

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
Хімічний факультет
Кафедра фізичної та колоїдної хімії

О.О. СТРЕЛЬЦОВА

Тестові та контрольні завдання для контролю знань до курсу

«КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

для студентів 3 і 4-го курсів денної форми навчання
та студентів 5 і 6-го курсів заочної форми навчання

Одеса ОНУ
2014

ББК 24.6
С 844
УДК 541.18

Тестові та контрольні завдання для контролю знань до курсу

«КОЛОЇДНА ХІМІЯ» для студентів 3 і 4-го курсу денної форми навчання та студентів 5 і 6-го курсів заочної форми навчання

Укладач:

О.О. Стрельцова – доктор хімічних наук, професор кафедри фізичної та колоїдної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова

Рецензенти:

Т.Л. Ракитська - доктор хімічних наук, професор, зав. кафедри неорганічної хімії та хімічної екології ОНУ імені І.І. Мечникова

О.В. Перлова – кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії ОНУ імені І.І. Мечникова

Друкується за рішенням Вченої Ради хімічного факультету
ОНУ імені І.І. Мечникова
Протокол № 3 від 27 листопада 2013 р.

Навчальне видання подає контрольні теоретичні, тестові та професійно-орієнтовані завдання до найголовніших розділів колоїдної хімії, а також завдання для самостійної та індивідуальної роботи. Завдання складено відповідно до програми курсу колоїдної хімії для студентів та аспірантів хімічних факультетів університетів, для студентів біологічного, фармацевтичного та медичного профілю.

О.О. Стрельцова, 2014
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, 2014

ЗМІСТ	Стр
ВСТУП	5
1. Методи одержання та очистки дисперсних систем	6
1.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	6
1.2. Перелік екзаменаційних питань.....	7
1.3. Контрольні завдання.....	8
1.4. Контрольні тестові завдання.....	11
2. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем	19
2.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	19
2.2. Перелік екзаменаційних питань.....	20
2.3. Контрольні завдання.....	21
2.4. Контрольні тестові завдання.....	25
3. Оптичні властивості дисперсних систем	34
3.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	34
3.2. Перелік екзаменаційних питань.....	35
3.3. Контрольні завдання.....	36
3.4. Контрольні тестові завдання.....	38
4. Електричні властивості дисперсних систем та подвійний електричний шар	46
4.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	46
4.2. Перелік екзаменаційних питань.....	48
4.3. Контрольні тестові завдання.....	48
5. Поверхневі явища і поверхневий натяг	57
5.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	57
5.2. Перелік екзаменаційних питань.....	59
5.3. Контрольні завдання.....	59
5.4. Контрольні тестові завдання.....	61
6. Адсорбція	67
6.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	67
6.2. Перелік екзаменаційних питань.....	69
6.3. Контрольні завдання.....	70
6.4. Контрольні тестові завдання.....	73

7. Агрегативна стійкість та коагуляція дисперсних систем.....	84
7.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	84
7.2. Перелік екзаменаційних питань.....	86
7.3. Контрольні тестові завдання.....	86
8. Структурно-механічні властивості дисперсних систем.....	96
8.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	96
8.2. Перелік екзаменаційних питань.....	98
8.3. Контрольні тестові завдання.....	98
9. Ліюфільні дисперсні системи.....	107
9.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	107
9.2. Перелік екзаменаційних питань.....	108
9.3. Контрольні тестові завдання.....	109
10. Емульсії та піни.....	120
10.1. Перелік залікових і контрольних питань.....	120
10.2. Перелік екзаменаційних питань.....	121
10.3. Контрольні тестові завдання.....	121
Список літератури.....	128

ВСТУП

Контроль якості підготовки студентів є невід'ємною частиною процесу освіти та професійної підготовки фахівців і повинен відповідати певним критеріям та знаходитися у взаємозв'язку з іншими елементами педагогічної системи.

Існують різні форми контролю. Однією з форм є тестовий контроль. Завдяки тому, що тест має такі переваги, як об'єктивність оцінювання навчальних досягнень учнів, викликає менше психологічне навантаження та тривогу ніж наприклад усний іспит, а також економить час викладачів і студентів, він набуває заслуженої популярності у педагогічному процесі. У наш час, згідно зі стандартами освіти України, тестовий контроль впроваджується як основний метод контролю. В зв'язку з цим виникає необхідність розробки тестів для перевірки знань, вмінь та навичок студентів.

Число та тематика перевірочних контрольних та тестових завдань, які використовують для перевірки ступеню засвоєння студентами учбового матеріалу і для допуску до лабораторних робіт визначається робочою програмою з «Колоїдної хімії» для студентів IV курсу хімічного факультету. Згідно програмі фундаментальна дисципліна «Колоїдна хімія» складається з 10 блоків змістових модулів:

1. Методи одержання та очистки дисперсних систем
2. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем
3. Оптичні властивості дисперсних систем
4. Електричні властивості дисперсних систем
5. Поверхневі явища і поверхневий натяг
6. Адсорбція
7. Агрегативна стійкість та коагуляція дисперсних систем
8. Структурно-механічні властивості дисперсних систем
9. Ліофільні дисперсні системи
10. Емульсії та піни

1. Методи одержання та очистки дисперсних систем

1.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Що вивчає колоїдна хімія і які признаки її об'єктів? За якими признаками класифікують об'єкти колоїдної хімії? Наведіть приклади дисперсних систем.
2. Наведіть дві основні ознаки колоїдного стану речовини.
3. Що називається дисперсною фазою і дисперсійним середовищем?
4. Які способи класифікації дисперсних систем вам відомі?
5. Які дисперсні системи називаються ліофільними, а які – ліофобними?
6. Що таке золь? Класифікуйте золі за всіма відомими вам способами класифікації дисперсних систем.
7. Що є мірою гетерогенності та ступеню роздрібненості дисперсних систем? Якими параметрами характеризують ступінь роздрібненості та який зв'язок між ними?
8. На які групи можна розділити усі методи одержання дисперсних систем? В яких випадках використовується та чи інша група методів? Наведіть приклади.
9. Що таке діаліз? Чому при довгому діалізі золь руйнується? Використання діалізу в промисловості, медицині, фармації.
10. На що витрачається робота при подрібненні матеріалів (диспергаційний метод одержання дисперсних систем)? Яким чином можна зменшити роботу подрібнення та підвищити дисперсність подрібненого матеріалу?
11. Чим відрізняються процеси гомогенної та гетерогенної конденсації та які причини виникнення метастабільного стану в пересичених системах?
12. Якими методами одержують ліофобні дисперсні системи? Охарактеризуйте їх. Наведіть приклади.
13. Охарактеризуйте метод очистки дисперсних систем - ультрафільтрацію. Порівняйте з іншими методами очистки дисперсних систем.
14. Охарактеризуйте методи одержання ліофобних дисперсних систем. Наведіть приклади.
15. Чим обумовлено агрегативну нестійкість ліофобних дисперсних систем? Які процеси самодовільне проходять в цих системах?

16. Чим визначається критичний радіус зародків нової фази (конденсаційний метод одержання дисперсних систем)? Як можна регулювати розміри частинок ліофобних дисперсних систем, що одержують методом конденсації?
17. Дайте характеристику диспергаційних методів одержання дисперсних систем.
18. Що таке «ефект Ребіндера»?
19. Які основні типи хімічних реакцій застосовуються при конденсаційному одержанні гідрозолів? Наведіть приклади.
20. Чим пептизація відрізняється від диспергування? Як вибрати відповідний спосіб пептизації даного коагуляту?

1.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Визначення “Колоїдної хімії” як науки. Основні задачі та напрямки колоїдної хімії. Колоїдні частинки та колоїдні системи.
2. Ознаки об’єктів колоїдної хімії. Кількісне визначення дисперсності: дисперсність та питома поверхня.
3. Різні типи класифікації дисперсних систем: за агрегатним станом дисперсної фази та дисперсійного середовища, за розміром частинок, за концентрацією та ін.
4. Ліофільні та ліофобні дисперсні системи. Головні напрямки та об’єкти (мікроемульсії, тонкі плівки, біоколоїди та ін.), що вивчаються колоїдною хімією.
5. Диспергаційні методи одержання дисперсних систем (золів, емульсій, пін, аерозолів).
6. Роль ПАР в процесах одержання дисперсних систем. Зв’язок роботи диспергування з поверхневою енергією твердих тіл. Використання ефекту Ребіндера для зменшення роботи диспергування.
7. Пептизація. Три способи пептизації. Правило осадів Оствальда.
8. Конденсаційні способи одержання дисперсних систем. Одержання золів в процесі хімічних реакцій. Робота утворення зародків нової фази.

9. Основні методи очистки золів (діаліз, електродіаліз і ультрафільтрація).

1.3. Контрольні завдання

Контрольна робота	Зразок
Варіант 1	
1. Що вивчає колоїдна хімія і які признаки її об'єктів? За якими признаками класифікують об'єкти колоїдної хімії? Наведіть приклади дисперсних систем.	
2. За якою ознакою дисперсні системи поділяють на ліофобні та ліофільні? Чим пояснити самодовільне зростання міжфазної поверхні при утворенні ліофільних дисперсних систем?	
3. Конденсаційний метод одержання дисперсних систем.	
4. Що таке діаліз? Використання діалізу в промисловості, медицині, фармації.	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 2	
1. Яка різниця між ліофільними і ліофобними колоїдними системами?	
2. На що витрачається робота при подрібненні матеріалів? Як можна зменшити роботу подрібнення та підвищити дисперсність матеріалу в процесі подрібнення?	
3. Що таке питома поверхня і дисперсність?	
4. Яка роль дисперсних систем і колоїдних процесів в природі і техніці.	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 3	
1. Якими методами одержують ліофобні дисперсні системи? Наведіть приклади.	
2. У чому полягає схожість і різниця суспензій і ліозолів?	

3. Які основні способи очистки дисперсних систем?

4. Охарактеризуйте предмет колоїдної хімії. Які питання вона вивчає?

Контрольна робота

Зразок

Варіант 4

1. Чим відрізняються процеси гомогенної і гетерогенної конденсації і які причини виникнення метастабільного стану в пересичених системах?

