

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЯ»
МОДУЛЬ 4-й «ФІЗИЧНА ТА КОЛОЇДНА ХІМІЯ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ ДЕННОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ
ЗА НАПРЯМОМ 6.051401 - «БІОТЕХНОЛОГІЯ»

КРЕМЕНЧУК 2016

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Хімія». Модуль 4-й «Фізична та колоїдна хімія» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія»

Укладач к.х.н., доц. О. В. Новохатько

Рецензент к.т.н., доц. А. В. Пасенко

Кафедра «Біотехнологія та здоров'я людини»

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол №_____ від_____

Голова методичної ради_____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Теми та погодинний розклад лекцій і самостійної роботи з навчальної дисципліни.....	6
2 Перелік тем і питань з навчальної дисципліни для самостійного опрацювання.....	8
3 Тестові завдання до модульного контролю.....	33
Список літератури.....	65

ВСТУП

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з дисципліни «Хімія» Модуль 4-й «Фізична та колоїдна хімія» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401 - «Біотехнологія» призначені для поліпшення самостійної роботи з навчального курсу.

Метою самостійної роботи студентів є засвоєння основних фізико-хімічних методів, формування наукового мислення, правильного розуміння меж застосування різних понять, законів, теорій достатньо широкої теоретичної підготовки в галузі фізичної та колоїдної хімії в застосуванні до своєї спеціальності.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових аудиторних занять.

Видами самостійної роботи є теоретична підготовка студентів, написання рефератів, розв'язування тестових завдань.

Самостійна робота забезпечена системою навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення конкретної навчальної дисципліни, а саме:

- 1) підручниками;
- 2) навчальними та методичними посібниками;
- 3) методичними вказівками щодо виконання лабораторних з дисципліни;
- 4) іншими навчально-методичними джерелами тощо.

Методичні вказівки містять перелік питань з фізичної та колоїдної хімії за відповідними розділами згідно з робочою навчальною програмою, список рекомендованої літератури. Студенти мають можливість виконувати самостійну роботу у бібліотеці, комп'ютерному класі, навчальних аудиторіях – за графіком, а також удома. Викладачі проводять консультації для студентів за графіком.

Після вивчення дисципліни студент повинен

знати:

- основні хімічні поняття і закони, типи хімічних реакцій;
- енергетику, напрям, механізм перебігу основних хімічних та електрохімічних процесів, властивості металів і неметалів та їх сполук;
- витяг, розподіл компонентів проб.
- основні методи фізико-хімічного аналізу, їх теоретичні засади;
- основи теорій хімічної кінетики та каталізу та ін;

уміти:

- виконувати розрахунки для будь-яких процесів;
- користуватися періодичною системою елементів, складати формули хімічних сполук і рівняння хімічних реакцій, які виражають суть процесів між різними хімічними речовинами;
- створювати стабільні високоякісні дисперсні системи (емульсії, порошки, аерозолі, піни, мазі й ін.) або розв'язувати інші спеціальні задачі, пов'язані з інтенсифікацією технологічних процесів одержання й очищення біотехнологічних продуктів і лікарських речовин.
- формулювати інженерно-фізико-хімічні задачі, уміти їх розв'язувати, давати розумну оцінку отриманих результатів.

**1 ТЕМИ ТА ПОГОДИННИЙ РОЗКЛАД ЛЕКЦІЙ І
САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

№ пор.	Т е м а	К-сть. год. (лекц.)	К-сть. год. СРС
1	2	3	4
Змістовий модуль 1-й. Фізична хімія			
1	Тема 1 Основні положення хімічної термодинаміки	0,5	1
2	Тема 2 Термохімія	0,5	1
3	Тема 3 Другий і третій закон термодинаміки	0,5	2
4	Тема 4 Термодинамічні потенціали	0,5	2
5	Тема 5 Термодинаміка хімічної рівноваги	0,5	2
6	Тема 6 Фазова рівновага в однокомпонентних системах	0,5	2
7	Тема 7 Фазова рівновага у бінарних системах	0,5	2
8	Тема 8 Фазова рівновага у потрійних системах	0,5	2
9	Тема 9 Ідеальні розчини. Колігативні властивості розбавлених розчинів	0,5	2
10	Тема 10 Закони Коновалова . Методи перегонки. Взаємна розчинність рідини	0,5	2
11	Тема 11 Формальна кінетика	0,5	2
12	Тема 12 Молекулярна кінетика	0,5	2
13	Тема 13 Каталіз	0,5	2
14	Тема 14 Властивості розчинів електролітів	0,5	2
15	Тема 15 Електрична провідність розчинів електролітів	0,5	2
16	Тема 16 Електронні потенціали та електрорушійні сили	0,5	
17	Тема 17 Нерівноважні електродні процеси	0,5	1
Змістовий модуль 2-й. Основи колоїдної хімії			
18	Тема 1 Поверхнева енергія і поверхневий	0,5	2

	натяг. Змочування. Когезія. Адгезія		
19	Тема 2 Сорбційні процеси. Адсорбція	1	2
20	Тема 3 Деякі аспекти практичного застосування поверхневих явищ	1	1
21	Тема 4 Класифікація, одержання та очищення дисперсних систем	1	2
22	Тема 5 Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем	1	4
23	Тема 6 Електричні властивості дисперсних систем	1	2
24	Тема 7 Стійкість і коагуляція ліофобних дисперсних систем	1	2
25	Тема 8 Окремі класи дисперсних систем	1	2
26	Тема 9 Колоїдні поверхнево-активні речовини.	1	2
27	Тема 10 Класифікація, методи одержання та фізико-хімічні властивості ВМС	0,5	2
28	Тема 11 Фізико-хімічні властивості розчинів ВМС	0,5	6
	Усього годин за семестр	18	54

2 ПЕРЕЛІК ТЕМ І ПИТАНЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 4-й. Фізична та колоїдна хімія

Змістовий модуль 1-й Фізична хімія

Тема 1 Основні положення хімічної термодинаміки. Поверхнева енергія

1. Перший закон термодинаміки.
2. Предмет хімічної термодинаміки.
3. Основні поняття: система, процес, термодинамічні змінні.
4. Робота, теплота, внутрішня енергія.
5. Функції процесу та функції стану системи.
6. Перший закон термодинаміки, його математичний вираз.
7. Застосування першого закону термодинаміки до найбільш поширених процесів хімічних і біотехнологічних виробництв.

Питання для самоперевірки

1. Перший закон термодинаміки.
2. Що таке система?
3. Термодинамічні зміни.
4. Математичний вираз першого закону термодинаміки.
5. Як застосовують перший закон термодинаміки до найбільш поширених процесів хімічних виробництв?
6. Як застосовують перший закон термодинаміки до найбільш поширених процесів біотехнологічних виробництв?
7. Функції процесу систем.
8. Функції стану систем.
9. Що таке внутрішня енергія?
10. Що є предметом хімічної термодинаміки?

Література: [3, с.[59–64]; 4, с. 14–25].

Тема 2 Термохімія

1. Закон Гесса. Калориметрія.
2. Теплоти утворення, згоряння, розчинення, нейтралізації.
3. Стандартний стан речовини.
4. Обчислення теплових ефектів процесів за допомогою таблиць стандартних теплот утворення та згоряння.
5. Залежність теплового ефекту процесу від температури.
6. Рівняння Кірхгофа в диференціальній та інтегральній формах.
7. Використання законів термохімії при складанні теплового балансу у хімічних, біотехнологічних і фармацевтичних виробництвах.

Питання для самоперевірки

1. Дати визначення, що таке термохімія.
2. Закон Гесса.
3. Стандартний стан речовини.
4. Дати визначення, що таке згоряння, та теплоти утворення.
5. Як обчислити тепловий ефект?
6. Калориметрія – це...
7. Підвищення Кірхгофа в диференціальній формі
8. Рівняння Кірхгофа в інтегральній формі
9. Від чого залежить тепловий ефект ?
10. Як використовують закон термохімії при складанні теплового балансу у біотехнологічних і фармацевтичних виробництвах?

Література: [3, с.[98–103].

Тема 3 Другий і третій закони термодинаміки

1. Оборотні та необоротні процеси.
2. Другий закон термодинаміки, його математичний вираз.
3. Ентропія, її фізичний смисл. Ентропія та ймовірність стану системи.
4. Статистичний характер другого закону термодинаміки.

5. Третій закон термодинаміки.
6. Абсолютне значення ентропії.
7. Розрахунки зміни ентропії у різних процесах.

Питання для самоперевірки

1. Другий закон термодинаміки.
2. Третій закон термодинаміки.
3. Оборотні необоротні процеси.
4. Математичний вираз другого закону термодинаміки.
5. Абсолютна зміна Ентропії.
6. Статистичний характер другого закону термодинаміки.
7. Ентропія її фізичний смисл.
8. Ентропія та ймовірність стану системи.
9. Коли і ким було вперше введено поняття ентропії.
10. Статистичне визначення ентропії.

Література: [3, с.[84–95; 4, с.[36–54, с.[82–95]

Тема 4 Термодинамічні потенціали

1. Внутрішня енергія Гіббса, енергія Гельмгольца.
2. Критерії рівноваги та напрямку процесів.
3. Рівняння Гіббса - Гельмгольца, його практичне застосування у технології біотехнологічної продукції.

Питання для самоперевірки

1. Внутрішня енергія Гіббса.
2. Енергія Гельмгольца.
3. Рівняння Гіббса – Гельмгольца.
4. Що таке термодинамічний потенціал?
5. Практичне застосування у технології біотехнологічної продукції рівняння Гіббса – Гельмгольца.
6. Як визначити енергію Гіббса?

7. Як визначити енергію Гельмгольца?
8. Застосування у хімії рівняння Гіббса.
9. Діаграма енергії Гіббса.
10. Визначення характеристик системи енергії Гельмгольца.

Література: [3, с.113–117].

Тема 5 Термодинаміка хімічної рівноваги

1. Критерії рівноваги.
2. Закон дії мас, його виведення.
3. Різні способи вираження константи хімічної рівноваги.
4. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант - Гоффа.
5. Залежність константи рівноваги від температури.
6. Рівняння ізохори та ізобари хімічної реакції Вант - Гоффа.
7. Обчислення константи рівноваги за допомогою таблиць стандартних термодинамічних величин.

Питання для самоперевірки

1. Що таке динаміка хімічної рівноваги?
2. Які є критерії рівноваги?
3. Закон дії мас, його виведення.
4. Які є способи вираження константи хімічної рівноваги ?
5. Рівняння Вант – Гоффа.
6. Що таке константа рівноваги ?
7. Як обчислити константу рівноваги ?
8. Залежність константи рівноваги від температури.
9. Обчислення константи рівноваги від температури.
10. Що таке термодинамічні величини?

Література: [3, с.[117–120; 4, с.[203–212]

Тема 6 Фазова рівновага в однокомпонентних системах

1. Основні поняття: фаза, компонент, термодинамічні ступені вільності.

2. Правило фаз Гіббса.
3. Рівняння Клаузиуса - Клапейрона.
4. Діаграма стану для системи, що складається з одного компонента.

Питання для самоперевірки

1. Фазова рівновага – це...
2. Фазова рівновага в однокомпонентних системах.
3. Що таке фаза?
4. Що таке термодинамічні ступені вільності ?
5. Правило фаз Гіббса.
6. Рівняння Клаузиуса - Клапейрона.
7. Як визначити фазову рівновагу ?
8. Що таке діаграми плавкості двокомпонентних.
9. Діаграма стану для систем з одного компонента.
10. Діаграма плавкості двокомпонентних систем.

Література: [3, с.[129–131; 4, с.[55–60]

Тема 7 Фазова рівновага у бінарних системах

1. Фазові діаграми системи з двох компонентів.
2. Поняття про фізико-хімічний аналіз (М. С. Курнаков).
3. Термічний аналіз, його застосування у біотехнологічній практиці.

Питання для самоперевірки

1. Фазова рівновага у бінарних системах.
2. Фазові діаграми системи з двох компонентів.
3. Фізико-хімічний аналіз.
4. Термічний аналіз.
5. Застосування термічного аналізу.
6. Як застосовують термічний аналіз у виробництві біотехнологічної продукції?
7. Термодинамічні ступені вільності.

8. Фазові рівноваги системи.
9. При якій температурі почнеться кристалізація системи, що вміщує 60 % кремнію?
10. Який склад останніх крапель рідкого розплаву?

Література: [3, с.[137–157].

Тема 8 Фазова рівновага у потрійних системах

1. Колоїдні поверхнево-активні речовини.
2. Міцелоутворення в ліофільних системах.
3. Критична концентрація міцелоутворення.
4. Будова міцел.
5. Солюбілізація.
6. Виготовлення біотехнологічної продукції та фармацевтичних препаратів.
7. Застосування колоїдних ПАР.

Питання для самоперевірки

1. Фазова рівновага у потрійних.
2. Закон розподілу.
3. Екстракція – це...
4. Закон Нернста
5. Рівняння Шилова - Лепінь
6. Який розподіл між двома не змішуваними розчинниками?
7. Запишіть значення екстракції в технології виробництва біотехнологічної продукції.
8. Що таке потрійна система?
9. Що таке фазова рівновага?
10. Що називається фігуративною точкою?

Література: [3, с.[160–167].

