. **Фирсов Н.Н.** Вязкость // БСЭ. – Т. 5. – М.: Сов. энциклопедия, 1971. – 640 с. – С. 604-605.
239. **Фишер И.З.** Жидкость // БСЭ. – Т. 9. – М.: Сов. энциклопедия, 1972. – 624с. – С. 199-201.

240. **Фізична і колоїдна хімія** / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін. – Х.: Прапор, вид-во Укр.ФА, 1999. – 368 с.: іл. (137 рис.). – Табл. 8. – Бібліогр.: с. 358 (25 назв). – Предмет. покажчик: с. 359-363. – Контрол. питання і задачі: після гл. – ISBN 5-7766-0765-5; ISBN 966-615-021-2.
241. **Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: Навч. посібник** / В.І. Кабачний, Л.К. Осіпенко, Л.Д. Грицан та ін. / За ред. В.І. Калачного. – Х.: НФАУ; Золоті сторінки, 2001. – 208 с.: іл. (22 рис.). – Додатки: с. 195-203 (11 табл.). – Відповіді до задач: с. 181-194. – ISBN 966-615-074-3, ISBN 966-95981-1-7.
242. **Фізична та колоїдна хімія.** – Вип. III. – Метод. вказівки до проведення лаб.-практ. занять студ. агробіол. / Уклад. Я.П. Меженний. – К.: Урожай, 1964. – 146с. – Додатки: с. 138-144 (10 табл.).
243. **Фридрихсберг Д.А.** Курс коллоидной химии. – Л.: Химия, 1974. – 352с.: ил. (135 рис.). – Табл. 135. – Библиогр.: с. 342 (25 назв.). – Предмет. указ.: с. 343-347. – Авт. указ.: с. 347-348.
244. **Фридрихсберг Д.А.** Курс коллоидной химии: учеб. для вузов / изд. 2-е перераб и доп. – Л.: Химия, 1984. – 368с.: ил. (121 рис.). – Табл. 13. – Библиогр.: с. 357 (32 назв.). – Список обознач.: с. 358-360. – Авт. указ.: с. 361-363. – Предмет. указ.: с. 364-368.
245. **Фролов Ю.Г.** Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1982. – 400с.: ил. (115 рис.). – Табл. 11. – Библиогр.: с. 395 (6 назв.). – Предмет. указ.: с. 396-400.
246. **Фролов Ю.Г.** Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. – М.: Химия, 1988. – 464с.
247. **Фукс Н.А.** Аэрозоли // БСЭ. – Т. 2. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 632 с. – С. 485-486.
248. **Черная В.В., Шепелев М.И.** Латексные изделия // БСЭ. – Т. 14. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 205-206.
249. **Черная В.В., Шепелев М.И.** Латексы // БСЭ. – Т. 14. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 206.
250. **Чернов Н.Н.** Ультрацентрифугирование // БСЭ. – Т. 26. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 619.
251. **Чернов Н.Н.** Электрофорез // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 121.
252. **Чуйко А.А., Горлов Ю.И., Лобанов В.В.** Строение и химия поверхности кремнезема / Под ред. П.П. Горбика. – К.: Наук. Думка, 2007. – 354 с.: ил. (рис. 74). – Табл. 5. – Библиогр.: с. 285-335 (801 назва). – ISBN 966-00-0800-7.
253. **Чурбаков В.Ф., Осташкова И.В., Русихина Л.П.** Химия поверхностных явлений. – М.: Моск. горный ин-т, 1988. – 76 с.: ил. (27 рис.). – Табл. 7.
254. **Чурюканов В.В.** Адсорбирующие вещества // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – Т. 1. – XVI. – 576 с.: ил. (7 л.). – с. 116.
255. **Шандала М.Г., Кошелев Н.Ф., Чверев В.Г., Жолус Б.И.** Очистка воды // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1981. – Т. 15. – 576 с.: ил. (14 л.). – С. 206-208.
256. **Шварц А.Г., Динзбург Б.Н.** Совмещение каучуков с пластиками и синтетическими смолами. – М.: Химия, 1972. – 224 с.: ил. (89 рис.). – Табл. 43. – Библиогр.: после гл. (855 назв.). – Прилож.: с. 215-224.
257. **Шелудко А.** Коллоидная химия / Пер. с болг. – М.: Мир, 1984. – 320с.
258. **Шимулис В.И.** Адгезия // БСЭ. – Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 608 с. – С. 219-220.
259. **Шимулис В.И.** Адсорбенты // БСЭ. – Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 608 с. – С. 238.
260. **Шимулис В.И.** Адсорбция // БСЭ. – Т. 1. – М.: Сов. энциклопедия, 1970. – 608 с. – С. 239-240.
261. **Шинода К., Накагава Т., Тамамуси Б., Исемура Т.** Коллоидные поверхностно-активные вещества / Пер. с англ. Под ред А.Б. Таубмана, З.Н.Маркиной. – М.: Мир, 1966. – 320 с.
262. **Шиц Л.А.** Дисперсная структура // БСЭ.–Т. 8.–М.: Сов. энциклопедия, 1972.– 592 с. – С. 307-308.
263. **Шиц Л.А.** Коагуляция // БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 347.
264. **Шиц Л.А.** Коцервация // БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624 с. – С. 348-349.
265. **Шиц Л.А.** Коллоидные системы / БСЭ. – Т. 12. – М.: Сов. энциклопедия, 1973. – С. 436.
266. **Шиц Л.А.** Лиофильность и лиофобность // БСЭ.–Т.14.–М.: Сов. энциклопедия, 1973.–624с.–С.480.
267. **Шиц Л.А.** Лиофильные и лиофобные коллоиды // БСЭ.– Т.14.–М.: Сов. энциклопедия, 1973. – 624с. – С.480.
268. **Шиц Л.А.** Мицелла // БСЭ. – Т. 16. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616с. – С. 351-352.
269. **Шиц Л.А.** Моющие средства // БСЭ. – Т. 17. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616с. – С. 77-78.
270. **Шиц Л.А.** Набухание // БСЭ. – Т. 17. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 616с. – С. 189.
271. **Шиц Л.А.** Осмос // БСЭ. – Т. 18. – М.: Сов. энциклопедия, 1974. – 632 с. – С. 564.
272. **Шиц Л.А.** Отстаивание // БСЭ. – Т. 19. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 648 с. – С. 18.
273. **Шиц Л.А.** Пептизация // БСЭ. – Т. 19. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 648 с. – С. 339.
274. **Шиц Л.А.** Поверхностная энергия // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 74.