2. Яка величина характеризує міру роздрібненості речовини?

Запропонуйте класифікацію, використовуючи шкалу дисперсності дисперсних систем.

3. Охарактеризуйте одержання дисперсних систем методами фізичної конденсації.

4. Поясніть походження терміну «колоїдна хімія».

Контрольна робота

Зразок

Варіант 5

1. Чим визначається критичний радіус зародків нової фази (конденсаційний метод одержання дисперсних систем)? Як можна регулювати розміри частинок ліофобних дисперсних систем, що одержують методом конденсації?

2. Перелічіть основні характеристики дисперсних систем.

3. Наведіть класифікацію дисперсних систем залежно від розміру частинок і виду дисперсійного середовища.

4. У чому полягає принципова різниця між конденсаційними і диспергаційними методами одержання дисперсних систем?

Контрольна робота

Зразок

Варіант 6

1. Як класифікують дисперсні системи за взаємодією між частинками

дисперсної фази?
2. Дайте характеристику відмінних ознак дисперсних систем.
3. Що таке діаліз? Використання діалізу в промисловості, медицині, фармації.
4. Що є мірою гетерогенності та ступеню роздрібненості дисперсних систем? Якими параметрами характеризують ступінь роздрібненості та який зв'язок між ними?

Контрольна робота	Зразок
Варіант 7	
1. Як класифікують дисперсні системи за взаємодією дисперсної фази і дисперсійного середовища?	
2. Що таке ультрафільтрація? Як провести розділення суспензії на фракції?	
3. Приведіть класифікацію, позначення і назву дисперсних систем залежно від агрегатного стану дисперсної фази і дисперсійного середовища.	
4. Охарактеризуйте пептизацію	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 8	
1. Яка різниця між ліофільними і ліофобними колоїдними системами?	
2. На що витрачається робота при подрібненні матеріалів? Як можна зменшити роботу подрібнення та підвищити дисперсність матеріалу в процесі подрібнення?	
3. Що таке питома поверхня і дисперсність?	
4. Яка роль дисперсних систем і колоїдних процесів в природі і техніці.	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 9	

1. На які групи можна розділити усі методи одержання дисперсних систем? В яких випадках використовується та чи інша група методів? Наведіть приклади.

2. Охарактеризуйте метод очистки дисперсних систем - діаліз. Порівняйте з іншими методами очистки дисперсних систем.

3. Перелічіть основні характеристики дисперсних систем.

4. Охарактеризуйте методи одержання ліофобних дисперсних систем. Наведіть приклади.

1.4. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Які ознаки характерні для об'єктів колоїдної хімії?

- а) поверхневий натяг та площа поверхні;
- б) гетерогенність та дисперсність;
- в) об'єм та тиск;
- г) питома поверхня та дисперсність.

2. На що витрачається робота при подрібненні речовини?

- а) на об'ємну деформацію тіла;
- б) на протидію зовнішнім силам;
- в) на утворення внутрішнього прошарку;
- г) на деформацію твердого тіла та утворення нових поверхонь.

3. Яке рівняння є вірним для ліофільної дисперсної системи?

- а) $\Delta U = \Delta F + T\Delta S > 0$;
- б) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$;
- в) $\Delta F = \Delta U - T\Delta S > 0$;
- г) $\Delta U = \Delta H + P\Delta V < 0$.

4. Яким методом можна одержати типову ліофільну дисперсну систему?

- а) самодовільним диспергуванням;
- б) механічним диспергуванням;
- в) методом фізичної конденсації;
- г) ультразвуковим методом.

5. Суспензії, згідно класифікації дисперсних систем за розміром частинок дисперсної фази, відносять до

- а) грубодисперсних систем;
- б) мікрогетерогенних систем;

в) ультрамікрогетерогенних систем;

г) молекулярних.

6. Який з цих процесів очистки дисперсних систем описується першим законом Фіка?

а) ультрафільтрація;

б) діаліз;

в) гіперфільтрація;

г) зворотній осмос.

7. Принцип якого метода був використаний при створенні апарату «штучна нирка»?

а) оборотного осмосу;

б) діалізу;

в) ультрафільтрації;

г) компенсаційного вивідіалізу.

8. При одержанні високодисперсної системи методом хімічної конденсації необхідно

а) знизити температуру, щоб тиск пари став вище рівноважного тиску над рідиною;

б) щоб швидкість утворення зародків кристалів була більшою ніж швидкість зростання кристалів;

в) провести заміну розчинника, тобто змінити склад дисперсійного середовища;

г) зменшити кількість зародків кристалів в дисперсійному середовищі.

9. Розмір частинок золів (ультрамікрогетерогенних систем) полягає в межах

а) від 10^{-11} до 10^{-12} м;

б) від 10^{-8} до 10^{-10} м;

в) від 10^{-5} до 10^{-7} м;

г) від 10^{-7} до 10^{-9} м;

д) від 10^{-3} до 10^{-5} м;

е) від 10^{-1} до 10^{-2} м.

10. Метод утворення дисперсної системи шляхом проведення реакції осадження називається

а) фізична конденсація;

б) пептизація;

в) хімічна конденсація;

г) диспергування

д) самодовільне диспергування.

11. Метод утворення дисперсної системи шляхом зміни розчинника називається

а) фізична конденсація;

б) пептизація;

в) хімічна конденсація;

г) диспергування;

д) самодовільне диспергування.

12. Рівняння, що визначає умови, при яких можливо самодовільне диспергування, носить назву

- а) Ейнштейна-Смолуховського;
- б) Гіббса-Гельмгольца;
- в) Ребіндера-Щукіна;
- г) Гуї-Чепмена.

13. Вугілля - це система:

- а) вільнодисперсна система типу р/р;
- б) вільнодисперсна система типу т/р;
- в) вільнодисперсна система типу т/г;
- г) зв'язнодисперсна система типу г/т;
- д) зв'язнодисперсна система типу р/т.

14. Метод утворення дисперсної системи шляхом переводу осаду в об'єм розчину називають

- а) фізична конденсація;
- б) пептизація;
- в) хімічна конденсація;
- г) диспергування;
- д) самодовільне диспергування.

15. Пептизація тим більше вірогідна,

- а) чим менш ліофілізований вихідний золь і чим менше часу пройшло з моменту коагуляції;
- б) чим більш ліофілізований вихідний золь і чим менше часу пройшло з моменту коагуляції;
- в) чим більш ліофілізований вихідний золь і чим більше часу пройшло з моменту коагуляції;
- г) чим менш ліофілізований вихідний золь і чим більше часу пройшло з моменту коагуляції.

16. Яке з формувань правила осаду Вольфганга Оствальда є вірним?

- а) для пептизації певної маси осаду необхідна певна концентрація електроліту - пептизатору;
- б) для пептизації осаду необхідна певна концентрація електроліту - пептизатору;
- в) для пептизації осаду необхідна значна концентрація електроліту - пептизатору;

- б) буде самодовільно перебігати процес вирівнювання хімічних потенціалів речовин в об'ємі системи і в міжфазному шарі;
- в) поверхнева енергія буде скомпенсована зростанням ентальпії системи, що відбувається при диспергуванні;
- г) поверхнева енергія буде скомпенсована зростанням ентропії системи, що відбувається при диспергуванні.

23. Туман утворюється методом

- а) механічного диспергування;
- б) фізичної конденсації;
- в) емульгування;
- г) хімічної конденсації;
- д) ультразвукового диспергування.

24. Метод утворення дисперсної системи шляхом розчинення ВМС називають

- а) фізична конденсація;
- б) пептизація;
- в) хімічна конденсація;
- г) диспергування;
- д) самодовільне диспергування.

25. Систему, що складається з води і H_2SiO_3 , називають

- а) гідрозоль;
- б) розчин ВМС;
- в) емульсія;
- г) істинний розчин;
- д) розчин ПАР.

26. Систему, що складається з води і $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, називають

- а) гідрозоль;
- б) розчин ВМС;
- в) емульсія;
- г) істинний розчин;
- д) розчин ПАР.

27. Принципово можливість існування термодинамічно стійких гетерогенних систем було доказано

- а) Ребіндером;
- б) Кельвіном;
- в) Фольмером;
- г) Гіббсом.

28. Колоїдна хімія – це

- а) учіння про колоїди;
- б) фізико-хімія дисперсних систем і поверхневих явищ;
- в) розділ фізичної хімії;
- г) розділ хімії високомолекулярних сполук.

29. Систему з рідким дисперсійним середовищем і газовою дисперсною фазою називають

- а) суспензія;
- б) емульсія;
- в) піна;

г) ліозолі;

д) розчин високомолекулярної речовини.

30. Обидві системи - емульсії та суспензії називають

а) мікрогетерогенні вільнодисперсні;

б) мікрогетерогенні зв'язнодисперсні;

в) ультрамікрогетерогенні вільнодисперсні;

г) ультрамікрогетерогенні зв'язнодисперсні.

31. Діаліз – метод розділення компонентів розчинів, заснований на

а) швидкості осідання частинок дисперсної фази;

б) різній дифузії компонентів розчину через мембрану;

в) явищі осмосу;

г) явищі зворотного осмосу.

32. Компенсаційний діаліз і вівідіаліз використовують для дослідження

а) біологічних рідин;

б) суспензій;

в) хімічних рідин (кислот, луг та ін.);

г) розчинів ПАР.

33. Перший діалізатор було сконструйовано

а) Бюхнером;

б) Томасом Гремом;

в) Зігмонді;

г) Смолуховським.

34. В методі компенсаційного діалізу використовують

а) розчини визначених низькомолекулярних речовин з невідомою концентрацією;

б) розчини визначених низькомолекулярних речовин з однаковою концентрацією;

в) розчини визначених низькомолекулярних речовин з різною концентрацією;

г) розчини будь яких низькомолекулярних речовин з різною концентрацією.

35. Для якого методу його головним недоліком є тривалість

а) електродіаліз;

б) діаліз;

в) вівідіаліз;

г) ультрафільтрація.