Тема 9 Ідеальні розчини. Колігативні властивості розбавлених розчинів

1. Ідеальні розчини. Закон Рауля.
2. Зміна температур замерзання та кипіння рідин унаслідок утворення розчинів.
3. Кріоскопія та ебуліоскопія.
4. Осмос. Осмотичний тиск.
5. Значення колігативних властивостей розчинів для виробництва біотехнологічної продукції та лікарських засобів з використанням біотехнологічних методів.
6. Відхилення від закону Рауля у реальних розчинах.
7. Поняття про активність. Узагальнене рівняння закону Рауля.

Питання для самоперевірки

1. Що таке ідеальні розчини?
2. Закон Рауля.
3. Яке значення колігативних властивостей розчинів для виробництва біотехнологічної продукції?
4. Що таке кріоскопія?
5. Що таке ебуліоскопія?
6. Запишіть узагальнене рівняння закону Рауля.
7. Що таке осмос?
8. Що таке осмотичний тиск?
9. Що таке дифузія?
10. Запишіть колігативні властивості розбавлених розчинів.

Література: [3, с.[192–195; 4, с.[124–130].

Тема 10 Закони Коновалова. Методи перегонки. Взаємна розчинність рідин

1. Криві Коновалова. Закони Коновалова, застосування їх у фармації.
2. Фракційна перегонка.
3. Взаємна нерозчинність рідин.
4. Перегонка з водяною парою. Перегонка під вакуумом.

5. Методи розділення азеотропних сумішей.
6. Рівновага рідина-рідина.
7. Взаємна розчинність рідин. Критична температура розчинності.

Питання для самоперевірки

1. Запишіть закони Коновалова і їх застосування.
2. Що таке фракційна перегонка?
3. Яка критична температура розчинності?
4. Криві Коновалова.
5. Методи розділення азеотропних сумішей.
6. Перегонка з водяною парою.
7. Перегонка під вакуумом.
8. Взаємна нерозчинність рідин.
9. Запишіть взаємну розчинність рідин.
10. Що таке рівновага рідина-рідина?

Література: [3, с.[200–201].

Тема 11 Формальна кінетика

1. Хімічна кінетика, її значення для фармації.
2. Швидкість реакції, її залежність від різноманітних факторів.
3. Молекулярність і порядок реакції.
4. Кінетичні рівняння реакцій нульового, першого, другого і третього поряд-
ків.
5. Методи визначення порядку реакції. Залежність константи реакції від тем-
ператури.
6. Правило Вант - Гоффа, його використання для визначення строків придатності біотехнологічної продукції.
7. Рівняння Арреніуса.

8. Складні реакції (паралельні, послідовні, оборотні, спряжені).
9. Ланцюгові реакції. Основні стадії ланцюгової реакції.
10. Прості та розгалуженні ланцюгові реакції.
11. Фотохімічні реакції. Закони фотохімії. Квантовий вихід реакції.
12. Кінетика гетерогенних процесів.

Питання для самоперевірки

1. Що таке хімічна кінетика?
2. Значення та функції хімічної кінетики.
3. Від яких чинників залежить швидкість реакції?
4. Що таке молекулярність?
5. Запишіть кінетичні рівняння реакцій.
6. Які методи визначення порядку реакції?
7. Правило Вант - Гоффа.
8. Запишіть рівняння Арреніуса.
9. Що таке складні реакції?
10. Закони фотохімії та їх реакції.

Література: [4, с.[417–532].

Тема 12 Молекулярна кінетика

1. Теорія активних співударів.
2. Енергія активації.
3. Стеричний чинник.
4. Поняття про теорію перехідного стану або активованого комплексу.

Питання для самоперевірки

1. Що таке молекулярна кінетика?
2. Що називається молекулярністю реакції?
3. Експериментальні дослідження вказують на лінійну залежність концентрації реагентів від часу. Чи можна за цими даними однозначно визначити порядок реакції?

4. Укажіть порядок і молекулярність реакції гідролізу сахарози
 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6$ (фруктоза) + $C_6H_{12}O_6$ (глюкоза).
5. За механізмом яких складних реакцій відбуваються процеси гідролізу глікогену, гідролізу крохмалю?
6. Запишіть теорію активних співударів.
7. Що таке енергія активації?
8. Що таке стеричний чинник?
9. Запишіть поняття про теорію перехідного стану.
10. Що таке активований комплекс?

Література: [2, с.[131–141].

Тема 13 Каталіз

1. Загальні положення та закономірності каталізу.
2. Енергія активації каталітичних реакцій.
3. Гомогенний каталіз.
4. Кисотно-основний каталіз.
5. Ферментативний каталіз.
6. Гетерогенний каталіз, його особливості.
7. Основи теорій гетерогенного каталізу.

Питання для самоперевірки

1. Що таке каталіз?
2. Запишіть загальні положення та закономірності каталізу.
3. Запишіть енергію активації каталітичних реакцій.
4. Що таке гомогенний каталіз?
5. Що таке кислотно-основний каталіз?
6. Що таке ферментативний каталіз?
7. Що таке гетерогенний каталіз?
8. Запишіть особливості гетерогенного каталізу.
9. Теорії гетерогенного каталізу.
10. Запишіть основи теорій гетерогенного каталізу.

Література: [3, с.[325–330; 4, с.[520–532].

Тема 14 Властивості розчинів електролітів. Електрична провідність розчинів електролітів

1. Теорія Арреніуса.
2. Ступінь дисоціації.
3. Ізотонічний коефіцієнт.
4. Теорія розчинів сильних електролітів Дебая - Хюккеля.
5. Поняття про іонну атмосферу.
6. Іонна сила розчинів і активність електролітів.

Питання для самоперевірки

1. Що таке електроліти?
2. Запишіть властивості електролітів.
3. Запишіть електричну провідність розчинів електролітів.
4. Запишіть теорію Арреніуса.
5. Який ступінь дисоціації?
6. Що таке ізотонічний коефіцієнт?
7. Запишіть теорію розчинів сильних електролітів Дебая-Хюккеля.
8. Що таке іонна атмосфера?
9. Іонна сила.
10. Що таке активність електролітів?

Література: [3, с.[205–221, с.[227–232].

Тема 15 Електрична провідність розчинів електролітів

1. Електрична провідність розчинів електролітів.
2. Питома та молярна електрична провідність, їх залежність від різних чинників.
3. Молярна електрична провідність при нескінченному розведенні. Закон Кольрауша.

4. Визначення ступеня та константи дисоціації слабого електроліту, добутку розчинності важкорозчинної солі кондуктометричним методом.
5. Кондуктометричне титрування, його значення для аналізу біотехнологічної продукції.

Питання для самоперевірки

1. Запишіть питому електричну провідність.
2. Запишіть молярну електричну провідність.
3. Від яких чинників залежить питома та молярна електрична провідність?
4. Яка молярна електрична провідність при нескінченному розведенні?
5. Закон Кольрауша.
6. Як визначається ступінь та константа дисоціації слабого електроліту?
7. Що таке кондуктометричний метод?
8. Кондуктометричне титрування.
9. Запишіть значення кондуктометричного титрування для аналізу біотехнологічної продукції.
10. Запишіть добуток розчинності важкорозчинної солі.

Література: [3, с.[220–225].

Тема 16 Електродні потенціали та електрорушійні сили

1. Потенціометрія.
2. Механізм виникнення електродного потенціалу. Рівняння Нернста.
3. Класифікація електродів.
4. Електроди першого роду. Водневий електрод.
5. Електроди другого роду. Каломельний і хлоросрібний електроди.
6. Окислювально-відновні електроди. Рівняння Нернста - Петерса.
7. Іонселективні електроди (ІСЕ). Скляний електрод.
8. Визначення іонного показника (водневого, металевого, аніонного).
9. Застосування ІСЕ в аналізі біотехнологічних продуктів і біотехнологічних лікарських засобів.

10. Класифікація гальванічних елементів. Оборотні та необоротні гальванічні елементи.
11. Кола без переносу і з переносом. Концентраційні кола.
12. Дифузійний потенціал. Потенціометрія.
13. Потенціометричне титрування та його значення для аналізу біотехнологічної продукції.

Питання для самоперевірки

1. Запишіть класифікацію гальванічних елементів.
2. Яке застосування ІСЕ?
3. Що таке подвійний електричний шар?
4. Електричний потенціал.
5. Які елементи називають гальванічними?
6. Елемент Якобі -Даніеля
7. Що називають нормальним електричним потенціалом?
8. Формула Нернста.
9. Що являє собою електрорушійну силу елемента?
10. Запишіть рівняння, яким можна виразити сумарну реакцію в гальванічному елементі

Література: [3, с.[230–236].

Тема 17 Нерівноважні електродні процеси

1. Закони Фарадея.
2. Поняття про електродну поляризацію.
3. Поняття про концентраційну та хімічну поляризацію.
4. Електроліз.
5. Напруга розкладу.
6. Перенапруга.
7. Полярнографія та її застосування в аналізі.

Питання для самоперевірки

1. На які групи можна розділити електрохімічні системи?
2. Що таке електролізери?
3. Перший закон Фарадея.
4. Що таке електроліз?
5. Другий закон Фарадея.
6. Що таке поляризація?
7. Що називають наругою розкладання?
8. Що називають концентраційною поляризацією?
9. Що таке хімічна поляризація?
10. Що таке перенапруга при електролізі?

Література: [3, с.[240–249].

Змістовий модуль 2-й. Основи колоїдної хімії

Тема 1 Поверхнева енергія і поверхневий натяг. Змочування. Когезія.

Адгезія

1. Поверхнева енергія Гіббса.
2. Поверхневий натяг.
3. Змочування, його кількісні характеристики.
4. Розтікання.
5. Вибіркове змочування.
6. Інверсія змочування.
7. Практичне значення змочування.
8. Когезія. Адгезія.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає фізичний зміст поверхневого натягу ?
2. Як називається взаємодія молекул атомів ?
3. Що відображає когезія?

4. Що є мірою змочування?
5. Яке значення має змочування ?
6. Що таке флотація?
7. На які стадії можна розділити розтікання?
8. Поверхнева енергія Гіббса?
9. Рівняння адсорбції Гіббса ?
10. Яка залежність поверхневого натягу?

Література: [2, с.[30–60].

Тема 2 Сорбційні процеси. Адсорбція

1. Сорбційні процеси, їх класифікація.
2. Адсорбція: основні поняття та визначення.
3. Термодинамічне рівняння адсорбції Гіббса.
4. Адсорбція на межі рідина-газ.
5. Поверхневий натяг розчинів.
6. Поверхнево-активні речовини.
7. Поверхнева активність, її визначення. Правило Дюкло - Траубе.
Рівняння Шишковського.
8. Адсорбція на межі тверде тіло - газ і тверде тіло - розчин. Загальні положення.
9. Емпіричне рівняння Фрейндліха, його практичне застосування у технології біотехнологічних продуктів і лікарських препаратів, що одержані методами біотехнології.
10. Фактори, що впливають на адсорбцію газів і розчинених речовин.
Правило урівнювання полярності (П. О. Ребіндер).
11. Теорії моно- і полімолекулярної адсорбції (Ленгмюр, BET, Поляні).
12. Адсорбція на межі рідина - газ. Поверхневий натяг розчинів.
Поверхнево-активні речовини.
13. Адсорбція електролітів.

14. Адсорбція іонів на твердій поверхні. Правило Панета - Фаянса.
15. Іонний обмін. Іоніти. їх класифікація та практичне застосування.

Питання для самоперевірки

1. Що таке поверхневі явища?
2. Якими силами зумовлені поверхневі явища?
3. Назвати одиниці вимірювання поверхневого натягу?
4. Від яких чинників залежить поверхневий натяг речовин?
5. Рівняння Б. І. Шишковського?
6. Правило Дюкло - Траубе?
7. Що таке адсорбція?
8. Класифікація адсорбційних явищ.
9. Які чинники впливають на величину адсорбції?
10. Рівняння адсорбції Гіббса.
11. Рівняння адсорбції Фрейндрліха.
12. Що таке поверхнево інактивні речовини?
13. Основні положення теорії Ленгмюра.
14. Основні положення теорії БЕТ.
15. Застосування адсорбції у виробництві ліків.

Література: [1, с.[320–346; 2, с.[32–44; 3, с.[81–85, 124–126].

Тема 3 Деякі аспекти практичного застосування поверхневих явищ

1. Ефект Ребіндера, його практичне значення.
2. Застосування сорбційних процесів у технології біотехнологічних препаратів.
3. Поняття про хроматографію (М. С. Цвет).
4. Класифікація хроматографічних методів, їх практичне використання.

Питання для самоперевірки

1. Чи застосовують на сьогодні ефект Ребіндера?
2. Що таке капілярні явища?

3. Чим зумовлені капілярні явища?
4. Як поділяють за хімічними властивостями ПАР?
5. Що є найпоширенішою ПАР?
6. Чи мають значення поверхні явища при брикетуванні?
7. З чого отримують мило?
8. Які речовини використовують як СО-ПАР?
9. Що таке міцели?
10. Дайте визначення поняття «біодеградовані поверхнево активні речовини».
11. На чому основані процеси поверхневих явищ?
12. Які адсорбенти поширені в адсорбційній техніці?
13. Чому дорівнює поверхнева енергія системи?
14. Рівняння ізотерми адсорбції Гіббса ?
15. Чи впливає адсорбція на швидкість сумарного процесу?
16. Якого року П. О. Ребіндер відкрив явище полегшення деформації?
17. Що виконує роль природного ентросорбента в організмі людини і тварини?
18. На основі чого розроблені сорбенти, що здатні поглинати токсини і хвороботворні мікроби безпосередньо в живих організмах?
19. Що таке гемосорбція?
20. У виробництві яких продуктів використовують адсорбенти?
21. Де використовують ефект Ребіндера? Що таке поверхневі явища?