275. **Шиц Л.А.** Поверхностно-активные вещества // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 74-75.
276. **Шиц Л.А.** Поверхностный слой // БСЭ. – Т. 20. – М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 77.
277. **Шиц Л.А.** Поверхность удельная // БСЭ.–Т. 20.– М.: Сов. энциклопедия, 1975. – 608с. – С. 77-78.
278. **Шиц Л.А.** Седиментационный анализ // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 167.
279. **Шиц Л.А.** Смазочное действие // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 600.
280. **Шиц Л.А.** Смачивание // БСЭ. – Т. 23. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 640 с. – С. 601-602.
281. **Шиц Л.А.** Сольватация // БСЭ. – Т. 24 (I). – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 608 с. – С. 164.
282. **Шиц Л.А.** Студни // БСЭ. – Т. 25. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 600 с. – С. 12-13.
283. **Шиц Л.А.** Суспензии // БСЭ. – Т. 25. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 600 с. – С. 96.
284. **Шиц Л.А.** Тиксотропия // БСЭ. – Т. 25. – М.: Сов. энциклопедия, 1976. – 600 с. – С. 548.
285. **Шиц Л.А.** Ультрафильтрация // БСЭ. – Т. 26. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 616.
286. **Шиц Л.А.** Флокуляция // БСЭ. – Т. 27. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 495.
287. **Шиц Л.А.** Эмульгаторы // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 171.
288. **Шиц Л.А.** Эмульгирование // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 171.
289. **Шиц Л.А.** Эмульсии // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 171.
290. **Шиц Л.А.** Эмульсолы // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 172.
291. **Шпикитер В.О.** Седиментация // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – Т. 23. – 544 с.: ил. (11 л.). – с. 61-62.
292. **Шпикитер В.О.** Ультрацентрифуга. Ультрацентрифугирование // Большая медицинская энциклопедия. – В 30-ти том. [АМН СССР] / Гл. ред. Б.В. Петровский. – 3-е изд. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – Т. 26. – 560 с.: ил. (10 л.). – с. 60-61.
293. **Щукин Е.Д.** Физико-химическая механика // БСЭ. – Т. 27. – М.: Сов. энциклопедия, 1977. – 624 с. – С. 352-353.
294. **Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А.** Коллоидная химия. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 348 с.
295. **Электрокинетический потенциал** // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с.– С. 61.
296. **Электрокоагуляция** // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 61.
297. **Электроосмос** // БСЭ. – Т. 30. – М.: Сов. энциклопедия, 1978. – 632 с. – С. 99.
298. **Яковлев А.Г.** Практикум по физической и коллоидной химии. – М.: Высш. шк., 1967. – 127с.

Сіренко Г.О. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної та прикладної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Кузишин О.В. – викладач кафедри теоретичної та прикладної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

Рецензент

Мідак Л.Я. – кандидат хімічних наук, доцент кафедри теоретичної та прикладної хемії Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.