36. Метод компенсаційного діалізу знаходить використання в

а) медицині;

б) харчовій промисловості;

в) нафтовій промисловості;

г) текстильній промисловості.

е) осмометрії;

є) ультрамікроскопії.

42. Питома поверхня дисперсної системи – це відношення площі поверхні

- а) до температури; б) до тиску; в) до об'єму дисперсної фази;
г) до концентрації дисперсної фази; д) до маси дисперсної фази;
е) до концентрації дисперсійного середовища.

43. В методі ультрафільтрації відбувається

- а) концентрування тільки дисперсної фази;
б) концентрування тільки дисперсійного середовища;
в) концентрування і дисперсної фази і дисперсійного середовища;
г) розділення дисперсної фази і дисперсійного середовища.

Тести, що потребують встановлення відповідності

44. Встановіть відповідність між типом дисперсної системи та розміром частинок	
1. Ультрамікрогетерогенна	а) $<10^{-9}$ м
2. Мікрогетерогенна	б) $>10^{-5}$ м
3. Грубодисперсна	в) $10^{-7}-10^{-5}$ м
4. Молекулярна	г) $10^{-9}-10^{-7}$ м

45. Встановіть відповідність між методом утворення дисперсної системи та її типом	
1. Фізична конденсація	а) емульсія
2. Ультразвукове диспергування	б) туман
3. Хімічна конденсація	в) суспензія
4. Механічне диспергування	г) гідрозолі

Тести з вільно конструйованими відповідями

46. Витрати енергії на пептизацію значно _____, ніж при диспергуванні твердого тіла, оскільки _____.

47. При конденсаційному одержанні гідрозолів застосовують такі типи хімічних реакцій _____.
48. Головною умовою одержання гідрозолів способом хімічної конденсації є _____.
49. До типових ліофобних систем належать _____.
50. Очистку колоїдних розчинів проводять методами _____.

2. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем

2.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Чим обумовлений броунівський рух частинок дисперсних систем? В яких системах можливий броунівський рух? Наведіть приклади. Який взаємозв'язок між броунівським рухом частинок та тепловим рухом молекул середовища?
2. Що таке дифузія?
3. Напишіть рівняння Ейнштейна-Смолуховського.
4. Які висновки можна зробити з теорії броунівського руху, що узагальнює властивості істинних розчинів та золів.
5. Які методи дисперсійного аналізу відомі вам? Охарактеризуйте їх та вкажіть області використання.
6. Охарактеризуйте седиментаційний аналіз дисперсних систем в гравітаційному та відцентровому полях.
7. Що таке дифузійно-седиментаційна рівновага? Чим характеризується кінетична і термодинамічна седиментаційна стійкість системи?
8. Як визначають розміри частинок в умовах дифузійно-седиментаційної рівноваги?
9. Які системи називають монодисперсними і полідисперсними? Що є характеристикою полідисперсності системи?
10. Яке призначення інтегральних та диференціальних кривих розподілу частинок за розмірами? Як змінюється вигляд кривих розподілу при наближенні полідисперсної системи до монодисперсної?
11. Що таке константа седиментації і що вона характеризує? Запишіть вираз

для розрахунку константи седиментації сферичних частинок, осадження яких підпорядковується закону Стокса.

12. Осмотичний тиск в дисперсних системах. Як можна визначити розміри частинок дисперсної фази чи концентрацію їх в лізолях за осмотичним тиском?

13. Запишіть рівняння Стокса для швидкості седиментації в гравітаційному полі. Який фізичний зміст величин, що входять до нього? Зміною яких параметрів системи можна змінити швидкість осадження частинок?

14. Для яких систем використовується седиментаційний аналіз в відцентровому полі? Як змінюється швидкість осідання частинок в відцентровому полі в процесі седиментації? Запишіть та проаналізуйте вираз для константи седиментації в відцентровому полі.

15. Які умови додержання закону Стокса при седиментації? Які відхилення спостерігаються при недодержанні цих умов?

16. Як визначити швидкість осідання частинок у відцентровому полі в процесі седиментації?

2.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Теорія броунівського руху. Середньоквадратичний зсув.

2. Дифузія. Рівняння Ейнштейна для коефіцієнту дифузії.

3. Рівняння Ейнштейна для середньоквадратичного зсуву.

4. Експериментальне обґрунтування Сведбергом і Перреном теорії броунівського руху.

5. Осмотичний тиск в дисперсних системах. Визначення розміру частинок дисперсної фази чи концентрації в лізолях за осмотичним тиском.

6. Зворотній осмос. Знесолення води.

7. Седиментаційний аналіз полідисперсних систем. Константа седиментації.

8. Диференціальна крива розподілу частинок за розміром; інтегральна крива; їх будова з даних за кінетикою накопичування осаду.

9. Седиментаційно-дифузійна рівновага. Закономірності седиментації у відцентровому полі.

10. Кінетична і термодинамічна седиментаційна стійкість дисперсної системи.

2.3. Контрольні завдання

Контрольна робота	Зразок
Варіант 1	
1. Чим обумовлений броунівський рух частинок в дисперсних системах? У яких системах можливий броунівський рух? Наведіть приклади	
2. Які методи дисперсійного аналізу вам відомі? Вкажіть області їх застосування. Для яких дисперсних систем застосовується седиментаційний аналіз в гравітаційному полі і у відцентровому полі?	
3. Осмотичний тиск в дисперсних системах. Як можна визначити розміри частинок дисперсної фази чи їх концентрацію в лізолях за осмотичним тиском?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 2	
1. Який кількісний взаємозв'язок між броунівським рухом частинок дисперсної фази і тепловим рухом молекул дисперсійного середовища? Як можна розрахувати число Авогадро, використовуючи це співвідношення?	
2. Для яких систем використовується седиментаційний аналіз у відцентровому полі? Напишіть рівняння для розрахунку константи седиментації у відцентровому полі.	
3. Напишіть рівняння Стокса для швидкості седиментації в гравітаційному полі. Який фізичний зміст вхідних у нього величин? Зміною яких параметрів системи можна вимірювати швидкість осадження частинок?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 3	

1. Які висновки можна зробити з теорії броунівського руху, яка узагальнює властивості істинних розчинів і золів?
2. Яка величина є мірою термодинамічної стійкості до седиментації?
3. Які системи називають монодисперсними і полідисперсними? Що є характеристикою полідисперсності системи? Яке призначення інтегральних і диференціальних кривих розподілу частинок за розмірами? Як змінюється вигляд кривих розподілу по мірі наближення полідисперсної системи до монодисперсної?

Контрольна робота	Зразок
Варіант 4	
1. Як можна визначити розміри частинок дисперсної фази або концентрацію їх в лізолях за осмотичним тиском?	
2. Що таке константа седиментації і що вона характеризує? Напишіть рівняння для розрахунку константи седиментації сферичних частинок.	
3. Для яких систем застосовується седиментаційний аналіз у відцентровому полі? Як змінюється швидкість осідання частинок у відцентровому полі в процесі седиментації? Напишіть і проаналізуйте вираз для константи седиментації у відцентровому полі.	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 5	
1. Чим обумовлений броунівський рух частинок в дисперсних системах? В яких системах можливий броунівський рух? Наведіть приклади. Який взаємозв'язок між броунівським рухом частинок дисперсної фази та тепловим рухом молекул дисперсійного середовища? Які висновки можна зробити із теорії броунівського руху, яка узагальнює властивості істинних розчинів та золів.	
2. Що таке константа седиментації та що вона характеризує? Напишіть	

вираз для константи седиментації сферичних частинок, якщо осадження підпорядковується закону Стокса.

3. Які методи дисперсійного аналізу вам відомі? Вкажіть області їх застосування. Для яких дисперсних систем застосовується седиментаційний аналіз в відцентровому полі?

Контрольна робота	Зразок
--------------------------	---------------

Варіант 6	
------------------	--

1. Запишіть рівняння Ейнштейна для коефіцієнта дифузії.

2. Охарактеризуйте седиментаційний аналіз дисперсних систем в гравітаційному і відцентровому полях.

2. Що таке дифузійно-седиментаційна рівновага? Чим характеризується кінетична і термодинамічна седиментаційна стійкість системи? Як визначають розміри частинок дисперсної фази в умовах дифузійно-седиментаційної рівноваги?

Контрольна робота	Зразок
--------------------------	---------------

Варіант 7	
------------------	--

1. Запишіть рівняння Стокса для швидкості седиментації в гравітаційному полі. Який фізичний зміст величин, що входять до нього? Зміною яких параметрів системи можна змінити швидкість осадження частинок?

2. Що таке дифузійно-седиментаційна рівновага? Чим характеризується кінетична седиментаційна стійкість системи? Як визначають розміри частинок в умовах дифузійно-седиментаційної рівноваги?

3. Які методи дисперсійного аналізу вам відомі? Вкажіть області їх застосування. Для яких дисперсних систем застосовується седиментаційний аналіз в гравітаційному полі?

Контрольна робота	Зразок
--------------------------	---------------

Варіант 8	
1. Які системи називають монодисперсними і полідисперсними? Як змінюється вигляд кривих розподілу за мірою наближення монодисперсної системи до полідисперсної?	
2. Які методи дисперсійного аналізу відомі Вам? Охарактеризуйте їх і вкажіть області застосування.	
3. В яких системах можливий броунівський рух? Наведіть приклади. Який взаємозв'язок між броунівським рухом частинок дисперсної фази і тепловим рухом молекул дисперсійного середовища? Які висновки можна зробити з теорії броунівського руху, узагальнюючої властивості істинних розчинів і золів.	
Контрольна робота	Зразок
Варіант 9	
1. Які системи називають полідисперсними? Що є характеристикою полідисперсності системи? Яке призначення інтегральних та диференціальних кривих розподілу частинок за розмірами? Як змінюється вигляд кривих розподілу при наближенні полідисперсної системи до монодисперсної?	
2. Осмотичний тиск в дисперсних системах. Як можна визначити розміри частинок дисперсної фази чи їх концентрацію в ліозолях за осмотичним тиском?	
3. Запишіть рівняння Ейнштейна-Смолуховського для середньоквадратичного зсуву.	