Література: [3, с.[81–85, 124–126]

Тема 4 Класифікація, одержання та очищення дисперсних систем

1. Дисперсні системи. Дисперсна фаза і дисперсійне середовище.
2. Ступінь дисперсності.
3. Класифікація дисперсних систем за різними ознаками.
4. Методи одержання дисперсних систем.

5. Методи очищення колоїдних систем: діаліз, електродіаліз, ультрафільтрація, електроультрафільтрація.

Питання для самоперевірки

1. Як часто в природі зустрічаються чисті розчини?
2. Яка відмінність гетерогенної системи від гомогенної?
3. Які системи називають дисперсними? Приклади?
4. Різниця в понятті «дисперсна фаза» та «дисперсійне середовище»?
5. У яких агрегатних станах можуть знаходитись речовини в дисперсійній фазі та дисперсійному середовищі?
6. Як класифікують дисперсні системи?
7. Які існують методи одержання дисперсних систем?
8. Що таке колоїдні системи?
9. Що означає ступінь дисперсності?
10. Як визначається ступінь дисперсності?

Література: [2, с.[190–200; 4, с.[266 –268].

Тема 5 Молекулярно-кінетичні та оптичні властивості дисперсних систем

1. Броунівський рух (рівняння Ейнштейна), дифузія (рівняння Фіка), осмотичний тиск.
2. Дифузійно-седиментаційна рівновага.
3. Седиментаційний аналіз дисперсності.
4. Ультрацентрифуга, її застосування для дослідження колоїдних систем.
5. Розсіювання світла (рівняння Релея).
6. Ультрамікроскопія. Нефелометрія. Турбідиметрія. Електронна мікроскопія.

Питання для самоперевірки

1. Які гетерогенні системи називають дисперсними? Які їх основні ознаки?

2. Які системи називають мікрогетерогенними? Якими властивостями вони володіють?
3. Які системи називають суспензіями, емульсіями, аерозолями?
4. Як класифікують дисперсні системи за структурою та міжфазною взаємодією? За формою частинок?
5. Методи отримання колоїдних розчинів.
6. Якими методами отримують колоїдні системи? Що таке пептизація?
7. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних розчинів
8. На якому явищі базується діаліз та ультрафільтрація?
9. Яка природа броунівського руху і якою величиною він кількісно характеризується?
10. Чому броунівський рух не існує у мікрогетерогенних системах?
11. Яка теорія броунівського руху підтвердила реальність існування молекул?
12. Який фізичний зміст коефіцієнта дифузії?
13. Які особливості осмотичного тиску ліозолей? Як він залежить від дисперсності?
14. Чому осмометрію не використовують для визначення розмірів колоїдних частинок?
15. Що таке седиментаційно-дифузійна рівновага? Як можна в умовах рівноваги визначити розміри частинок?
16. У чому суть седиментаційного аналізу монодисперсної системи? Полідисперсної системи?
17. Яким чином за допомогою ультрацентрифуги можна проаналізувати високодисперсні системи?
18. Чим вирізняються оптичні властивості мікрогетерогенних і колоїдних систем?
19. Що таке опалесценція?
20. Які висновки можна зробити з рівняння Релея?

21. Які оптичні методи використовують для визначення розмірів частинок дисперсної фази? Які межі застосування (за дисперсністю) цих методів?

Література: [5, с.[271–277].

Тема 6 Електричні властивості дисперсних систем

1. Виникнення подвійного електричного шару (ПЕШ).
2. Будова подвійного електричного шару.
3. Електротермодинамічний та електрокінетичний потенціали.
4. Вплив різних чинників на товщину дифузійного шару протиіонів на величину електрокінетичного потенціалу.
5. Будова ПЕШ на поверхні колоїдних частинок.
6. Будова міцели ліофобного золю.
7. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал протікання, потенціал осідання.
8. Зв'язок між електрокінетичним потенціалом і електрофоретичною швидкістю колоїдних частинок (рівняння Гельмгольца-Смолуховського).
9. Електрофоретичний метод визначення електрокінетичного потенціалу.
10. Практичне використання електрокінетичних явищ у біотехнології, фармації, біології, медицині тощо.

Питання для самоперевірки

1. За якими ознаками класифікують дисперсні системи?
2. Чим відрізняються колоїдно-дисперсні системи від мікрогетерогенних?
3. На скільки типів можна розділити дисперсні системи?
4. У яких системах не відбувається диспергування?
5. Що таке міцели ліофільних золів?
6. Із чого складається міцела ліофільних золів?

7. Поясніть правило Паннета – Фаянса.
8. Що називають електрокінетичними явищами?
9. Що таке електрофорез та електроосмос? Хто відкрив ці явища?
10. Із чим пов'язаний Ефект Дорна?
11. Чим зумовлена рухливість частинок?
12. Коли можна застосувати рівняння Гельмгольца -Смолуховського?
13. Яке практичне значення мають електрокінетичні явища?
14. Де використовуються електрокінетичні явища?
15. Яка причина виникнення електрокінетичного потенціалу?

Література: [1, с.[219–223; 4, с.[252 - 255, 322 - 327; 6, с. 8 - 28].

Тема 7 Стійкість і коагуляція ліофобних дисперсних систем

1. Типи і чинники стійкості ліофобних дисперсних систем.
2. Коагуляція ліофобних дисперсних систем і чинники, що її викликають.
3. Поріг коагуляції та його визначення.
4. Закономірності коагуляції. Правило Шульце - Гарді.
5. Кінетика коагуляції. Швидка та повільна коагуляція.
6. Рівняння Смолуховського.
7. Нейтралізаційна та концентраційна коагуляція.
8. Поняття про теорію ДЛФО.
9. Обґрунтування правила Шульце - Гарді за допомогою теорії ДЛФО.
10. Явища, які супроводжують коагуляцію: синергізм, антагонізм, явище «звикання», «зони коагуляції», взаємна коагуляція.
11. Колоїдний захист. Значення стабілізації дисперсних систем біотехнологічних продуктів.
12. Оборотність коагуляції. Пептизація.

Питання для самоперевірки

1. Що таке ліофобні дисперсні системи?

2. Що таке коагуляція?
3. Які чинники викликають коагуляцію?
4. Що означає поріг коагуляції?
5. Обґрунтуйте правило Шульце - Гарді.
6. Поясніть рівняння Смолуховського.
7. Яке поняття про теорію ДЛФО?
8. Які явища супроводжують коагуляцію?
9. Яке значення стабілізації дисперсних систем?
10. Що таке пептизація?

Література: [2, с.[188–201].

Тема 8 Окремі класи дисперсних систем

1. Аерозолі: класифікація, одержання, властивості.
2. Стійкість аерозолів і чинники, що її визначають.
3. Методи руйнування аерозолів.
4. Застосування аерозолів у біотехнології.
5. Порошки, їх властивості та способи одержання.
6. Злежування, грануляція та розпилювання порошків.
7. Суспензії: одержання та властивості. Стійкість суспензій.
8. Седиментаційний аналіз суспензій (М. А. Фігуровський).
9. Пасті. Застосування у біотехнології.
10. Піни, їх одержання. Стійкість і руйнування пін. Значення пін і піноутворення.
11. Емульсії: класифікація, методи одержання і властивості. Типи емульсій.
12. Емульгатори і механізм їх дії.
13. Обернення фаз емульсій.
14. Застосування емульсій у біотехнології.

Питання для самоперевірки

1. Що таке аерозолі?
2. Класифікація аерозолів?
3. Від чого залежить класифікація аерозолів?
4. На що поділяють аерозолі?
5. Що таке дисперсійні аерозолі?
6. Агрегатна стійкість аерозолів?
7. Що таке порошки?
8. Чим вирізняються аерозолі?
9. Класифікація порошків?
10. Що таке адгезія ?

Література: [4, с.[421–432; 5, с.[310–321].

Тема 9 Колоїдні поверхнево-активні речовини

1. Міцелоутворення в розчинах колоїдних ПАР.
2. Критична концентрація міцелоутворення та її визначення.
3. Будова міцел ПАР.
4. Явище солубілізації та його значення у технології виготовлення біотехнологічної продукції та фармацевтичних препаратів, одержаних методами біотехнології.
5. Застосування колоїдних ПАР у біотехнології та фармації.

Питання для самоперевірки

1. Що таке міофільні дисперсні системи?
2. Яку будову мають молекули ПАР?
3. Хто запропонував першу кульову модель міцели ПАР?
4. Що являє собою внутрішня частина міцел?
5. Що таке ККМ?
6. Що знижує заряд міцели?
7. Що таке сферична міцела?

8. Що відбувається при підвищенні концентрації розчину?
9. Що таке солюбілізація?
10. Що таке зворотна солюбілізація?
11. Як застосовують солюбілізацію у фармації?
12. Які вітаміни солюбілізують ефірами сахарози?
13. Де застосовують ПАР?
14. Що таке твіни?

Література: [2, с.[297–308].

Тема 10 Класифікація, методи одержання та фізико-хімічні властивості ВМС

1. Поняття про ВМС, їх класифікація та методи одержання.
2. Структура і форма макромолекул, типи зв'язку між ними.
3. Гнучкість макромолекул. Кристалічний та аморфний стан ВМС.
4. Пружно-твердий, високоеластичний та пластичний стан полімерів.
5. Зв'язок між будовою і механічними властивостями полімерів.

Питання для самоперевірки

1. Що таке ВМС?
2. Які бувають методи одержання ВМС?
3. Яка структура і форма макромолекул?
4. Які типи зв'язку між ними?
5. Яка гнучкість макромолекул?
6. Які бувають стани ВМС?
7. Що таке полімери?
8. Скільки станів бувають у полімерів?
9. Який зв'язок між будовою і механічними властивостями полімерів?
10. Поясніть класифікацію ВМС.

Література: [2, с.[266–284].

Тема 11 Фізико-хімічні властивості розчинів ВМС

1. Набрякання і розчинення ВМС.

2. Вплив різних чинників на величину набрякання.
3. Кінетика набрякання.
4. В'язкість розчинів ВМС.
5. Аномальна і структурна в'язкість.
6. Рівняння Ейнштейна, Бінгема, Штаудінгера.
7. Віскозіметричний метод визначення молекулярної маси полімерів.
8. Осмотичний тиск розчинів ВМС.
9. Рівняння Галлера.
10. Поліелектроліти. Ізоелектрична точка і методи її визначення.
11. Мембранна рівновага Доннана. Значення цього процесу для вивчення транспорту лікарських речовин, одержаних біотехнологічними методами, у клітині організму.
12. Драгли, їх властивості. Желатинування. Тиксотропія. Висолювання. Коацервація. Синерезис.
13. Періодичні реакції в драглях.

Питання для самоперевірки

1. Поясніть рівняння Ейнштейна, Бінгема та Штаудінгера.
2. Що таке поліелектроліти?
3. Які методи визначення ізоелектричної точки?
4. Що таке мембранна рівновага Доннана?
5. Яке значення цього процесу?
6. Поясніть властивості драгли.
7. Що таке тиксотропія?
8. Яке явище називається коацервацією?
9. Сформулюйте рівняння Галлера.
10. Що таке осмотичний тиск?
11. Які в'язкості речовин ВМС?

Література: [5, с.[340–343].

3 ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Тестові завдання до змістового модуля 1. Фізична хімія

1. Енергія Гельмгольца – це термодинамічний потенціал, який визначається в ... умовах.

A. ізобаричних;	D. ізотермічних;
B. ізохорно-ізотермічних;	E. ізохорних.
C. ізобарно-ізотермічних;	

2. Обчислення температури фазових перетворень при різних тисках здійснюється відповідно до:

A. правила фаз Гіббса;	D. правила Трутона;
B. законів Коновалова;	E. рівняння Менделєєва-Клапейрона.
C. рівняння Клапейрона-Клаузіуса;	

3. Порівнянням значень стандартної енергії Гіббса визначте, яка газоподібна сполука термодинамічно найбільше стійка при стандартних умовах

A. NH_3 ($-53,22$ кДж/моль);	D. HI ($+1,30$ кДж/моль);
B. Br_2 ($+3,14$ кДж/моль);	E. H_2Se ($+71,0$ кДж/моль).
C. C_2H_6 ($-32,89$ кДж/моль);	

4. Розрахунок теплових ефектів хімічних реакцій на законі Гесса, який стверджує, що тепловий ефект реакції визначається:

A. способом перебігу реакції;	D. шляхом перебігу реакції;
B. початковим і кінцевим станами системи;	E. кількістю проміжних стадій.
C. тривалістю процесу;	

5. Критерієм напрямку перебігу самодовільного процесу – є:

A. енергія Гельмгольца	D. внутрішня енергія
B. ентальпія	E. енергія Гіббса
C. ентропія	

6. Система знаходиться в ізобарно-ізотермічній рівновазі. Яку функцію потрібно вибрати для опису процесу:

A. енергію Гіббса;	D. ентропію;
B. ентальпію;	E. внутрішню енергію.
C. енергію Гельмгольца;	

7. Фізико-хімічні процеси супроводжуються виділенням або поглинанням теплоти. До ендотермічних належать процеси

A. плавлення фенолу;	D. гідратація іонів;
B. кристалізації води;	E. сублімація йоду.
C. випарування води;	

8. Який із чинників сприяє збільшенню виходу продукту в реакції гідрування етену: $C_2H_4(g) + H_2 \rightleftharpoons C_2H_6(g)$

А. зменшення концентрації C_2H_4 ;	Д. підвищення тиску;
В. зменшення концентрації H_2 ;	Е. збільшення об'єму системи?
С. зниження тиску;	

9. Ентропія S – критерій межі перебігу хімічних процесів в ізольованій системі. У рівноважному стані

А. $S = 0$;	Д. $S = S_{min}$;
В. $S = S_{max}$;	Е. $S < 0$.
С. $S > 0$;	

10. Ефективність реакцій органічного синтезу при взаємодії різноманітних речовин оцінюється за їх хімічною спорідненістю, мірою якої прийнято вважати:

А. максимальну швидкість реакції;	Д. тепловий ефект реакції;
В. чутливість до дії каталізаторів;	Е. внутрішню енергію системи.
С. зміну енергії Гіббса;	

11. Кількість зв'язаної енергії, віднесена до температури, це...