2.4. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Чим зумовлений броунівський рух частинок в дисперсній системі?

- а) конвекційними тепловими потоками;
- б) не повністю скомпенсованими ударами частинок дисперсійної фази молекулами дисперсійного середовища (рідина або газ);
- в) зміною теплового режиму дисперсної системи;
- г) розчиненням частинок дисперсної фази в дисперсійному середовищі.

2. Рівняння Ейнштейна для коефіцієнта дифузії показує, що

- а) частинки дифундують тим швидше, чим вища температура, менший розмір частинок та менша в'язкість середовища;
- б) частинки дифундують тим швидше, чим нижча температура, менший розмір частинок та менша в'язкість середовища;
- в) частинки дифундують тим повільніше, чим нижча температура, більший розмір частинок та менша в'язкість середовища;
- г) частинки дифундують тим повільніше, чим вища температура, більший розмір частинок та менша в'язкість середовища.

3. Розмірність коефіцієнта дифузії D

- а) $\text{м}^3/\text{с}$;
- б) $\text{м}^2/\text{с}$;
- в) $\text{м}/\text{с}$;
- г) $\text{м}/\text{с}^2$.

4. Коефіцієнт дифузії D зменшується у два рази, якщо радіус частинки дисперсної фази

- а) зменшується у два рази;
- б) збільшується у два рази;
- в) зменшується у $\sqrt{2}$ рази;
- г) збільшується у $\sqrt{2}$ рази.

5. Яка величина є мірою термодинамічної седиментаційної стійкості?

- а) висота, протягом якої концентрація дисперсної фази змінюється в e разів;
- б) концентрація частинок дисперсної фази на будь-якій висоті;
- в) константа седиментації;
- г) величина, обернена константі седиментації.

6. Якщо коефіцієнт дифузії D збільшується в два рази, то середньоквадратичний зсув $\bar{\Delta}$ частинки

- а) зменшується в два рази;
- б) збільшується в два рази;
- в) зменшується в $\sqrt{2}$ рази;
- г) збільшується в $\sqrt{2}$ рази.

7. При збільшенні η в'язкості дисперсійного середовища в два рази середньоквадратичний зсув $\bar{\Delta}$ частинки

- а) не змінюється;
- б) збільшується в два рази;
- в) збільшується в $\sqrt{2}$ рази;
- г) зменшується в два рази;
- д) зменшується в $\sqrt{2}$ рази.

8. Зміна якого з цих параметрів не підвищує здатність системи до седиментації?

- а) температури;
- б) в'язкості;
- в) розміру частинок;
- г) густини дисперсної фази і дисперсійного середовища.

9. Що характеризує константа седиментації ?

- а) термодинамічну стійкість дисперсної системи;
- б) агрегативну стійкість дисперсної системи;
- в) кінетичну стійкість дисперсної системи;
- г) стійкість дисперсної системи до коагуляції.

10. Чим зумовлені процеси седиментації і зворотної седиментації?

- а) схильністю до руху частинок дисперсної фази відносно дисперсійного середовища під дією зовнішнього електричного поля;
- б) схильністю до хаотичного руху частинок дисперсної фази;
- в) схильністю до світлорозсіювання або поглинання світла в дисперсних системах;
- г) схильністю до осідання або спливання частинок дисперсної фази.

11. Дифузійно-седиментаційна рівновага це такий стан системи, коли

- а) вільна енергія Гіббса є мінімальною сталою величиною, її зміна дорівнює нулю;
- б) седиментаційний потік, який зумовлений безпосередньо осіданням частинок дисперсної фази, перевищує дифузійний потік, направлений протилежно першому;
- в) вільна енергія Гіббса є максимальною сталою величиною;
- г) в системі не встановлюється відповідний розподіл частинок дисперсної фази за висотою.

- б) густини частинок дисперсної фази і дисперсійного середовища;
- в) в'язкості дисперсійного середовища;
- г) температури.

19. При однаковій масовій концентрації осмотичний тиск золю

- а) більше осмотичного тиску π розчину електроліту;
- б) менше осмотичного тиску розчину електроліту;
- в) дорівнює осмотичному тиску π розчину електроліту;
- г) дорівнює осмотичному тиску π води.

20. Чим визначається осмотичний тиск колоїдного розчину, і від чого він не залежить?

- а) чисельною концентрацією і не залежить від природи та розміру частинок дисперсної фази;
- б) непостійністю і залежить від природи колоїдного розчину;
- в) постійністю і не залежить від природи та розміру частинок дисперсної фази;
- г) чисельною концентрацією і не залежить від температури колоїдного розчину.

21. Для яких систем використовують седиментаційний аналіз у відцентровому полі?

- а) для дисперсних систем з розміром частинок 10^{-5} м;
- б) для дисперсних систем з розміром частинок 10^{-8} м;
- в) для дисперсних систем з розміром частинок 10^{-6} м;
- г) для дисперсних систем з розміром частинок 10^{-4} м.

22. У відцентровому полі відстань, яку пройшла частинка при седиментації (число обертів центрифуги постійне)

- а) з часом зменшується за експонентою;
- б) з часом збільшується за експонентою;
- в) з часом зменшується за параболою;
- г) з часом збільшується за параболою.

23. Причиною дифузії в колоїдних розчинах є

- а) броунівський рух;
- б) тепловий рух;

в) осмотичний тиск;

г) ентропія системи.

24. Самодовільне перебігаючий процес вирівнювання концентрації молекул, іонів або колоїдних частинок у всьому об'ємі під дією теплового або броунівського руху називається...

а) осмос;

б) дифузія;

в) седиментація;

г) зворотній осмос.

25. Броунівський рух частинок дисперсної системи зумовлений

а) температурою;

б) малими розмірами частинок дисперсної фази;

в) електричним зарядом;

г) тепловим рухом молекул дисперсійного середовища.

26. Графік залежності маси осаду від часу називається

а) кривою осідання;

б) кривою седиментації;

в) диференційною кривою розподілу;

д) інтегральною кривою розподілу.

27. Яке з цих рівнянь є рівнянням Доннана, що описує мембрану рівновагу?

а) $\pi_1 m_1 / \pi_2 m_2 = kTc_1 / kTc_2$;

б) $a_2' / a_2 = (a_1' / a_1)^{\nu_{m_2}' / \nu_{m_1}'}$;

в) $\pi_1 / \pi_2 = \frac{4/3 \pi \cdot r_2^3}{4/3 \pi \cdot r_1^3}$;

г) $\pi_1 / \pi_2 = \frac{\nu_1 \cdot kT}{\nu_2 \cdot kT}$.

28. При збільшенні радіуса частинок дисперсної фази у 2 рази швидкість їх седиментації

а) збільшиться в 2 рази;

б) збільшиться в 4 рази;

в) зменшиться в 2 рази;

г) зменшиться в 4 рази.

29. При збільшенні радіуса частинок дисперсної фази у 3 рази швидкість їх седиментації

а) збільшиться в 3 рази;

б) зменшиться в 3 рази;

в) збільшиться в 9 рази;

г) зменшиться в 9 рази.

30. При збільшенні в'язкості η дисперсійного середовища швидкість седиментації

- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) зменшиться в 4 рази.

31. При збільшенні густини дисперсійного ρ_0 середовища швидкість седиментації

- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) збільшиться в 2 рази.

32. При збільшенні густини дисперсної фази ρ швидкість седиментації

- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) збільшиться в 3 рази.

33. При зменшенні густини дисперсійного ρ_0 середовища швидкість седиментації

- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) зменшиться в 2 рази.

34. При зменшенні в'язкості η дисперсійного середовища швидкість седиментації

- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) зменшиться в 3 рази.

35. При зменшенні густини дисперсної фази ρ швидкість седиментації

- а) збільшується; б) зменшується;
в) не змінюється; г) зменшиться в 2 рази.

36. Середньоквадратичний зсув частинки збільшується в 2 рази, коли радіус частинки дисперсної фази

- а) збільшується в $\sqrt{2}$ рази; б) збільшується в 4 рази;
в) зменшується в $\sqrt{2}$ рази; г) зменшується в 4 рази.

37. Якщо коефіцієнт дифузії D зменшується в два рази, то середньоквадратичний зсув $\bar{\Delta}$ частинки

- а) зменшується в два рази; б) збільшується в два рази;
в) зменшується в $\sqrt{2}$ рази; г) збільшується в $\sqrt{2}$ рази.

38. При збільшенні в'язкості η дисперсійного середовища в два рази середньоквадратичний зсув $\bar{\Delta}$ частинки

- а) зменшується в два рази;
- б) збільшується в два рази;
- в) зменшується в $\sqrt{2}$ рази;
- г) збільшується в $\sqrt{2}$ рази;
- д) не змінюється.

Тести з декількома вірними відповідями

39. Величина середньоквадратичного зсуву частинки не залежить від

- а) в'язкості η дисперсійного середовища;
- б) густини дисперсійного ρ_0 середовища;
- в) температури;
- г) густини дисперсної фази ρ .

40. Вимірювання коефіцієнту дифузії є одним із способів визначення

- а) концентрації розчину;
- б) розміру частинок дисперсної фази;
- в) молекулярної маси речовини;
- г) середньоквадратичного зсуву.

41. В процесі седиментації частинки закон Стокса виконується при

- а) турбулентному режимі обтікання частинки рідиною;
- б) ламінарному режимі обтікання частинки рідиною;
- в) внутрішньому терті;
- г) зовнішньому терті.

42. Седиментаційне стійкою є така дисперсна система, частинки якої

- а) беруть участь в броунівському русі;
- б) не беруть участь в броунівському русі;
- в) не седиментують;
- г) седиментують.

43. При русі частинки в рідкому середовищі під дією відцентрового поля лінійна швидкість частинки

- а) є постійною;
- б) є перемінною;
- в) пропорційна числу обертів центрифуги за одиницю часу;
- г) пропорційна квадрату числа обертів центрифуги за одиницю часу;
- д) не залежить від в'язкості рідини.

44. За допомогою седиментаційного аналізу можна визначити

- а) розміри пор;
- б) розміри крапель емульсії;
- в) розміри частинок порошоків;
- г) розміри частинок ліозолів;
- д) поверхневий натяг дисперсійного середовища.

52. Який вигляд має рівняння Ейнштейна для коефіцієнта дифузії?

а) $dm = -D \frac{dc}{dx} S dt$;

б) $f = BU$;

в) $D = \frac{RT}{N_A} \cdot \frac{1}{B}$;

г) $D = \frac{kT}{6\pi\eta r}$.

53. Седиментаційна стійкість характеризується

а) кінетичним фактором: $\frac{1}{S_{\text{сед}}} = \frac{9\eta}{2r^2(\rho - \rho_0)}$;

б) термодинамічним фактором: $h_s = \frac{k_B T}{v(\rho - \rho_0)g}$;

в) законом Фіка: $i_{\text{диф}} = -D \frac{dv}{dx}$;

г) законом Стокса: $B = 6\pi\eta r$.

54. В полідисперсних системах частинки дисперсної фази мають

а) різну форму;

б) різний розмір;

в) різний об'єм;

г) однаковий розмір.

Тести, що потребують встановлення відповідності

55. Виберіть рівняння справедливе для кожної величини	
Величина	Формула
1. Константа дифузії	а) $k = 4\pi D \rho$
2. Константа седиментації	б) $D = \frac{kT}{B}$
3. Константа Смолуховського	в) $S = \frac{V(\rho - \rho_0)}{B}$

56. Встановіть відповідність між лівою та правою колонками	
1. Рівняння Вант-Гоффа	а) $f = BU$
2. Гіпсометричний закон розподілу частинок за висотою	б) $h = \frac{RT \ln(v_0 / v_h)}{mg}$
3. Сила тертя	в) $\pi = RTc$
4. Рівняння Доннана	г) $a_2' / a_2 = (a_1' / a_1)^{v_{m_2} / v_{m_1}}$

Тести з вільно конструйованими відповідями

57. Седиментація – це _____, а зворотна седиментація – це _____.

58. Дифузійно-седиментаційна рівновага встановлюється при _____.

59. Основою седиментаційного методу аналізу дисперсних систем є _____.

60. Седиментаційний метод аналізу у відцентровому полі застосовується для _____.

3. Оптичні властивості дисперсних систем

3.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Які оптичні явища спостерігаються при проходженні променя світла через дисперсну систему? Які методи дослідження дисперсних систем засновані на цих явищах?
2. Які золі називають «білими»? Як залежить оптична густина «білого» золю від довжини хвилі світла? Як розрахувати дисперсність «білого золю» за величиною оптичної густини?
3. В чому полягають особливості методу ультрамікроскопії? Для яких дисперсних систем цей метод можна застосовувати? Які характеристики дисперсних систем можна визначити цим методом?
4. Чим відрізняються методи нефелометрії та турбідиметрії? Які рівняння використовують для визначення характеристик розсіювання світла?
5. Чим зумовлене розсіювання світла в дисперсних системах та істинних розчинах? Якими параметрами кількісно характеризують розсіювання світла в системі?
6. Які переваги та недоліки електронної мікроскопії, яку використовують для визначення розмірів частинок дисперсних систем?
7. Для яких дисперсних систем можна застосовувати рівняння Дебая? Які параметри дисперсних систем визначають за методом Дебая?

8. Які оптичні явища спостерігаються при падінні променя світла на дисперсну систему? Які методи дослідження дисперсних систем засновано на цих явищах?
9. Які оптичні методи використовують для визначення розмірів частинок дисперсних систем? Вкажіть межу використання (за дисперсністю) цих методів.
10. За допомогою яких параметрів можна кількісно охарактеризувати розсіяння світла в системі?
11. Як за допомогою рівняння Релея можна розрахувати радіус сферичної частинки?
12. За яких умов застосовне рівняння Релея для опису оптичних властивостей золів?
13. Який зв'язок існує між оптичною густиною та мутністю “білих” золів?
14. Як впливають розміри частинок на залежність оптичної густини “білих” золів від довжини хвилі світла?
15. Як відрізнити колоїдний розчин від істинного (молекулярного або іонного)?
16. Що таке ефект Тіндаля?
17. Проаналізуйте рівняння Релея.
18. У чому полягають особливості оптичних властивостей золів металів? Чим відрізняються частинки червоного золю золота від синього?

3.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Розсіяння світла дисперсними системами.
2. Теорія Релея та її застосування.
3. Оптичні методи дослідження дисперсних систем. Ультрамiкроскопія, турбiдiметрія, нефелометрія. Електронна спектроскопія.
4. Поглинання світла та забарвлення золів металів.
5. Метод ультрамiкроскопії. Характеристики дисперсних систем які можна визначити цим методом.
6. Рівняння Релея для опису оптичних властивостей золів.
7. Зв'язок між оптичною густиною та мутністю “білих” золів.

8. Метод нефелометрії. Характеристики дисперсних систем які можна визначити цим методом.

9. Метод турбідиметрії. Характеристики дисперсних систем які можна визначити цим методом.

3.3. Контрольні завдання

Контрольна робота	Зразок
Варіант 1	
1. Чим обумовлено розсіяння світла в дисперсних системах? Які параметри кількісно характеризують розсіяння світла в системі?	
2. Який зв'язок між оптичною густиною і мутністю "білих" золів?	
3. Які оптичні методи використовують для визначення розмірів частинок?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 2	
1. Чим відрізняються методи нефелометрії та турбідиметрії. Які рівняння використовують для визначення характеристик розсіяння світла?	
2. Опишіть ефект Тіндалля. Як відрізнити колоїдний розчин від істинного (молекулярного або іонного)?	
3. Які переваги та недоліки електронної мікроскопії, яку використовують для визначення розмірів частинок дисперсних систем?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 3	
1. Запишіть рівняння Релея. Для яких дисперсних систем воно може бути застосовано?	
2. Які явища спостерігаються в дисперсних системах при поглинанні світла?	
3. Як за методом нефелометрії визначають розміри частинок дисперсної системи?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 4	
1. Які оптичні явища спостерігаються при падінні променя світла на дисперсну систему? Які методи дослідження дисперсних систем засновані на цих явищах?	
2. Як залежить оптична густина “білого” золю від довжини хвилі світла?	
3. Як за методом нефелометрії визначають концентрацію колоїдного розчину?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 5	
1. Як за допомогою рівняння Релея можна розрахувати радіус сферичної частинки?	
2. опишіть явище опалесценції?	
3. Який зв'язок між оптичною густиною і мутністю “білих” золів?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 6	
1. Чим відрізняються методи ультрамікроскопії та звичайної мікроскопії?	
2. опишіть явище подвійного (двоєкого) променезаломлення.	
3. Яким рівнянням описують поглинання золем світла?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 7	
1. Чим відрізняються методи ультрамікроскопії та нефелометрії?	
2. За яких умов застосовне рівняння Геллера для опису оптичних властивостей золів?	
3. Чим зумовлене забарвлення дисперсної системи ?	

3.4. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Який з ефектів спостерігається тільки в колоїдних системах при проходженні променя світла?

- а) розсіяння світла у вигляді опалесценції;
- б) проходження світла крізь систему;
- в) заломлення світла частинками дисперсної фази;
- г) віддзеркалювання світла частинками дисперсної фази.

2. Які методи дослідження дисперсних систем основані на розсіянні світла?

- а) турбідиметрія та оптична мікроскопія;
- б) електронна мікроскопія та нефелометрія;
- в) нефелометрія та турбідиметрія;
- г) ультрамікроскопія та оптична мікроскопія.

3. Використання методу турбідиметрії зазвичай обмежується

- а) золями, частинки дисперсної фази яких мають малі розміри;
- б) "білими" золями;
- в) золями, які мають порівняно високу мутність;
- г) забарвленими золями.

4. Турбідиметричний метод дослідження засновано на вимірюванні

- а) інтенсивності розсіяного дисперсною системою світла;
- б) інтенсивності віддзеркалюваного світла;
- в) інтенсивності світла, що пройшло крізь дисперсну систему;
- г) інтенсивності заломленого світла.

5. Рівняння Релея можна використовувати для визначення розмірів частинок сферичної форми, коли їхній радіус

- а) не перевищує 0,1 довжини світлової хвилі;
- б) не перевищує 0,05 довжини світлової хвилі;
- в) менший за 0,01 довжини світлової хвилі;
- г) більший за 0,5 довжини світлової хвилі.

6. Як видно з рівняння Релея

- а) оптичною анізотропією та розміром частинок дисперсної фази;
- б) оптичною анізотропією та орієнтацією частинок дисперсної фази;
- в) розміром та орієнтацією частинок дисперсної фази;
- г) природою та розміром частинок дисперсної фази.

13. Принцип дії ультрамікроскопу оснований на

- а) поглинанні світла в дисперсній системі;
- б) розсіянні світла частинками дисперсної фази;
- в) віддзеркалюванні світла частинками дисперсної фази;
- г) флуоресценції.

14. Визначить суттєвий недолік електронної мікроскопії:

- а) не можливо розрізнити частинки дисперсної фази з розміром 0,5 – 1,0 нм;
- б) можна визначити розмір і форму частинок дисперсної фази;
- в) не можливо спостерігати за змінами у зразку в динамічних умовах;
- г) не можливо визначити концентрацію розчину.

15. Які золі називають «білими»?

- а) золі, що не поглинають світла;
- б) золі, частинки дисперсної фази яких віддзеркалюють світло;
- в) золі, що не будуть розсіюватися світла;
- г) золі, що поглинають світло.

16. Яким співвідношенням зв'язані мутність (каламутність) і оптична густина «білих» золів?

а) $\varepsilon cl = \ln(I_0 / I_n)$;

б) $A = k \frac{cd^3}{d^4 + \alpha\lambda^4}$;

в) $A = kV^2$;

г) $\tau \cdot l = 2,3A$.

17. Що не можна визначити методом нефелометрії?

- а) концентрацію колоїдного розчину;
- б) розмір порівняно малих частинок дисперсної фази;
- в) форму частинок дисперсної фази та взаємодію між ними;
- г) розмір великих частинок дисперсної фази.