А. енергія Гіббса;	Д. внутрішня енергія;
В. енергія Гельмгольца;	Е. ентальпія.
С. ентропія;	

12. За сталості яких параметрів системи зменшення енергії Гіббса визначає напрямок процесу:

А. тиску та об'єму;	Д. об'єму та температури;
В. температури і тиску;	Е. маси та теплоємності?
С. тиску;	

13. Не проводячи розрахунків, визначте, у результаті якої реакції ентропія системи збільшується:

А. $H_2 + Cl_2 = 2HCl$;	Д. $2CO + O_2 = 2CO_2$;
В. $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$;	Е. $3H_2 + N_2 = 2NH_3$.
С. $N_2O_4 = 2NO_2$;	

14. Яке рівняння встановлює залежність константи рівноваги від температури за сталого об'єму системи:

А. ізотермі хімічної реакції;	Д. Гіббса – Гельмгольца;
В. ізобарі хімічної реакції;	Е. ізобарі хімічної реакції.
С. Кірхгоффа;	

15. Стан системи, який не змінюється в часі при незмінних зовнішніх чинниках, називається:

А. нерівноважним;	Д. ізобарним;
В. рівноважним;	Е. ізотермічним.
С. ізохорним;	

16. Функція, що характеризує енергетичний стан речовин у багатокомпонентній системі є:

А. об'єм;	Д. молярна теплоємність;
-----------	--------------------------

В. хімічний потенціал;	Е. температура.
С. тиск;	

17. У якому співвідношенні знаходиться внутрішня енергія та ентальпія в таких системах, в яких не спостерігаються зміни об'ємів:

А. $2U = H$;	Д. $U = 2H$;
В. $U = H$;	Е. $U > H$.
С. $U < H$;	

18. Багато процесів відбувається при сталих температурі та тиску. Яку термодинамічну функцію треба вибрати як критерій перебігу самодовільного процесу за цих умов.

А. ентропія;	Д. ентальпія;
В. внутрішня енергія;	Е. енергія Гельмгольца?
С. енергія Гіббса;	

19. Як називають процес за сталих значень температури та об'єму системи:

А. ізобарно-ізотермічний;	Д. ізотермічний;
В. ізобарний;	Е. ізохорний?
С. ізохорно-ізотермічний;	

20. Який термодинамічний потенціал треба вибрати як критерій самодовільного перебігу реакцій, якщо вона відбувається в закритому автоклаві при сталій температурі:

А. ентальпію;	Д. енергію Гельмгольца;
В. енергію Гіббса;	Е. внутрішню енергію?
С. ентропію;	

21. Вода у потрійній точці на діаграмі стану є системою:

А. інваріантною;	Д. біваріантною;
В. триваріантною;	Е. чотирьохваріантною.
С. моноваріантною;	

22. Лінію на діаграмі стану, вище якої не може існувати тверда фаза, називають ...

А. солідус;	Д. конода;
В. медіана;	Е. ліквідус.
С. евтетика;	

23. Селективний розчинник, який використовують для вилучення речовин із рослинної сировини, називають...

А. елюент;	Д. екстракт;
В. екстрактор;	Е. рафінат.
С. екстрагент;	

24. Точка максимуму на діаграмі плавкості, коли речовини утворюють стійку сполуку зветься:

А. рівноважною;	Д. максимальною;
В. критичною;	Е. сингулярною.
С. евтектичною;	

25. Для виділення ефірних масел з рослинної сировини можна використати метод

А. екстракції;	Д. ректифікації;
-----------------------	-------------------------

В. конденсації;	Е. криоскопії.
С. поляриметрії;	

26. Компонентом називають:

А. сукупність кристалічних речовин системи;	Д. усі речовини, які знаходяться у системі;
В. індивідуальну речовину, яка є частиною системи і може бути виділеною з неї та існувати самостійно;	Е. сукупність усіх фаз системи.
С. індивідуальну речовину, яка є частиною системи і не може бути виділеною з неї та існувати самостійно;	

27. Конденсованою системою називають систему, у якій:

А. є більше двох компонентів;	Д. компоненти знаходяться в рідкому стані;
В. відсутня газоподібна фаза;	Е. відсутня тверда фаза.
С. відсутня рідка фаза;	

28. Основною характеристикою фазового переходу є:

А. об'ємні співвідношення компонентів;	Д. склад компонентів;
В. тиск;	Е. концентрація компонентів.
С. температура;	

29. Правило фаз Гіббса двокомпонентних систем виражається рівнянням:

А. $C = 3 - \Phi + 3$;	Д. $C = \Phi - K + 2$;
В. $C = 2 - \Phi + 2$;	Е. $C = 2 - 1 + \Phi$.
С. $C = K - 1 + \Phi$;	

30. Правило фаз Гіббса однокомпонентних систем виражається рівнянням:

А. $C = K - 1 + \Phi$;	Д. $C = \Phi - K + 2$;
В. $C = K - \Phi + 2$;	Е. $K = C - 1 + \Phi$.
С. $C = K - \Phi + 3$;	

31. При $P = \text{const}$ рівняння Гіббса однокомпонентних систем має вигляд:

А. $C = K - \Phi + 3$;	Д. $C = K - \Phi - 1$;
В. $C = K - \Phi + 1$;	Е. $C = K - \Phi - 2$.
С. $C = K - \Phi + 4$;	

32. При $T = \text{const}$ рівняння Гіббса однокомпонентних систем має вигляд:

А. $C = K - \Phi + 3$;	Д. $C = K - \Phi + 4$;
В. $C = K - \Phi + 1$;	Е. $C = K - 1 + \Phi$.
С. $C = K - \Phi + 2$;	

33. При $T = \text{const}$ рівняння Гіббса двокомпонентних систем має вигляд:

А. $C = 2 - \Phi + 2$;	Д. $C = K - \Phi + 2$;
В. $C = 2 - 1 + \Phi$;	Е. $C = 2 - \Phi + 1$.
С. $C = 3 - \Phi + 3$;	

34. Проаналізовано ряд діаграм стану обмежено розчинних рідин. Установлено, що до обмежено розчинних рідин не належить:

А. бензол-оцтова кислота;	Д. етанол-вода;
В. метанол-гексан;	Е. вода-хлороформ.
С. вода-бензол;	

35. Процес розділення сумішей на чисті компоненти, який теоретично обґрунтовується законами Коновалова, зветься:

А. осмосом;	Д. ректифікацією;
В. електрофорезом;	Е. екстракцією.
С. хроматографією;	

36. Скільки компонентів міститься у одному розчині кухонної солі

А. 2;	Д. 4;
В. 3;	Е. 5.
С. 1;	

37. Який із чинників не впливає на зміщення хімічної рівноваги:

А. зміна температури;	Д. додавання каталізатора;
В. зміна тиску;	Е. зміна концентрації продуктів реакції?
С. зміна концентрації вихідних речовин;	

38. Визначте, для якої реакції збільшиться вихід продукту при збільшенні тиску:

А. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$;	Д. $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2\text{NO}_2$;
В. $2\text{SO}_3(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$;	Е. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$?
С. $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$;	

39. Який із чинників не впливає на зміщення хімічної рівноваги:

А. зміна концентрації вихідних речовин;	Д. зміна температури;
В. додавання каталізатора;	Е. зміна концентрації продуктів реакції?
С. зміна тиску;	

40. Фазовими перетвореннями називають:

А. перехід речовин з однієї фази до іншої, у яких не відбувається хімічних реакцій;	Д. перехід речовин з однієї фази до іншої, під впливом каталізатора;
В. перехід речовин з однієї фази до іншої під впливом атмосферного тиску;	Е. перехід речовин з однієї фази до іншої, під час проходження хімічної реакції.
С. перехід речовини з однієї фази до іншої;	

41. Чи залежить число ступенів вільності рівноважної гетерогенної системи від числа компонентів системи:

A. залежить у біохімічних системах;	D. не залежить;
B. залежить;	E. залежить у конденсованих системах.
C. залежить у рідких двокомпонентних системах;	

42. Число ступенів вільності це – ...

A. сума всіх фаз системи;	D. число параметрів, які не можна змінювати довільно, без зміни числа фаз у системі;
B. число параметрів, які можна змінювати довільно, без зміни числа фаз у системі;	E. число параметрів, які не можна змінювати довільно.
C. число параметрів, які можна змінювати довільно із зміною числа фаз у системі;	

43. Які фази перебувають у рівновазі у потрійній точці на діаграмі стану води:

A. лід, пара;	D. рідка вода, пара;
B. рідка вода, лід;	E. пара?
C. рідка вода, лід, пара;	

44. Обчислити рН розчину, у якому $[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-8}$ моль /л

A. 8;	D. 1;
B. 14;	E. 4.
C. 6;	

45. Обчислити рОН розчину, в якому $[H^+] = 1,0 \cdot 10^{-10}$ моль /л

A. 4;	D. 10;
B. 6;	E. 2.
C. 8;	

46. Для визначення молярної маси речовин може бути використаний метод

A. криоскопії;	D. калориметрії;
B. полярографії;	E. потенціометрії.
C. рН-метрії;	

47. Для розрахунку рН основного буфера використовують рівняння:

A. $pH = pK_a + \lg([кислота]/ [сіль]);$	D. $pH = 14 - pK_b + \lg([сіль] / [основа]);$
B. $pH = pK_a - \lg([сіль]/ [кислота]);$	E. $pH = pK_a + \lg([сіль]/ [кислота]).$
C. $pH = 14 - pK_b + \lg([основа]/ [сіль]);$	

48. Ебуліоскопічна стала це - ...

А. пониження температури кипіння одномолярного розчину;	Д. депресія температури замерзання одномолярного розчину;
В. чинник, що характеризує природу розчинника;	Е. підвищення температури кипіння одномолярного розчину.
С. чинник, що характеризує природу розчиненої речовини;	

49. Ебуліоскопічна стала це - ...

А. молярне підвищення температури кипіння;	Д. відносне зниження тиску насиченої пари розчинника над розбавленим розчином;
В. моляльне підвищення температури кипіння;	Е. молярне зниження температури замерзання.
С. відносне підвищення тиску насиченої пари розчинника над концентрованим розчином;	

50. Зниження температури кристалізації розчину пропорційне концентрації розчиненої речовини вираженої:

А. молярною часткою;	Д. моляльністю;
В. молярністю;	Е. масовою часткою.
С. молярною масою еквівалента;	

51. Осмотичний тиск є важливою характеристикою біологічних рідин. Укажіть, у якому з наведених розчинів осмотичний тиск має непостійне значення:

А. золь аргентум хлориду;	Д. магній сульфату;
В. кальцій сульфату;	Е. глюкози?
С. натрій хлориду;	

52. Причиною електролітичної дисоціації є:

А. погана розчинність речовин у воді;	Д. велика молярна маса речовини;
В. мала молярна маса речовини;	Е. гідратація йонів.
С. добра розчинність речовин у воді;	

53. Відповідно до закону Рауля, відносне зниження тиску насиченої пари розчинника над розчином дорівнює:

А. молярній частці розчиненої речовини;	Д. масовій частці розчиненої речовини;
В. об'ємній частці розчиненої речовини;	Е. молярній частці розчинника.
С. масовій частці розчинника;	

54. Укажіть, як змінюється молярна електропровідність сильного електроліту при даній температурі з розведенням:

А. швидко зростає і досягає максимуму;	Д. не змінюється;
В. повільно зростає, а потім зменшується;	Е. повільно зростає.
С. зменшується;	

55. Електрод другого роду містить:

А. метали;	Д. метал, покритий шаром його важкорозчинної солі та занурений у розчин, який містить аніони цієї солі;
В. неметал;	Е. основник і відновник важкорозчинної солі.
С. мембрани;	

56. Який електрод використовується в якості індикаторний при титруванні основ:

А. хлорсрібний;	Д. хінгидроний;
В. каломельний;	Е. скляний?
С. водневий;	

57. Хлорсрібний електрод широко використовується при потенціометричному аналізі розчинів. Його будова відповідає схемі:

А. $(-)\text{Ag}^0 \mid \text{Ag}^0(+)$;	Д. $\text{Ag} \mid \text{Cl}_2$;
В. $\text{Ag} \mid \text{KCl}$;	Е. $\text{Ag} \mid \text{AgCl}, \text{KCl}$.
С. $\text{Ag} \mid \text{AgCl} \mid \text{HCl} \mid \text{скло} \mid \text{H}^+$;	

58. Укажіть, не проводячи розрахунків, значення ЕРС якого гальванічного елементу є найменшим:

А. $\text{Cd} \mid \text{Cd}^{2+} \parallel \text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$;	Д. $\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+} \parallel \text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$;
В. $\text{Cr} \mid \text{Cr}^{2+} \parallel \text{Ag}^+$;	Е. $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$?
С. $\text{Co} \mid \text{Co}^{2+} \parallel \text{Ni}^{2+} \mid \text{Ni}$;	

59. Для кількісного визначення калій гідроксиду вибрано метод потенціометричного титрування. Точку еквівалентності в цьому методі визначають за різкою зміною:

А. дифузійного струму;	Д. сили струму;
В. електрорушійної сили;	Е. електропровідності.
С. інтенсивності флуоресценції;	

60. До якого типу електродів належить водневий електрод

А. газових;	Д. окисно-відновних;
В. першого роду;	Е. йон-селективних.
С. другого роду;	

61. До якого типу електродів належить скляний електрод:

А. газових;	Д. першого роду;
В. окисно-відновних;	Е. другого роду.
С. йон-селективних;	

62. До якого типу електродів належить хлорсрібний електрод:

А. йон-селективних;	Д. окисно-відновних;
В. газових;	Е. другого роду.
С. першого роду;	

63. Еквівалентну електричну провідність розчинів електролітів вимірюють у:

А. моль-екв/ $(\text{См} \cdot \text{м}^2)$;	Д. $\text{См} \cdot \text{моль-екв}$;
В. $\text{См}/\text{моль-екв}$;	Е. См .