18. При флуоресценції відбувається селективне поглинання світла та трансформація його на

- а) світло меншої частоти;
- б) світло вищої частоти;
- в) світло, що не змінює частоту;
- г) розсіяне світло.

19. Якщо дисперсна система має частинки, розмір яких більш ніж $0,1 \lambda$, то проявляються відхилення від закону Релея та

- а) інтенсивність розсіяння світла стає обернено пропорційною довжині хвилі у ступені більшому, ніж четверта;
- б) інтенсивність розсіяння світла стає обернено пропорційною довжині хвилі у ступені меншому, ніж четверта;
- в) інтенсивність розсіяння світла стає обернено пропорційною довжині хвилі у четвертому ступені;
- г) інтенсивність розсіяння світла стає обернено пропорційною довжині хвилі у шостому ступені.

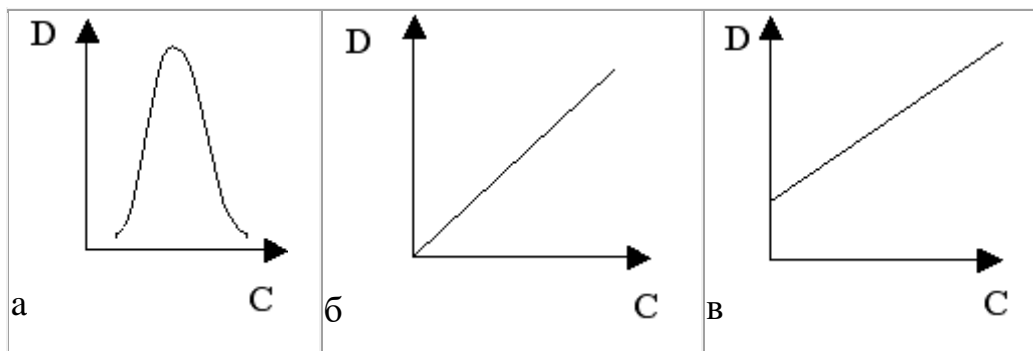
20. Параметр n в рівнянні Геллера - це

- а) показник заломлення;
- б) показник ступеня;
- в) ціле число від 1 до 4;
- г) коефіцієнт поглинання.

21. В дисперсних системах при розмірах частинок менш ніж довжина падаючого світла світловий потік переважно

- а) розсіюється;
- б) відбивається;
- в) заломлюється;
- г) не змінюється.

22. Вид залежності оптичної густини D від концентрації золю C при виконанні закону Ламберта – Бугера – Бера



23. Якими ознаками визначаються оптичні властивості колоїдних об'єктів?

- а) гетерогенністю та питомою поверхнею;
- б) гетерогенністю та дисперсністю;
- в) дисперсністю та питомою поверхнею;
- г) гетерогенністю та поверхневою енергією.

24. Забарвлення того чи іншого тіла пов'язане з

- а) вибіркоvim поглинанням світла з певною довжиною хвилі, унаслідок чого частина змішаного “білого” сонячного світла, що залишилася не поглинутою, є не скомпенсованою; її наше око і сприймає як колір тіла;
- б) вибіркоvim розсіянням світла з певною довжиною хвилі, унаслідок чого частина змішаного “білого” сонячного світла, що залишилася не розсіяною, є не скомпенсованою; її наше око і сприймає як колір тіла;
- в) вибіркоvim проходженням світла з певною довжиною хвилі, унаслідок чого частина змішаного “білого” сонячного світла, що не пройшла, є не скомпенсованою; її наше око і сприймає як колір тіла;
- г) вибіркоvim заломленням світла з певною довжиною хвилі, унаслідок чого частина змішаного “білого” сонячного світла, що залишилася не заломленою, є не скомпенсованою; її наше око і сприймає як колір тіла.

25. Рівняння Релея дійсне для

- а) безбарвних колоїдних розчинів з певними розмірами дисперсних частинок, які є діелектриками;
- б) безбарвних колоїдних розчинів з різними розмірами дисперсних частинок, які є діелектриками;
- в) кольорових колоїдних розчинів з певними розмірами дисперсних частинок, які є діелектриками;
- г) безбарвних колоїдних розчинів з певними розмірами дисперсних частинок, які не є діелектриками.

26. Головною причиною блакитного кольору неба є

- а) поглинання світла флуктуаціями густини в атмосфері;

- б) розсіяння світла на флуктуаціях густини в атмосфері;
- в) заломлення світла на флуктуаціях густини в атмосфері;
- г) проходження світла в атмосфері.

27. Під турбідиметрією розуміють методи, засновані на вимірюванні інтенсивності світла, яке

- а) пройшло через мутну систему; б) було розсіяне мутною системою;
- в) було поглинуте мутною системою;
- г) про взаємодіяло з мутною системою.

28. Величина, що характеризує здатність системи розсіювати світло є

- а) оптична густина; б) коефіцієнт екстинкції;
- в) показник розсіяння або мутність; г) показник поглинання світла.

29. Метод ультрамікроскопії може бути застосований для дослідження

- а) рідких та газоподібних дисперсних систем;
- б) рідких та твердих систем; в) розведених рідких та твердих систем;
- г) рідких, газоподібних та твердих систем.

30. Вивчаючи розсіяння світла дисперсними системами можна визначити

- а) розмір частинок і концентрацію дисперсної фази;
- б) розмір частинок дисперсної фази і питому поверхню;
- в) концентрацію і масу дисперсної фази;
- г) швидкість осідання частинок дисперсної фази.

31. Діапазон довжин світових хвиль, які може бачити око перебуває в межах

- а) від 480 нм для фіолетового кольору до 700 нм – для червоного;
- б) від 400 нм для фіолетового кольору до 700 нм – для червоного;
- в) від 480 нм для фіолетового кольору до 1700 нм – для червоного;
- г) від 40 нм для фіолетового кольору до 1200 нм – для червоного.

32. Блакитний колір молока пояснюється присутністю в цій колоїдній системі

- а) краплинок метиленової сині;
- б) краплинок жиру, що розсіює світло;

- в) краплинок сиру, що розсіює світло;
- г) краплинок ПАР, що розсіює світло.

33. Рівняння Релея дійсне для дисперсій, розмір частинок яких

- а) менший від $0,1$ довжини світлової хвилі;
- б) більший від $0,1$ довжини світлової хвилі;
- в) менший від $0,01$ довжини світлової хвилі;
- г) більший від $0,01$ довжини світлової хвилі.

34. Флуоресценцію можна збурити

- а) тільки світлом певної довжини хвилі;
- б) світлом будь якої довжини хвилі;
- в) тільки світлом певної довжини хвилі, характерної для даної речовини;
- г) тільки світлом з довгою довжиною хвилі.

35. Інтенсивність розсіяння світла колоїдним розчином тим вища

- а) чим менша його мутність і інтенсивність світла, що пройшло крізь розчин;
- б) чим більша його мутність і чим менша інтенсивність світла, що пройшло крізь розчин;
- в) чим більша його мутність і інтенсивність світла, що пройшло крізь розчин;
- г) чим менша його мутність і чим більша інтенсивність світла, що пройшло крізь розчин.

36. Використання досліджень розсіяння та поглинання світла дає змогу

- а) отримати інформацію про концентрацію колоїдних розчинів, розмір та форму колоїдних частинок;
- б) отримати інформацію про електричні властивості дисперсних систем;
- в) отримати інформацію про розмір та форму колоїдних частинок;
- г) отримати інформацію тільки про концентрацію колоїдних розчинів.

37. Електронна мікроскопія ґрунтується на

- а) дифракції прискорених електронів і дозволяє розрізнити частинки розміром $0,5-1,0$ нм;
- б) дифракції прискорених рентгенівських променів і дозволяє розрізнити частинки розміром $0,5-1,0$ нм;

в) дифракції прискорених електронів і дозволяє розрізнити частинки розміром 0,1-1,0 нм;

г) дифракції прискорених електронів і дозволяє розрізнити частинки розміром 0,05-1,0 нм.

38. Турбідиметрія ґрунтується на

а) законі Релея, тобто на здатності колоїдних систем послаблювати інтенсивність світла, що проходить крізь них, за рахунок його розсіяння;

б) законі Бугера-Ламберта-Бера, тобто на здатності колоїдних систем послаблювати інтенсивність світла, що проходить крізь них, за рахунок його розсіяння;

в) законі Геллера, тобто на здатності колоїдних систем послаблювати інтенсивність світла, що проходить крізь них, за рахунок його розсіяння;

г) законі Ламберта, тобто на здатності колоїдних систем послаблювати інтенсивність світла, що проходить крізь них, за рахунок його розсіяння.

39. Загальна теорія розсіяння світла для частинок будь-якої форми була розвинута

а) Г. Мі; б) Релеєм; в) Р. Гансом; г) У. Геллером.

40. Значення мутності можна розрахувати із значень поглинання світла, виміряних за допомогою стандартного спектрофотометра або електроколориметра за формулою

$$\text{а) } \tau = \frac{2,303A}{l} ;$$

$$\text{б) } \tau_c = \frac{2,303A}{l} ;$$

$$\text{в) } \tau = \frac{2,303A}{cl} ;$$

$$\text{г) } \tau_{\text{п}} = \frac{2,303A}{l} .$$

Тести, що потребують встановлення відповідності

41. Встановіть відповідність між законом (рівнянням) та його математичним записом, що використовують при розгляданні оптичних властивостей дисперсних систем

Закон (рівняння)	Математичний запис
1. Рівняння Бугера-Ламберта-Бера	а) $I_{\text{пр}} = I_0 \cdot e^{-\kappa l}$
2. Рівняння Релея	б) $I_{\text{пр}} = I_0 \cdot e^{-\tau l}$
3. Рівняння Ламберта і Бугера	в) $A = \text{const} \cdot \lambda^{-4}$
4. Рівняння Геллера	г) $I_p = I_0 24\pi^3 \left(\frac{n_1^2 - n_0^2}{n_1^2 + 2n_0^2} \right) \frac{2\nu\nu^2}{\lambda^4}$

Тести з вільно конструйованими відповідями

42. При розповсюдженні променя світла в будь-якій системі спостерігаються такі явища _____.
43. Для визначення розміру частинок дисперсних систем використовують _____.
44. Під турбідиметрією розуміють методи, засновані на вимірюванні _____, у той час як у методі нефелометрії вимірюється _____.
45. Метод ультрамікроскопії може бути застосований для дослідження _____.