С. $\text{См} \cdot \text{м}^2 / \text{моль} \cdot \text{екв}$;	
--	--

64. Залежність величини електродного потенціалу від різних чинників виражається рівнянням:

А. Нернста;	Д. Гіббса;
В. Вант-Гоффа;	Е. Арреніуса.
С. Гесса;	

65. Концентрацію калій хлориду визначають методом потенціометричного титрування. Титрант – стандартний розчин аргентум нітрату. Виберіть індикаторний електрод:

А. водневий;	Д. платиновий;
В. скляний;	Е. ртутний.
С. хлорсрібний;	

66. Концентрацію малорозчинних солей можна визначити за питомою електропровідністю їх розчинів і рухливістю йонів, з яких вони складаються. Цей спосіб ґрунтується на явищі незалежності руху йонів у нескінченно розведеному розчині відповідно до:

А. закону Дебая – Гюккеля;	Д. рівняння Нернста;
В. закону Кольрауша;	Е. другого закону Фарадея.
С. першого закону Фарадея;	

67. Мідна пластинка занурена в 0,1М розчин купрум сульфату. Який потенціал виникає на межі поділу двох фаз?

А. контактний;	Д. електрокінетичний;
В. мембранний;	Е. дифузійний?
С. електродний;	

68. Молярна електрична провідність – це провідність об'єму розчину, у якому є 1 моль речовини і який міститься між електродами, розташованими на відстані 1 м. Молярна електрична провідність при нескінченному розбавленні дорівнює сумі йонних електричних провідностей. Це є законом:

А. Вант – Гоффа;	Д. Нернста;
В. Кольрауша;	Е. Рауля.
С. Фарадея;	

69. На аноді гальванічного елемента відбувається процес:

А. приєднання електронів;	Д. збільшення ЕРС елемента;
В. зменшення ЕРС елемента;	Е. окиснення?
С. відновлення;	

70. Одним з електрохімічних методів аналізу є потенціометрія. Потенціометрія – це метод аналізу, який ґрунтується на вимірюванні(визначенні):

А. дзета-потенціала;	Д. потенціалу електрода порівняння;
В. потенціалу окисно-відновної системи;	Е. потенціалу індикаторного електрода.
С. потенціалу поверхні;	

71. Питому електричну провідність розчинів електролітів вимірюють у:

А. Ом^{-1} ;	Д. $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$;
-----------------------	---

В. См^{-1} ;	Е. $\text{См} \cdot \text{м}$.
С. $\text{Ом} \cdot \text{м}^{-1}$;	

72. Який з електродів використовують як електрод порівняння:

А. цинковий;	Д. нормальний водневий;
В. скляний;	Е. водневий?
С. хінгідронний;	

73. Застосовуючи яку з пар електродів, не можна визначити рН розчину:

А. нормальний водневий – скляний;	Д. водневий – хлорсрібний;
В. нормальний водневий – хлорсрібний;	Е. скляний – хлорсрібний?
С. нормальний водневий – водневий;	

74. Який з електродів можна використовувати як індикаторний при вимірюванні рН розчину:

А. хлорсрібний;	Д. каломельний;
В. скляний;	Е. мідний?
С. цинковий;	

75. При проведенні окисно-відновної реакції потрібно знати, яка із реагуючих речовин буде відновником, а яка – окисником. Напрямок проходження окисно-відновної реакції визначається:

А. величиною стрибка потенціалу в ході окисно-відновної реакції;	Д. різницею стандартних електродних потенціалів учасників реакції;
В. величиною стандартних електродних потенціалів учасників реакції;	Е. величиною водневого показника системи.
С. температурою системи;	

76. Який процес відбувається на катоді гальванічного елемента:

А. збільшення ЕРС елемента;	Д. відновлення;
В. зменшення ЕРС елемента;	Е. окиснення?
С. віддача електронів;	

77. Указати, якими змінами концентрації реагуючих речовин можна змістити рівновагу реакції

$\text{CO}_2(\text{г}) + \text{C}(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г})$ вправо:

А. зменшити концентрацію $\text{CO}_2(\text{г})$;	Д. зменшити концентрацію $\text{C}(\text{г})$;
В. збільшити концентрацію $\text{CO}_2(\text{г})$;	Е. збільшити концентрацію $\text{CO}(\text{г})$?
С. збільшити концентрацію $\text{C}(\text{г})$;	

78. Більшість хімічних реакцій відбуваються у декілька стадій. Як називають реакції, у яких багатократно повторюється цикл елементарних актів за участю активних частинок:

А. послідовні;	Д. паралельні;
В. ланцюгові;	Е. фотохімічні;
С. спряжені?	

79. За правилом Вант - Гоффа при підвищенні температури на 10% швидкість реакції зростає в:

А. 10 разів;	Д. температура не впливає на швидкість реакції;
В. 1,5 раза;	Е. 2–4 рази?
С. 5 разів;	

80. Чим можна пояснити той факт, що в присутності каталізатора швидкість реакції збільшується:

А. зменшується число зіткнень молекул;	Д. зростає швидкість руху молекул;
В. зростає енергія активації;	Е. зростає загальне число зіткнень молекул?
С. зменшується енергія активації;	

81. Кінетичне рівняння реакції першого порядку має вигляд:

А. $v = K$;	Д. $v = K C^3$;
В. $v = K C^2$;	Е. $v = K C$.
С. $v = K C^1 C^2$;	

82. Як зміниться швидкість простої реакції $2A = B + C$ при зменшенні початкової концентрації у 2 рази:

А. зменшиться у 4 рази;	Д. залишиться незмінною;
В. збільшиться у 4 рази;	Е. збільшиться у 2 рази?
С. зменшиться у 2 рази;	

83. Яку роль відіграє каталізатор у хімічній реакції?

А. знижує енергію активації;	Д. змінює природу реагентів;
В. підвищує енергію активації;	Е. змінює ступінь дисперсності?
С. не змінює енергію активації;	

84. При розбавленні розчину ацетатної кислоти ступінь дисоціації зростає від 0,05 до 0,20. Як при цьому зміниться молярна електрична провідність ацетатної кислоти при нескінченному розведенні:

А. зросте в 4 рази;	Д. зменшиться в 2 рази;
В. зросте в 2 рази;	Е. залишиться незмінною?
С. зменшиться в 4 рази;	

85. Одним з електрохімічних методів аналізу є полярографія. Кількість речовини у досліджуваній системі в ході полярографічного аналізу визначають за:

А. положенням полярографічної хвилі;	Д. величиною електрорушійної сили;
В. шириною полярографічної хвилі;	Е. висотою полярографічної хвилі?
С. силою струму;	

86. Метод кондуктометрії, який ґрунтується на вимірюванні електричної провідності розчинів, використовують у біотехнології. Як змінюється молярна електрична провідність розчину хлоридної кислоти при розбавленні:

А. спочатку зменшується, а потім	Д. спочатку зростає, а потім досягає
----------------------------------	--------------------------------------

зростає;	граничного значення;
В. зростає до максимального значення, а потім зменшується;	Е. безперервно зростає?
С. не змінюється;	

87. Метод кондуктометрії, який базується на вимірюванні електричної провідності розчинів, використовують у біотехнології. Як впливає розбавлення на величину питомої електричної провідності розчину сильної кислоти:

А. питома електрична провідність спочатку зростає, а потім зменшується;	Д. питома електрична провідність не змінюється;
В. питома електрична провідність весь час зростає;	Е. питома електрична провідність спочатку зменшується, а потім зростає?
С. питома електрична провідність зростає і досягає граничного значення;	

88. Ізотонічними розчинами називають, такі у яких:

А. однакова нормальна концентрація;	С. однакова масова частка;
В. однаковий осмотичний тиск;	Д. однакова молярна концентрація?

89. Для характеристики яких розчинів використовують ізотонічний коефіцієнт?

А. неелектролітів;	Д. електролітів;
В. колоїдних ПАР;	Е. високомолекулярних речовин?
С. колоїдних;	

90. Чи може розчин нелеткої речовини кипіти при температурі нижчій, ніж розчинник:

А. не може взагалі;	Д. може при позитивному відхиленні від закону Рауля;
В. може при негативному відхиленні від закону Рауля;	Е. може для азеотропних сумішей?
С. може для розчинів електролітів;	

Тестові завдання до змістового модуля 2. Основи колоїдної хімії

1. У центрі міцели розташовані мікрочастинки важкорозчинної сполуки, які утворюють:

А. дифузний шар протиіонів;	Д. шар потенціалоутворюючих іонів;
В. адсорбційний шар протиіонів;	Е. агрегат.
С. гранулу;	

2. Виберіть дисперсність, яка відображає колоїдну ступінь подрібненості:

А. 10^{-1} м;	Д. 10^{-5} м;
В. 10^{-10} м;	Е. 10^{-8} м.
С. 10^{-3} м;	

3. На біодоступність порошку впливає ступінь подрібненості речовини, мірою якого є:

А. маса частинок	Д. об'єм частинок
В. дисперсність системи	Е. концентрація речовини
С. щільність розчину	

4. Чим характеризується броунівський рух частинок дисперсних систем:

А. швидкістю седиментації;	Д. швидкістю коагуляції.
В. дзета-потенціалом;	Е. середнім зсувом?
С. коефіцієнтом дифузії;	

5. Броунівський рух найбільш помітний у випадку:

А. колоїдних систем;	Д. суспензій;
В. істинних розчинів;	Е. емульсій.
С. гелів;	

6. Броунівський рух у золях зумовлений:

А. тепловим рухом частинок дисперсійного середовища;	Д. зарядом частинок дисперсної фази;
В. гідратацією йонів, наявних у розчині;	Е. міжйонною взаємодією?
С. адсорбційними явищами на поверхні частинок;	

7. Взаємодія яких речовин може призвести до утворення золю?

А. $\text{H}_2\text{S} + \text{NaOH} \rightarrow$;	Д. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$;
В. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow$;	Е. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$?
С. $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow$;	

8. Вимивання низькомолекулярних речовин розчинником через напівпроникну мембрану, яка не пропускає частинок дисперсної системи, називається:

А. діаліз;	Д. електрофорез;
В. ультрафільтрація;	Е. дифузія?
С. осмос;	

9. Гідроліз якої солі може призвести до утворення золю:

А. FeCl_3 ;	Д. CH_3COOK ;
В. NH_4Cl ;	Е. Na_2CO_3 ?

С. Na_2S ;	
----------------------------	--

10. До колоїднодисперсних належать системи, розмір частинок яких:

А. $10^{-9} - 10^{-7}$ м;	Д. $<10^{-9}$ м;
В. $10^{-9} - 10^{-4}$ м;	Е. $> 10^{-4}$ м?
С. $10^{-7} - 10^{-4}$ м;	

11. Для одержання золю BaSO_4 з від'ємним зарядом гранул як стабілізатор можна використати:

А. BaCl_2 ;	Д. K_2SO_4 ;
В. HCl ;	Е. BaC_2O_4 ?
С. CaCl_2 ;	

12. Для очищення колоїдних розчинів шляхом ультрафільтрації використовують полімерні плівки з розміром пор:

А. менші 10^{-9} м;	Д. $10^{-5} - 10^{-7}$ м;
В. більші 10^{-4} м;	Е. $10^{-9} - 10^{-11}$ м?
С. $10^{-8} - 10^{-7}$ м;	

13. До розчину, що містить йони Na^+ , Mg^{2+} , Ba^{2+} , Cl^- , NO_3^- , додали розчин KOH . Золь якої речовини може утворитися:

А. BaCl_2 ;	Д. $\text{Mg}(\text{OH})_2$;
В. KNO_3 ;	Е. $\text{BaCl}(\text{OH})$?
С. $\text{Ba}(\text{OH})_2$;	

14. Електролітна коагуляція застосовується для:

А. підвищення концентрації золів;	Д. одержання знесоленої води;
В. очистки питної та стічних вод;	Е. визначення знака заряду частинок золів?
С. виділення електролітів з розчинів;	

15. За ступенем дисперсності дисперсної фази дисперсні системи поділяють на такі типи: а) грубодисперсні; б) середньої дисперсності; в) високодисперсні:

А. а) ($d = 10^{-7} - 10^{-9}$ м); б) ($d = 10^{-3} - 10^{-5}$ м); в) ($d = 10^{-5} - 10^{-7}$ м);
В. а) ($d = 10^{-7} - 10^{-9}$ м); б) ($d = 10^{-5} - 10^{-7}$ м); в) ($d = 10^{-3} - 10^{-5}$ м);
С. а) ($d = 10^{-7} - 10^{-8}$ м); б) ($d = 10^{-5} - 10^{-7}$ м); в) ($d = 10^{-3} - 10^{-5}$ м);
Д. а) ($d = 10^{-3} - 10^{-5}$ м); б) ($d = 10^{-5} - 10^{-7}$ м); в) ($d = 10^{-7} - 10^{-9}$ м);
Е. а) ($d = 10^{-5} - 10^{-7}$ м); б) ($d = 10^{-3} - 10^{-5}$ м); в) ($d = 10^{-7} - 10^{-9}$ м).

16. Золь кислоти може утворитися при гідролізі солі:

А. KH_2PO_4 ;	Д. FeSO_4 ;
В. $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$;	Е. ZnCl_2 .
С. Na_2SiO_3 ;	

17. Укажіть структурну одиницю колоїдного розчину

А. молекула;	Д. міцела;
В. вільний радикал;	Е. йон?
С. атом;	

18. Методом діалізу золь можна очистити від домішок:

А. грубодисперсних частинок;	Д. високомолекулярних речовин;
В. заряджених частинок;	Е. усіх перелічених домішок?
С. низькомолекулярних речовин;	

19. Одержання золів методом промивання розчинником – це різновид:

А. хімічного диспергування;	Д. хімічної конденсації;
В. фізичного диспергування;	Е. пептизації.
С. фізичної конденсації;	

20. Однією із характерних ознак дисперсних систем є:

А. коагуляція;	Д. гомогенність;
В. флуоресценція;	Е. седиментація.
С. гетерогенність;	

21. Повністю відділити дисперсну фазу від дисперсійного середовища у колоїдних розчинах можна методом:

А. компенсаційного діалізу;	Д. ультрафільтрації;
В. діалізу;	Е. електрофорезу?
С. електродіалізу;	

22. При тривалому стоянні розведених розчинів FeCl_3 колір розчину темнішає, появляється опалесценція внаслідок утворення золю $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Яким методом одержано золь:

А. пептизації;	Д. хімічної конденсації, реакція подвійного обміну;
В. хімічної конденсації, окисно-відновна реакція;	Е. хімічної конденсації, реакція гідролізу?
С. фізичної конденсації;	

23. До методів фізичної конденсації належить:

А. гідроліз;	Д. відновлення;
В. окиснення;	Е. заміна розчинника?
С. подвійний обмін;	

24. Чим характерний ізоелектричний стан міцели:

А. $\zeta < 0$, золь стійкий;	Д. дифузний шар відсутній, $\zeta = 0$, стійкість мінімальна;
В. адсорбційний шар відсутній, $\zeta \neq 0$, стійкість максимальна;	Е. $\zeta > 0$, золь стійкий?
С. ζ може мати різні значення;	

25. Яку речовину необхідно використати як стабілізатор, щоб золь аргентуму йодиду мав позитивно заряджені гранули:

А. KCl ;	Д. AgNO_3 ;
В. KI ;	Е. KNO_3 ?
С. AgI ;	

26. До електрокінетичних явищ належать:

А. коагуляція, флокуляція, седиментація;	Д. колоїдний захист, коацервація;
В. електрофорез, електроосмос;	Е. електродіаліз, діаліз?
С. термофорез, сенсibiliзація;	

27. Електрокінетичний потенціал вимірюють методом

А. кондуктометрії;	Д. потенціометрії;
В. полярографії;	Е. нефелометрії?
С. електрофорезу;	

28. Золь вважається стійким, якщо його дзета-потенціал:

А. >30 мВ;	Д. >1 мВ;
В. дорівнює нулю;	Е. <30 мВ?
С. >10 мВ;	

29. Найкращим методом очищення золю від надлишку електролітів є:

А. електродіаліз;	Д. ультрафільтрація;
В. діаліз;	Е. звичайне фільтрування.
С. електрофорез;	

30. Одним із методів визначення знака заряду колоїдних частинок є:

А. електрофорез;	Д. ультрамікроскопія;
В. нефелометрія;	Е. ультрафільтрація.
С. діаліз;	

31. Спрямоване переміщення дисперсійного середовища в постійному електричному полі є:

А. електрофорез;	Д. електроосмос;
В. адсорбція;	Е. потенціал седиментації?
С. потенціал перебігу;	

32. Рух частинок дисперсної фази в нерухомому дисперсійному середовищі під дією різниці потенціалів ζ це явище є:

А. потенціал перебігу;	Д. електроосмос;
В. потенціал протікання;	Е. потенціал седиментації?
С. електрофорез;	

33. Як зміниться електрофоретична швидкість частинок золю, якщо в'язкість середовища зросте у 2 рази:

А. зменшиться в 4 рази;	Д. зросте в 4 рази;
В. зменшиться у 2 рази;	Е. не зміниться.
С. зросте у 2 рази;	

34. Який потенціал зумовлює стійкість колоїдних систем?

А. хімічний;	Д. дзета-потенціал;
В. дифузійний;	Е. термодинамічний?
С. електродний;	

35. У лабораторії отримано колоїдний розчин речовини. З якою метою до нього додають високомолекулярну речовину:

А. для підвищення його стійкості;	Д. для пониження його стійкості;
В. для коагуляції колоїдного розчину;	Е. для седиментації колоїдного розчину?
С. для коалесценції колоїдного розчину;	

36. За правилом Шульце-Гарді на коагулюючу дію йона-коагулянта впливає:

А. заряд іона;	Д. здатність до гідротації;
В. полярізованість;	Е. розмір іона?
С. адсорбованість;	

37. Відповідно до теорії швидкої коагуляції Смолуховського, процес коагуляції описується кінетичним рівнянням...

А. дробового порядку;	Д. першого порядку;
В. нульового порядку;	Е. третього порядку.
С. другого порядку;	

38. Що відбудеться, якщо злити рівні об'єми позитивно та негативно заряджених золів берлінської блакиті:

А. взаємна коагуляція;	Д. пептизація;
В. седиментація;	Е. синерезис?
С. тиксотропія;	

39. Як називається посилення коагулюючої дії одного електроліту при додаванні іншого?

А. антагонізм;	Д. реопексія;
В. форетизм;	Е. адитивність?
С. синергізм;	

40. Агрегатна стійкість дисперсних систем – це їх здатність...

А. утворювати зв'язки між частинками, які перешкоджають їх переміщенню;	Д. протистояти дії зовнішнього електричного поля;
В. протистояти агрегації частинок;	Е. утворювати стійкі сольватні оболонки?
С. протистояти силі тяжіння;	

41. Адсорбентами є речовини:

А. на поверхні яких відбувається адсорбція;	Д. які поглинаються іншими речовинами;
В. які вбирають іншу речовину і об'ємом і поверхнею;	Е. які не звільнюють поверхні від адсорбата?
С. які вбирають іншу речовину всім об'ємом;	

42. В основі захисту ліофобних золів від коагуляції електролітами лежить:

А. надання частинкам золю додаткового електричного заряду;	Д. зменшення величини поверхневого натягу;
В. збільшення величини поверхневого натягу;	Е. підвищення ступеня дисперсності частинок дисперсної фази?
С. утворення на поверхні колоїдних частинок молекулярних адсорбційних шарів;	

43. Змішали два золі з протилежним зарядом гранул. Яке явище спостерігається:

А. підвищення стійкості системи;	Д. перехід системи у справжній розчин;
В. обернення фаз;	Е. електрофорез?
С. взаємна коагуляція;	

44. При зливанні золів з протилежно зарядженими гранулами відбувається:

А. взаємна коагуляція;	Д. седиментація;
В. підвищення седиментаційної стійкості;	Е. підвищення агрегатної стійкості.
С. колоїдний захист;	

45. Кінетична стійкість дисперсних систем – це їх здатність:

А. утворювати стійкі сольватні оболонки;	Д. протистояти силі тяжіння;
В. протистояти агрегації частинок;	Е. утворювати зв'язки між частинками, які перешкоджають їх переміщенню.
С. протистояти дії зовнішнього електричного поля;	

46. Що таке поріг коагуляції:

А. мінімальна концентрація електроліту, при перевищенні якої спостерігається коагуляція;	Д. мінімальна концентрація гелю, при перевищенні якої спостерігається коагуляція;
В. мінімальна концентрація золю, при перевищенні якої спостерігається коагуляція;	Е. мінімальна концентрація неелектроліту, при перевищенні якої спостерігається коагуляція?
С. мінімальна концентрація емульсії, при перевищенні якої спостерігається коагуляція;	

47. Коагуляція – це:

А. дезагрегація частинок дисперсної фази;	Д. процес осідання частинок дисперсної фази під дією зовнішніх чинників;
В. зменшення здатності до вільного переміщення частинок дисперсної фази;	Е. зменшення дисперсності системи внаслідок злипання частинок дисперсної фази.
С. адсорбція низькомолекулярних	

домішок частинками дисперсної фази;	
-------------------------------------	--

48. Підвищити стійкість колоїдного розчину можна шляхом:

А. додавання високомолекулярних речовин;	Д. збільшення концентрації дисперсної фази;
В. зміни температури;	Е. додавання електролітів.
С. зменшення концентрації дисперсної фази;	

49. Позитивно заряджений золь ферум гідроксиду одержаний методом гідролізу. Який з йонів-коагулянтів буде мати найменше значення порогу коагуляції:

А. нітрат;	Д. хлорид;
В. фосфат;	Е. сульфат?
С. бромід;	

50. Швидкість коагуляції істотно залежить від концентрації електроліту-коагулянта під час періоду:

А. повільної коагуляції;	Д. явної коагуляції;
В. швидкої коагуляції;	Е. всього процесу коагуляції.
С. прихованої коагуляції;	

51. Щоб викликати коагуляцію золю, до нього потрібно додати розчину:

А. CaCO_3 ;	Д. MgSO_4 ;
В. SrCO_3 ;	Е. MgCO_3 .
С. BaSO_4 ;	

52. Явище зниження порогу коагуляції при додаванні до золю певних речовин – це:

А. седиментація;	Д. звикання;
В. колоїдний захист;	Е. коагуляція.
С. сенсibiliзація;	

53. Явище підвищення порогу коагуляції при додаванні до золю високомолекулярних речовин – це:

А. сенсibiliзація;	Д. седиментація;
В. колоїдний захист;	Е. діаліз.
С. коагуляція;	

54. Який з електролітів необхідно використати як стабілізатор, щоб золь берлінської блакиті мав позитивно заряджені гранули:

А. $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$;	Д. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$;
В. FeCl_3 ;	Е. $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
С. KCl ;	

55. В основі якого методу аналізу лежить явище заломлення світла на межі поділу двох прозорих середовищ:

А. рефрактометрія;	Д. кулонометрія;
В. турбідиметрія;	Е. поляриметрія.