4. Електричні властивості дисперсних систем та подвійний електричний шар

4.1. Перелік залікових і контрольних питань

- Що таке електрокінетичний потенціал і як він вимірюється? Вкажіть зв'язок, який існує між електрокінетичним потенціалом та агрегативною стійкістю золю.
- Що таке ізоелектричний стан? Як він визначається? Наведіть приклад будови міцели будь якого золю в ізоелектричному стані.
- Які можливі причини виникнення подвійного електричного шару на міжфазній поверхні? Наведіть приклади механізмів утворення подвійного електричного шару в різних дисперсних системах.

4. Дайте характеристику будови подвійного електричного шару на поверхні розділу фаз. Як змінюється потенціал з відстанню від поверхні?
5. Що таке адсорбційний потенціал Штерна?
6. Викладіть зміст дослідів Рейсса.
7. Що таке електрофорез?
8. Що таке електроосмос?
9. Що таке ефект Дорна?
10. Що таке ефект Квінке?
11. Що таке поверхня ковзання?
12. Запишіть рівняння для розрахунку ζ -потенціалу за даними електрофорезу (рівняння Смолуховського).
13. Наведіть приклади застосування електрокінетичних явищ у техніці.
14. Які механізми впливу електролітів на значення ζ -потенціалу вам відомі?
15. Що є релаксаційний ефект, електрофоретичне гальмування та поверхнева проводимість? В яких випадках їх необхідно враховувати при розрахунку електрокінетичного потенціалу?
16. Що розуміють під товщиною дифузної частини подвійного електричного шару? Чим визначається товщина адсорбційної та дифузної частин подвійного електричного шару?
17. Що називають електрокінетичним потенціалом? Які фактори впливають на ζ -потенціал? Охарактеризуйте вплив індиферентних електролітів на величину ζ -потенціалу.
18. При яких умовах можна використовувати рівняння Гельмгольца-Смолуховського для визначення швидкості електрофорезу? Які властивості повинна мати контактна рідина?
19. Розкажіть про основні положення теорії будови подвійного електричного шару. Яке співвідношення полягає в основі цієї теорії?
20. Поясніть явище “перезарядження” поверхні при специфічній адсорбції.

4.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Електрокінетичні явища: електрофорез, електроосмос, потенціал течії (потенціал протікання) та ефект Дорна (потенціал седиментації).
2. Теорія Гельмгольца-Смолуховського. Електрокінетичний потенціал.
3. Вплив індиферентних та неіндиферентних електролітів на електрокінетичний потенціал. Перезарядження поверхні. Ізоелектричний стан.
4. Подвійний електричний шар (ПЕШ). Причини його утворення.
5. Моделі будови ПЕШ (теорії Гельмгольца-Перрена, Гуї-Чепмена, Штерна).
6. Методи вивчення електрокінетичних явищ і вимірювання електрокінетичного потенціалу.
7. Будова міцели гідрофобного золю.
8. Релаксаційний ефект, електрофоретичне гальмування.
9. Вплив електролітів на значення ζ -потенціалу.

4.3. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Яке з електроповерхневих явищ можна визначити як «переміщення рідини в пористих тілах під дією електричного поля»?

- | | |
|--|------------------|
| а) електрофорез; | б) електроосмос; |
| в) ефект Дорна або потенціал седиментації; | |
| г) потенціал течії або потенціал протікання. | |

2. Причиною всіх електрокінетичних явищ є

- а) однаковість знаків зарядів твердої фази та рідини;
- б) протилежність знаків зарядів твердої фази та рідини;
- в) відсутність знаку заряду твердої фази;
- г) відсутність знаку заряду рідини.

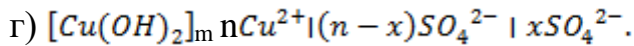
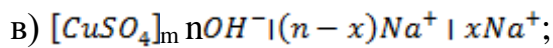
3. Яке з цих рівнянь є рівнянням Гельмгольца-Смолуховського, що дозволяє розрахувати лінійну швидкість рідини при електроосмосі?

$$а) u = \frac{\xi \cdot \varepsilon \cdot H}{4\pi \cdot \eta};$$

$$б) u = \frac{\varepsilon_0 \cdot \varepsilon E \cdot \xi}{\eta};$$

$$в) u = \frac{E \cdot q}{6\pi \cdot \eta \cdot r};$$

$$г) u = \frac{mg - Eq}{6\pi\eta r}.$$



10. Переміщення дисперсної фази дисперсної системи під дією електричного току називається

- а) електрофорез; б) електроосмос; в) потенціал течії;
г) потенціал седиментації; д) електрична провідність.

11. Яке з припущень не зробив Штерн при розробці будови подвійного електричного шару?

- а) іони мають певні, визначені розміри та їх центри не можуть знаходитися до поверхні ближче, ніж на відстані іонного радіусу;
б) іони специфічно взаємодіють з поверхнею твердої фази;
в) введення електролітів у систему призводить до стискання подвійного електричного шару;
г) іони не електрично взаємодіють з поверхнею твердої фази;

12. Гюккель встановив, що електрофоретичне гальмування є функцією

- а) товщини дифузного шару та розміру частинки дисперсної фази;
б) товщини дифузного шару та форми частинки дисперсної фази;
в) розміру частинок дисперсної фази та швидкості їх руху при електрофорезі;
г) товщини дифузного шару та швидкості руху частинок дисперсної фази при електрофорезі.

13. Який з наведених механізмів не відповідає виникненню подвійного електричного шару?

- а) перехід іонів з однієї фази до іншої (поверхнева іонізація);
б) вибіркова адсорбція іонів електролітів в міжфазному шарі;
в) осадження частинок дисперсної фази;
г) орієнтування полярних молекул супротивних фаз в наслідок їх взаємодії.

14. Перезарядження поверхні частинок золю Sb_2S_3 , який стабілізований $SbCl_3$, може визивати електроліт

- а) Na_2SO_4 ; б) $Ca(NO_3)_2$; в) Na_2S ; г) $MgSO_4$.

15. Яку умову не враховували при виведенні рівняння Гельмгольца-Смолуховського для визначення лінійної швидкості руху частинок дисперсної фази при електрофорезі?

- а) частинки рухаються в однорідному електричному полі;
- б) частинки мають будь-яку форму і не проводять електричний струм;
- в) розподілення зарядів в подвійному електричному шарі не залежить від прикладеної різниці потенціалів;
- г) товщина подвійного електричного шару значно менша, ніж розмір частинок.

16. Електрокінетичний (ξ) потенціал – це потенціал

- а) на відстані λ від початку дифузного шару подвійного електричного шару;
- б) на межі між щільною та дифузною частинами подвійного електричного шару;
- в) на поверхні частинки дисперсної фази;
- г) на межі ковзання, що виникає при русі однієї фази відносно іншої.

17. При змішуванні розчинів їдкою натру (надлишок) та сульфату міді утворюються міцели наступної будови

- а) $[Cu(OH)_2]_m nOH^-(n-x)Na^+ | xNa^+$;
- б) $[Cu(OH)_2]_m nOH^-(n-x)Cu^{2+} | xCu^{2+}$;
- в) $[CuSO_4]_m nOH^-(n-x)Na^+ | xNa^+$;
- г) $[Cu(OH)_2]_m nCu^{2+}(n-x)SO_4^{2-} | xSO_4^{2-}$.

18. При змішуванні розчинів сульфіді калію (надлишок) та нітрату срібла утворюються міцели наступної будови

- а) $[AgNO_3]_m nS^{2-}(2n-2x)K^+ | 2xK^+$;
- б) $[Ag_2S]_m nS^{2-}(2n-2x)K^+ | 2xK^+$;
- в) $[Ag_2S]_m nAg^+(n-x)NO_3^- | xNO_3^-$;
- г) $[AgNO_3]_m nAg^+ | 0,5(n-x)S^{2-} | 0,5xS^{2-}$.

19. При змішуванні розчинів хлориду барію та сульфату натрію (надлишок) утворюються міцели наступної будови

- а) $[BaSO_4]_m nSO_4^{2-}(2n-2x)Na^+ | 2xNa^+$;

- б) $[BaCl_2]_m nSO_4^{2-} \cdot (2n - 2x)Na^+ \cdot 2xNa^+$;
 в) $[BaSO_4]_m nBa^{2+} \cdot (2n - 2x)Cl^- \cdot 2xCl^-$;
 г) $[BaCl_2]_m nBa^{2+} \cdot (n - x)SO_4^{2-} \cdot xSO_4^{2-}$.

20. Сучасна теорія будови подвійного електричного шару розглядає шар протиіонів як

- а) дифузний шар розмитої будови;
 б) щільний шар - плоский конденсатор;
 в) щільний шар - плоский конденсатор, і дифузний шар розмитої будови;
 г) дифузний - щільний шар.

21. При змішуванні розчинів хлориду барію (надлишок) та сульфату натрію утворюються міцели наступної будови

- а) $[BaSO_4]_m nSO_4^{2-} \cdot (2n - 2x)Na^+ \cdot 2xNa^+$;
 б) $[BaCl_2]_m nSO_4^{2-} \cdot (2n - 2x)Na^+ \cdot 2xNa^+$;
 в) $[BaSO_4]_m nBa^{2+} \cdot (2n - 2x)Cl^- \cdot 2xCl^-$;
 г) $[BaCl_2]_m nBa^{2+} \cdot (n - x)SO_4^{2-} \cdot xSO_4^{2-}$.

22. Електрофоретичне гальмування

- а) не впливає на величину електрокінетичного (ζ) потенціалу;
 б) підвищує величину електрокінетичного (ζ) потенціалу;
 в) знижує величину електрокінетичного (ζ) потенціалу;
 г) знижує величину поверхневого потенціалу.