С. кондуктометрія;	
--------------------	--

56. Виберіть метод, за допомогою якого можна спостерігати коагуляцію золю:

А. кріоскопія;	Д. електрофорез;
В. ебулеометрія;	Е. нефелометрія.
С. титриметрія;	

57. Для визначення інтенсивності світла, розсіяного колоїдними частинками використовується рівняння:

А. Ламберта – Бера;	Д. Релея;
В. Бінгама;	Е. Ейнштейна.
С. Пуазейля;	

58. При проходженні спрямованого пучка світла крізь розчин золю MnO_2 відбувається явище:

А. відбиття світла;	Д. оптична анізотропія;
В. інтерференція світла;	Е. заломлення світла.
С. світлорозсіювання;	

59. В основі нефелометричного методу визначення концентрації колоїдного розчину лежить явище:

А. оптична індиферентність;	Д. жодна із відповідей не є правильною;
В. седиментації;	Е. дифракції.
С. пептизації;	

60. Видима частина спектра, що використовується в нефелометрії, має довжину хвиль порядку:

А. 200-960 нм;	Д. 100-560 нм;
В. 500-800 нм;	Е. 300-860 нм.
С. 400-760 нм;	

61. Дифракція є причиною:

А. опалесценції;	Д. усі варіанти відповіді правильні;
В. конусу Тіндаля;	Е. матового світіння золів.
С. утворення світного конуса;	

62. Для аерозолів характерна велика інтенсивність розсіювання світла внаслідок:

А. малих розмірів частинок;	Д. великої різниці показників заломлення світла фазами системи;
В. великих розмірів частинок;	Е. прозорості газового дисперсійного середовища.
С. великої швидкості руху частинок;	

63. Для дослідження властивостей колоїдних розчинів найбільш придатні методи:

А. поляриметрія, турбідиметрія;	Д. ультрамікроскопія, нефелометрія;
В. індикаторне титрування, полярографія;	Е. потенціометрія, рефрактометрія.
С. оптична мікроскопія, колориметрія;	

64. За даними нефелометрії розміри частинок золю обчислюють, використовуючи рівняння:

А. Шульце – Гарді;	Д. Стокса;
В. Гельмгольца – Смолуховського;	Е. Тіндаля;
С. Релея;	

65. Залежність інтенсивності розсіювання світла дисперсною системою від різних чинників описує рівняння:

А. Гельмгольца – Смолуховського;	Д. Банкрофта;
В. Релея;	Е. Тіндаля.
С. Шульце – Гарді;	

66. Метод дослідження золів, який дає змогу підрахувати кількість частинок золю у певному об'ємі, – це:

А. оптична мікроскопія;	Д. ультрамікроскопія;
В. колориметрія;	Е. нефелометрія.
С. діаліз;	

67. Нефелометричним методом можна визначати:

А. природу дисперсійної фази;	Д. форму колоїдної частинки;
В. природу дисперсійного середовища;	Е. фракційний склад колоїдних розчинів.
С. розмір колоїдної частинки;	

68. Нефелометрія – це оптичний метод аналізу дисперсних систем, що базується на явищі:

А. жодна із названих не є правильною;	Д. заломлення світла;
В. розсіювання світла;	Е. оптична індиферентність.
С. поглинання світла;	

69. Оптичні властивості золів є явищем:

А. заломлення світла;	Д. розсіювання світла;
В. поглинання світла;	Е. дифракцією світла.
С. відбивання світла;	

70. При проходженні пучка білого світла крізь колоїдний розчин переважно розсіюються:

А. жовті промені;	Д. оранжеві промені;
В. зелені промені;	Е. сині промені.
С. червоні промені;	

71. При проходженні поліхроматного (білого) пучка світла крізь незабарвлений золь найінтенсивніше розсіюються

А. довгі хвилі видимого спектра;	Д. зелене світло;
В. короткі хвилі видимого спектра;	Е. середні хвилі видимого спектра.
С. червоне світло;	

72. Синє світло погано видно в тумані внаслідок того, що його промені:

А. практично не розсіюються;	Д. послаблюються молекулами води;
------------------------------	-----------------------------------

В. посилюються молекулами води;	Е. повністю поглинаються.
С. повністю розсіюються;	

73. Сумарну поверхню всіх частинок, загальний об'єм яких складає 1 м^2 , називають:

А. питомою поверхнею;	Д. гомогенністю;
В. дисперсністю;	Е. гетерогенністю.
С. питомою поверхневою енергією;	

74. Червоне світло добре видно в тумані внаслідок того, що його промені:

А. повністю поглинаються;	Д. практично не розсіюються;
В. повністю розсіюються;	Е. посилюються молекулами води.
С. послаблюються молекулами води;	

75. Яке з оптичних явищ переважає в дисперсній системі з розміром частинок $10^{-7} - 10^{-9} \text{ м}$:

А. розсіювання світла;	Д. жодних змін не відбувається;
В. оптична індиферентність;	Е. відбиття світла.
С. поглинання світла;	

76. Який метод одержання колоїдних розчинів треба застосувати, щоб в одержаному розчині світло розсіювалось найкраще:

А. заміни розчинника;	Д. диспергування;
В. центрифугування;	Е. хімічну конденсацію?
С. фізичну конденсацію;	

77. Якщо дисперсність системи менша за 10^7 м^{-1} , то яке оптичне явище переважає в даній системі:

А. жодна із відповідей не є правильною;	Д. відбиття світла;
В. оптична індиферентність;	Е. розсіювання світла?
С. поглинання світла;	

78. За правилом Дюкло - Траубе, що застосовують при синтезі ПАР, коефіцієнт Траубе дорівнює:

А. 2 – 3;	Д. 3 – 3,5;
В. 1 – 2;	Е. 4 – 4,5.
С. 0 – 1;	

79. Який чинник впливає на величину граничної адсорбції ПАР на межі рідина–газ:

А. площа поверхні поділу;	Д. площа функціональної групи ПАР;
В. довжина вуглецевого радикала;	Е. число активних центрів поверхні поділу?
С. концентрація розчину ПАР;	

80. Частокіл Ленгмюра – це:

А. насичений шар ПАР на межі поділу рідина–тверда поверхня;	Д. подвійний електричний шар;
--	--------------------------------------

В. насичений шар ПАР на межі поділу рідина–газ;	Е. шар йонів на протилежно зарядженій поверхні.
С. насичений шар ПАР на межі поділу тверда поверхня –газ;	

81. У яких одиницях виражають поверхневий натяг:

А. Дж/моль;	Д. Дж/(моль·К);
В. Н/м ³ ;	Е. Н/моль?
С. Дж/м ² ;	

82. Важливою характеристикою рідин є поверхневий натяг. Для якої з речовин він є максимальним:

А. вода;	Д. бензол;
В. етанол;	Е. ацетон?
С. хлороформ;	

83. Укажіть, у якому з рядів кислоти розміщені в порядку зменшення поверхневого натягу їх розчинів однакової концентрації:

А. CH ₃ COOH – HCOOH – C ₃ H ₇ COOH – C ₅ H ₅ COOH;	Д. нічого із переліченого;
В. CH ₃ COOH – C ₃ H ₇ COOH – C ₄ H ₉ COOH – C ₈ H ₅₇ COOH;	Е. C ₈ H ₅₇ COOH – C ₅ H ₅₅ COOH – C ₂ H ₅ COOH – HCOOH.
С. усе перелічене;	

84. Укажіть, які з перелічених речовин належать до поверхнево-активних:

А. спирти та основи;	Д. сульфокислоти, аміни;
В. луи, неорганічні кислоти;	Е. мила та карбонові кислоти.
С. мінеральні кислоти та солі;	

85. Вода має аномально великий поверхневий натяг, тому що

А. великі сили притягання між диполями води;	Д. малий запас вільної поверхневої енергії;
В. постійно випаровування;	Е. не існує сил міжмолекулярної взаємодії.
С. малі сили притягання між диполями води;	

86. Для вимірювання поверхневого натягу рідини застосовують методи:

А. рефрактометричний;	Д. кондуктометричний;
В. максимального тиску утворення та відриву бульбашок повітря;	Е. потенціометричний.
С. сталагмометричний;	

87. До ПАР належать:

А. луи, неорганічні солі;	Д. оксиди, гази;
В. мінеральні кислоти, спирти;	Е. мила, альдегіди.
С. сульфокислоти, аміни;	

88. Поверхневим натягом називається:

A. робота, необхідна для зменшення поверхні на 5 см^2 ;	D. робота, необхідна для збільшення поверхні поділу фаз на 5 см^2 ;
B. робота, необхідна для зменшення поверхні на 5 м^2 ;	E. робота, необхідна для збільшення поверхні поділу фаз на 5 м^2 .
C. вільна поверхнева енергія, віднесена до одиниці площі поверхні поділу фаз;	

89. Поверхнево-активними називають речовини, які:

A. не змінюють поверхневого натягу води;	D. збільшують поверхневий натяг води;
B. добре розчиняються у воді;	E. зменшують поверхневий натяг води.
C. погано розчиняються у воді;	

90. Поверхневою активністю називається:

A. поверхнева енергія, віднесена до одиниці об'єму;	D. збільшення адсорбції при зменшенні концентрації речовини на одиницю ⁴
B. поверхнева енергія, віднесена до одиниці поверхні;	E. зміна поверхні розчину при зміні концентрації речовини на одиницю.
C. відношення зміни поверхневого натягу розчину до зміни концентрації речовин на одиницю;	

91. При зменшенні довжини вуглеводневого радикала в молекулах ПАР:

A. збільшується власний поверхневий натяг;	D. нічого із переліченого;
B. збільшується розчинність у воді;	E. зростає поверхнева активність?
C. посилюються гідрофільні властивості;	

92. При зменшенні поверхневого натягу, адсорбція:

A. $\Gamma > 0$;	D. $\Gamma = 5$;
B. $\Gamma < 5$;	E. $\Gamma < 0$.
C. $\Gamma = 0$;	

93. Сформулюйте правило Дюкло-Траубе.

A. при збільшенні довжини вуглеводневого радикала на групу CH_2 – поверхневий натяг зростає у 3–3,5 раза;	D. у гомологічному ряді при збільшенні довжини вуглеводневого радикала на групу CH_2 – поверхнева активність зростає у 2–4 рази;
B. У гомологічному ряді при збільшенні довжини вуглеводневого радикала на групу CH_2 – поверхнева активність зростає у 3–3,5 раза;	E. при зменшенні довжини вуглеводневого радикала поверхневий натяг зменшується.
C. при збільшенні довжини вуглеводневого радикала на групу CH_2 – поверхневий натяг зростає у 2–3,4 раза;	

94. Характерною особливістю будови молекул поверхнево-активних молекул є:

A. дифільність;	D. полярність;
B. йоногенність;	E. неіоногенність.
C. неполярність;	

95. Чим пояснюється позитивна адсорбція ПАР:

A. хімічною взаємодією між молекулами ПАР і водою;	D. протіканням хімічних реакцій;
B. малою розчинністю ПАР у воді сильнішою взаємодією молекул ПАВ з водою, ніж молекул води між собою;	E. повною відсутністю взаємодій?
C. слабкою взаємодією диполів води з молекулами ПАР, ніж взаємодії молекул ПАР між собою;	

96. Як зміниться величина поверхневого натягу розчину спирту при розведенні його водою:

A. зменшиться;	D. стрімко зменшиться;
B. практично не зміниться;	E. не зміниться?
C. збільшиться;	

97. Як змінюється поверхнева активність спиртів зі збільшенням кількості вуглецевих атомів у молекулі:

A. не змінюється;	D. зменшується;
B. збільшується;	E. нічого із переліченого?
C. усе перелічене;	

98. Як змінюється поверхневий натяг рідини при підвищенні температури:

A. зменшується;	D. зменшується, потім збільшується;
B. збільшується, потім зменшується;	E. збільшується?
C. не змінюється;	

99. Як змінюються фізико-хімічні властивості при зменшенні довжини вуглеводневого радикала в молекулах ПАР:

A. посилюються гідрофобні властивості;	D. зростає адсорбційна здатність;
B. зростає ліпофільність;	E. збільшується поверхнева активність?
C. посилюються гідрофільні властивості;	

100. Як пояснити з молекулярної точки зору зменшення поверхневого натягу з підвищенням температури:

A. збільшенням сил міжмолекулярної взаємодії;	D. зменшенням запасу вільної поверхневої енергії;
B. зменшенням сил між молекулярної взаємодії як в об'ємі рідини, так і в поверхневому шарі;	E. утворенням нових структур?
C. зростанням запасу вільної поверхневої енергії;	

101. Яка причина виникнення вільної поверхневої енергії:

A. некомпенсованість сил	D. погана розчинність у системі;
---------------------------------	---

міжмолекулярної взаємодії на межі поділу фаз;	
В. молекули поверхневого шару сильніше притягаються молекулами газу, ніж рідини;	Е. силове поле міжмолекулярної взаємодії зрівноважується?
С. добра розчинність у системі;	

102. Яке рівняння може бути використане для обчислення поверхневого натягу водного розчину пропіонової кислоти:

А. Гельмгольца – Смолуховського;	Д. Фрейндліха;
В. Гіббса;	Е. Шишковського?
С. Релея;	

103. Який чинник впливає на величину граничної адсорбції ПАР на межі рідина–газ:

А. число активних центрів поверхні розділу;	Д. довжина вуглеводневого радикала;
В. площа поверхні розділу;	Е. концентрація розчину ПАР?
С. площа функціональної групи ПАР;	

104. Адсорбція електролітів здійснюється за правилом Панета - Фаянса, згідно з якими кристали добудовуються ..

А. лише катіонами;	Д. лише тими йонами , які не входять до їх складу;
В. лише тими йонами чи атомами які входять до їх складу, або ізоморфні з ними;	Е. лише аніонами.
С. будь-якими йонами з розчину;	

105. Яке правило застосовується для описання адсорбції йонів з розчину на тверде тіло:

А. правило Вант – Гоффа;	Д. правило Ребіндера;
В. правило Шульца – Гарді;	Е. правило Паннета Фаянса?
С. правило Дюкло – Траубе;	

106. Одним із методів вилучення йонів важких металів із води є поглинання їх цеолітами (неорганічними йонітами):

А. хемосорбція;	Д. йонний обмін;
В. молекулярно-ситовий ефект;	Е. капілярна конденсація.
С. абсорбція;	

107. Адсорбція газів твердим адсорбентом не залежить від:

А. температури;	Д. природи газу;
В. питомої поверхні адсорбенту;	Е. парціального тиску.
С. об'єму газу;	

108. В основі теорії мономолекулярної адсорбції Ленгмюра лежать такі положення:

А. адсорбція відбувається на всій поверхні адсорбенту;	Д. адсорбція відбувається лише в об'ємі адсорбенту;
В. адсорбція є нелокалізованою;	Е. адсорбат розподіляється на адсорбенті мономолекулярним шаром.
С. адсорбція відбувається лише на	

активних центрах поверхні адсорбенту;	
---------------------------------------	--

109. У біотехнології використовують ефект Ребіндера – адсорбційного зниження міцності твердих тіл. При якій умові речовина С буде адсорбуватись на межі поділу фаз А і В:

А. речовина С підвищує надлишок вільної поверхневої енергії;	Д. речовина С не змінює поверхневої енергії;
В. речовина С хімічно взаємодіє з речовиною В;	Е. речовина С знижує надлишок вільної поверхневої енергії.
С. речовина С хімічно взаємодіє з речовиною А;	

110. Явище, у результаті якого відбувається поглинання газів тільки поверхнею твердого тіла, називається:

А. змочування;	Д. адсорбція;
В. адгезія;	Е. когезія.
С. десорбція;	

111. До процесу сорбції належать:

А. розчинення;	Д. фракціонування;
В. абсорбція;	Е. сублімація.
С. десорбція;	

112. Застосування активного вугілля для очищення антибіотиків зумовлено процесом самодовільної зміни концентрації компоненту у поверхневому шарі водних розчинів, порівняно з об'ємом фази. Цей процес є

А. когезія;	Д. десорбція;
В. адсорбція;	Е. адгезія.
С. змочування;	

113. Застосування активованого вугілля базується на його:

А. малій густині;	Д. гідрофільних властивостях;
В. розчинності у воді;	Е. гідрофобних властивостях.
С. високій адсорбційній здатності;	

114. Зв'язок між якими величинами виражає рівнянням Гіббса:

А. поверхневим натягом і концентрацією розчину;	Д. нічого із переліченого;
В. вільною поверхневою енергією і площею поверхні;	Е. адсорбцією, концентрацією розчину та поверхневою активністю?
С. усе перелічене;	

115. На якому явищі базується використання активованого вугілля:

А. десорбція;	Д. адгезія;
В. когезія;	Е. розтікання.
С. адсорбція;	

116. Позитивною адсорбцією називається:

A. збільшення концентрації речовини в усьому об'ємі;	D. погане розчинення речовин в об'ємі розчину;
B. зменшення концентрації речовини в поверхневому шарі;	E. збільшення концентрації речовини на поверхні поділу фаз.
C. добре розчинення речовин в об'ємі розчину;	

117. Правило вирівнювання полярності фаз сформулював:

A. Фрейдліх;	D. Гіббс;
B. Ребіндер;	E. Ленгмюр.
C. Поляні;	

118. Процес, під час якого відбувається хімічна взаємодія між молекулами адсорбата і поверхнево-активними молекулами адсорбента, називають:

A. сублимацією;	D. сольватацією;
B. хемосорбцією;	E. адсорбцією.
C. десорбцією;	

119. Речовини, які зменшують поверхневий натяг води називаються:

A. оптично- активні;	D. полярнографічно-активні;
B. поверхнево-неактивні;	E. нічого з перерахованих.
C. поверхнево-активні (ПАР);	

120. Теплою адсорбції називається така кількість теплоти, яка:

A. виділяється при адсорбції всієї маси адсорбтиву;	D. поглинає 5 моль адсорбенту;
B. поглинається при адсорбції 5 моль адсорбтиву;	E. виділяється при адсорбції 5 моль адсорбтива.
C. виділяється при десорбції всієї маси адсорбтиву;	

121. Хімічна адсорбція характеризується такими ознаками:

A. локалізованістю;	D. зростанням при підвищенні температури;
B. усіма переліченими ознаками;	E. необоротністю.
C. хімічними взаємодіями;	

122. Що таке адсорбат?

A. десорбований адсорбтив;	D. речовина, яка дифундує в об'єм вбирача;
B. адсорбтив в адсорбованому стані;	E. речовина, на поверхні якої відбувається адсорбція.
C. адсорбтив без адсорбенту;	

123. Що таке адсорбція?

А. зміна концентрації речовини на поверхні адсорбенту;	Д. звільнення поверхні адсорбенту від адсорбату;
В. зміна концентрації речовини в розчині;	Е. вибирання однієї речовини іншою.
С. проникнення адсорбату в об'єм адсорбенту;	

124. Як змінюється процес фізичної адсорбції із зниженням температури?

А. збільшується;	Д. зменшується;
В. не змінюється;	Е. усе перелічене?
С. нічого із переліченого;	

125. Яка із теорій адсорбції містить припущення про утворення полімолекулярних шарів:

А. теорія Ребіндера;	Д. теорія Ленгмюра;
В. теорія БЕТ;	Е. теорія Гіббса?
С. теорія Арреніуса;	

126. Який адсорбент краще адсорбує ПАР з водних розчинів

А. кварц;	Д. активоване вугілля;
В. бентоніт;	Е. силікагель?
С. целюлоза;	

127. Який фізичний зміст константи "К" в емпіричному рівнянні Фрейндліха:

А. $x/m = K$, якщо $m = 50$;	Д. $x/m = K$, якщо $m = 500$;
В. $x/m = K$, якщо $P = 5$;	Е. $x/m = K$, якщо $m = 5$?
С. $x/m = K$, якщо $x = 5$;	

128. Які з наведених речовин застосовуються як адсорбенти:

А. вугілля, сорбіт;	Д. силікагель, активоване вугілля;
В. магній гідрокарбонат, калій перманганат;	Е. оксид алюмінію, магній гідрокарбонат?
С. калій гексаціаноферат (III), калій перманганат ;	

129. Виберіть речовину, яка буде оптимально стабілізувати емульсію типу «масло-вода»:

А. казеїн;	Д. калій хлорид;
В. бензол;	Е. натрій сульфат .
С. етанол;	

130. З метою захисту ліків від дії оточуючого середовища проводять їх мікрокапсулювання, що оснований на явищі

А. когезії;	Д. коацервації;
В. змочування;	Е. адгезії.
С. адсорбції;	

131. До якого типу належить така дисперсна система як суспензії:

А. Г–Р;	Д. Р–Г;
В. Г–Г;	Е. Р–Р;
С. Т–Р;	

132. До якого типу дисперсних систем належать емульсії:

А. Т – Т;	Д. Р – Р;
В. Г – Р;	Е. Т – Р?
С. Р – Т;	

133. Дисперсні системи з рідкими дисперсійним середовищем і дисперсною фазою є:

А. піною;	Д. суспензією;
В. аерозолем;	Е. порошком.
С. емульсією;	

134. В емульсіях молекули поверхнево-активних емульгаторів, що стабілізують зворотну емульсію:

А. не взаємодіють з водою;	Д. концентруються в олійній фазі;
В. концентруються на поверхні краплинок води;	Е. реагують з водою.
С. рівномірно розподіляються в усьому об'ємі емульсії;	

135. Визначити ступінь дисперсності олії в емульсії, якщо розмір краплинок дисперсної фази дорівнює $2 \cdot 10^{-5}$ м.

А. $0,2 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$;	Д. $0,5 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$;
В. $5,0 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$;	Е. $2,0 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$.
С. $5,0 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$;	

136. Емульсії, які містять 0,5-74 % за об'ємом дисперсної фази належать до:

А. розбавлених;	Д. типу о/в;
В. висококонцентрованих;	Е. типу в/о.
С. концентрованих;	

137. Емульсії, які містять 50 % за об'ємом дисперсної фази належать до:

А. розбавлених;	Д. типу о/в;
В. концентрованих;	Е. висококонцентрованих.
С. типу в/;	

138. Яку назву має процес самодовільного злипання крапель в емульсіях:

А. седиментація;	Д. флотація;
В. флокуляція;	Е. коагуляція?
С. коалесценція;	

139. Макромолекули захисних білків адсорбуються на поверхні бактеріальних клітин та утворюють агрегати з великої кількості частинок. У результаті укрупнення частинок проходить їх:

А. пептизація;	Д. диспергування;
В. набрякання;	Е. седиментація.
С. дифузія;	

140. Який метод використовують для визначення молекулярної маси ВМС:

А. ебуліоскопія;	Д. віскозиметрія;
В. потенціометрія;	Е. осмометрія?
С. криометрія;	

141. За своїм походженням ВМР розділяють на:

А. синтетичні;	Д. природні та синтетичні;
В. природні та хімічні;	Е. натуральні.
С. біологічні і синтетичні;	

142. Коацервація – це процес:

А. випадання ВМР в осад;	Д. зниження розчинності ВМР шляхом заміни розчинника;
В. незворотне осадження білків;	Е. розділення розчину ВМР на дві рідкі фази з різною концентрацією полімеру.
С. висолювання білків;	

143. Контракція – це процес:

А. збільшення загального об'єму системи при набуханні;	Д. сталість загального об'єму системи при набуханні;
В. зменшення загального об'єму системи при набуханні;	Е. зменшення об'єму полімеру при набуханні.
С. збільшення об'єму полімеру при набуханні;	

144. Полімеризацією називається реакція:

А. сполучення молекул мономеру в макромолекули полімеру за рахунок розриву кратних зв'язків;	Д. взаємодія полімерів з утворенням ланцюга;
В. сполучення молекул мономеру в макромолекули полімеру за рахунок розриву ланцюга;	Е. взаємодія полімерів між собою.
С. сполучення молекул мономеру між собою з виділенням низькомолекулярної речовини;	

145. Причиною набухання гелів є:

А. однакова швидкість дифузії ВМР і розчинника;	Д. однакова швидкість осмосу ВМР і розчинника;
В. дифузія молекул розчинника у проміжки між макромолекулами ВМР;	Е. висока молекулярна маса розчинника.
С. велика молекулярна маса ВМР;	

146. Процес набухання кількісно характеризується:

А. константою і швидкістю набухання;	Д. природою розчинника і ВМР;
В. масою ВМР;	Е. ступенем і швидкістю набухання.
С. ступенем і константою набухання;	

147. Тиксотропія – це явище:

А. необоротного руйнування ВМР;	Д. необоротного переходу драглів у розчин ВМР;
---------------------------------	--

В. необоротного переходу розчину ВМР у драгли;	Е. утворення осаду ВМР.
С. оборотного переходу розчину ВМР у драгли;	

148. Що таке поліконденсація:

А. сполучення молекул мономеру в макромолекули полімеру за рахунок розриву кратних зв'язків;	Д. процес утворення макромолекул полімеру простим сполученням молекул мономеру між собою;
В. сполучення молекул мономеру в мікромолекули полімеру за рахунок розриву ланцюга;	Е. реакція сполучення молекул мономерів в макромолекули з виділенням низькомолекулярних речовин.
С. укрупнення макромолекул полімеру;	

149. Що таке синерезис:

А. самочинне ущільнення структури драглів у процесі старіння за рахунок відокремлення рідини зі збереженням загальної форми;	Д. оборотний перехід розчину ВМР у драгли;
В. перехід розчину ВМР у драгли;	Е. перехід драглів у розчин ВМР?
С. необоротний перехід розчину ВМР у драгли;	

150. За допомогою яких реакцій одержують ВМР: А. подвійного обміну; Б. полімеризації; В. заміщення; Г. поліконденсації

А. А і Б;	Д. В і Г;
В. А і В;	Е. А і Г.
С. Б і Г;	

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Базова

1. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы) / Ю. Г. Фролов. - Москва/ : Химия ,1982. – 400 с.
2. Зимон А. Д. Коллоидная химия. / А. Д. Зимон, Н. Ф. Лещенко. - Москва/ : АГАР, 2001 –[320 с.
3. Гречанюк В. Г. Фізична хімія і хімія силікатів/ / В. Г. Гречанюк . - Київ: Кондор, 2006. – 434 с.
4. Жуховицький А. А. Физическая химия / А. А. Жуховицький, Л.А. Шварцман. - Москва.: Металургия, 1987. – 688 с.

Додаткова

1. Евстратова К. И. Физическая химия / [К. И. Евстратова, И. А. Купина, Е. Е. Малахова] – Москва: [Высшая школа, 1990. – 487 с.
2. Мчедлов–Петросян М. О. Онови колоїдної хімії: фізико-хімія поверхневих явищ і дисперсних систем / [М. О. Мчедлов-Петросян, В. І. Лебідь, О. М. Глазкова , С. В. Єльцов, та ін.] Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2004. □ 300 с.
3. Воюцкий С. С. Курс коллоидной химии / С. С. Воюцкий. – Москва : Химия, 1975. – 512 с.
4. Кострижський А. І. Фізична та колоїдна хімія / О. Ю. Калінков, В. М. Тіщенко, О. М. Берегова – Київ: Центр учбової літератури, 2008 – 496 с.
5. Вовкотруб Н. П. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. [Електронний навчальний посібник] / Н. П. Вовкотруб, С. Ю. Смик,

- Р. С. Бойко – Київ : Вища школа, 2002. – 257 с. – Режим доступу: / В. Н. Захарченко. -
6. Захарченко В. Н Коллоидная химия – Москва: Высшая школа, 1989. – 240 с.

Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни модуль 4-й «Фізична та колоїдна хімія» для студентів денної форми навчання за напрямом 6.051401– «Біотехнологія»

Укладач к.х.н., доц. О. В. Новохатько

Відповідальний за випуск А. В. Пасенко

Підп. до др. _____. Формат 60Ч84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____. Безкоштовно.

Видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600