23. При змішуванні розчинів фосфату натрію (надлишок) та сульфату алюмінію утворюються міцели наступної будови

- а) $[AlPO_4]_m nSO_4^{2-} \cdot (2n - 2x)Na^+ \cdot 2xNa^+$;
 б) $[AlPO_4]_m nPO_4^{3-} \cdot (3n - 3x)Na^+ \cdot 3xNa^+$;
 в) $[Al_2(SO_4)_3]_m nPO_4^{3-} \cdot (3n - 3x)Na^+ \cdot 3xNa^+$;
 г) $[AlPO_4]_m 3nNa^+ \cdot (n - x)PO_4^{3-} \cdot xPO_4^{3-}$.

24. Електрокінетичний (ζ) потенціал не залежить від

- а) температури; б) напруги електричного поля;
 в) іонної сили дисперсійного середовища; г) тиску.

25. При змішуванні розчинів фосфату натрію та сульфату алюмінію (надлишок) утворюються міцели наступної будови

- а) $[AlPO_4]_m nSO_4^{2-} (2n - 2x)Na^+ | 2xNa^+$;
- б) $[AlPO_4]_m nPO_4^{3-} (3n - 3x)Na^+ | 3xNa^+$;
- в) $[Al_2(SO_4)_3]_m nPO_4^{3-} (3n - 3x)Na^+ | 3xNa^+$;
- г) $[AlPO_4]_m nAl^{3+} | 1,5(n - x)SO_4^{2-} | 1,5xSO_4^{2-}$.

26. При змішуванні розчинів сульфіді калію та нітрату срібла (надлишок) утворюються міцели наступної будови

- а) $[AgNO_3]_m nS^{2-} (2n - 2x)K^+ | 2xK^+$;
- б) $[Ag_2S]_m nS^{2-} (2n - 2x)K^+ | 2xK^+$;
- в) $[Ag_2S]_m nAg^+ (n - x)NO_3^- | xNO_3^-$;
- г) $[AgNO_3]_m nAg^+ | 0,5(n - x)S^{2-} | 0,5xS^{2-}$.

27. Адсорбційний потенціал Штерна – це

- а) зміна потенційної енергії системи при перенесенні 1 моля іонів з глибини розчину у поверхневий шар при відсутності роботи проти дії електричних сил;
- б) зміна потенційної енергії системи при перенесенні будь-якої кількості іонів з глибини розчину у поверхневий шар при відсутності роботи проти дії електричних сил;
- в) зміна потенційної енергії системи при перенесенні 1 моля іонів з глибини розчину у поверхневий шар з урахуванням роботи проти дії електричних сил;
- г) зміна потенційної енергії системи при перенесенні будь якої кількості іонів з глибини розчину у поверхневий шар з урахуванням роботи проти дії електричних сил.

28. Стиснення дифузної частини ПЕШ і зменшення величини електрокінетичного потенціалу відбувається при

- а) зниженні температури, введенні в систему індиферентного електроліту і збільшенні заряду його іонів;

- б) підвищенні температури, введенні в систему індиферентного електроліту і збільшенні заряду його іонів;
- в) зниженні температури, введенні в систему неіндиферентного електроліту і збільшенні заряду його іонів;
- г) підвищенні температури, введенні в систему неіндиферентного електроліту і зниженні заряду його іонів.

Тести з декількома вірними відповідями

29. Електрокінетичним (або дзета) потенціалом називають

- а) потенціал, який виникає при переміщенні рідини у капілярі;
- б) потенціал на межі ковзання;
- в) потенціал, який виникає при різниці електричних потенціалів між двома розчинами електролітів, розділених мембраною;
- г) потенціал, що відповідає так званій поверхні ковзання і виявляється в електрокінетичних явищах називається електрокінетичним (або дзета) потенціалом.

30. Електрокінетичний (ξ) потенціал залежить від

- а) температури; б) тиску;
- в) в'язкості дисперсійного середовища;
- г) діелектричної проникності середовища;
- д) часу проведення електрофорезу;
- е) іонної сили дисперсійного середовища; є) відстані між електродами.

31. Утворення подвійного електричного шару на частинках ліофобних дисперсних систем призводить до

- а) зростання міжфазного натягу; б) падіння міжфазного натягу;
- в) появи потенціального бар'єру відштовхування;
- г) зниження потенціального бар'єру відштовхування;
- д) підвищення агрегативної стійкості; е) зниження агрегативної стійкості.

32. При введенні електролітів у систему дифузний шар

- а) буде стискатися; б) не буде змінюватися;
- в) буде розширюватися;

г) буде стискатися, що залежить від природи протиіонів.

33. Додавання індиферентних електролітів

- а) зменшує товщину дифузного шару;
- б) збільшує товщину дифузного шару;
- в) може привести до перезарядження поверхні;
- г) не призводить до перезарядження поверхні;
- д) знижує поверхневий потенціал φ_0 .

34. Додавання індиферентних електролітів

- а) не змінює значення поверхневого потенціалу φ_0 ;
- б) не змінює величину електрокінетичного ξ потенціалу;
- в) знижує електрокінетичний ξ - потенціал (за абсолютною величиною);
- г) може привести до зміни знаку електрокінетичного ξ – потенціалу;
- д) не приводить до зміни знаку електрокінетичного ξ – потенціалу.

35. В теорії Гуї-Чепмена будови подвійного електричного шару враховуються фактори

- а) електростатичні сили;
- б) адсорбційні (специфічні) сили;
- в) тепловий рух протиіонів;
- г) сили тертя;
- д) розміри протиіонів.

36. На товщину дифузної частини подвійного електричного шару впливає

- а) температура;
- б) тиск;
- в) в'язкість дисперсійного середовища;
- г) іонна сила дисперсійного середовища;
- д) густина дисперсійного середовища.

37. Порядок величин електрокінетичного потенціалу складає

- а) одиниці і десятки мілівольт, що залежить від складу фаз і концентрації електроліту;
- б) десятки мілівольт, що залежить від складу фаз і концентрації електроліту;
- в) одиниці і десятки мілівольт, що не залежить від складу фаз і концентрації електроліту;

г) сотні мілівольт, що залежить від складу фаз і концентрації електроліту.

38. При викладенні рівняння Смолуховського для розрахунку електрокінетичного (ζ) потенціалу вважають, що

- а) тверда фаза – провідник;
- б) товщина подвійного електричного шару значно менша, ніж розмір частинок (пор);
- в) будова подвійного електричного шару залежить від величини прикладеної напруги;
- г) рідка фаза – провідник.

39. Які типи іонів і молекул особливо схильні до специфічної адсорбції?

- а) специфічна адсорбція характерна для іонів ПАР, алкалоїдів, барвників, а також для одновалентних іонів (наприклад, K^+ , Na^+ , Cl^- , Br^- ...);
- б) специфічна адсорбція характерна для іонів ПАР, алкалоїдів, барвників, а також для багатовалентних іонів (наприклад, Th^{4+} , Ce^{4+} , Al^{3+} , Fe^{3+} ...);
- в) специфічна адсорбція характерна для іонів ПАР і для одновалентних іонів (наприклад, K^+ , Na^+ , Cl^- , Br^- ...);
- г) специфічна адсорбція характерна для алкалоїдів, барвників, а також для багатовалентних іонів (наприклад, Th^{4+} , Ce^{4+} , Al^{3+} , Fe^{3+} ...).

Тести, що потребують встановлення відповідності

40. Встановіть відповідність між законом (рівнянням) та його математичним записом, що використовують при розгляданні електричних властивостей дисперсних систем	Математичний запис
1. Рівняння Гельмгольца-Смолуховського для ξ -потенціалу	а) $\frac{1}{x} = k \frac{1}{\sqrt{\sum c_i z_i^2}}$
2. Закон розподілу Больцмана для іонів в ПЕШ	б) $C = \frac{C_\Gamma C_D}{C_\Gamma + C_D}$

3. Рівняння для товщини іонної атмосфери міцели	в) $\xi = \frac{\eta}{\varepsilon \varepsilon_0} \cdot \frac{U_0}{E}$
4. Рівняння для повної ємкості ПЕШ	г) $c_- = c_\infty \exp(-Fz\varphi_x / RT)$ $c_+ = c_\infty \exp(Fz\varphi_x / RT)$

Тести з вільно конструйованими відповідями

41. Ефект Дорна це _____.
42. Ефект Квінке це - _____.
43. Виникнення потенціалу осідання при наявності емульсій в баках з рідким паливом інколи може викликати його само загоряння – унаслідок ефекту _____.
44. Транспорт лікарських засобів через шкіру здійснюється за допомогою _____.
45. Дисплеї, табло з рухомими зображеннями засновані на використанні _____.
46. Рух крові по кровоносних судинках супроводжується ефектом _____.

5. Поверхневі явища і поверхневий натяг

5.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Що являє собою поверхня розділу та якими геометричними параметрами вона характеризується?
2. За допомогою яких термодинамічних функцій можна описати стан поверхневого шару?
3. Що характеризує поверхнева енергія?
4. Які поверхневі явища вивчає колоїдна хімія?
5. Що таке поверхневий натяг і в яких одиницях він вимірюється? Як залежить поверхневий натяг від природи речовини, що утворює поверхню (міжмолекулярна взаємодія)?
6. Які методи використовують для визначення поверхневого натягу рідин? Коротко охарактеризуйте їх.

7. Як і чому залежить поверхневий натяг тіл від температури?
8. У чому полягає правило Антонова?
9. За допомогою якого рівняння можна розрахувати повну поверхневу енергію? Які дані необхідні для розрахунку? Який фізичний зміст мають величини, що входять до нього?
10. Що таке адгезія та змочування? Які параметри використовують для їх кількісної характеристики? Покажіть зв'язок між адгезією та здібністю рідини змочувати тверду поверхню. В чому є різниця між явищами адгезії та змочування?
11. Як впливає природа твердого тіла та рідини (міжмолекулярна взаємодія в них) на змочування та адгезію? Чим зумовлено поліпшення змочування водою гідрофобних поверхонь при введенні в неї ПАР?
12. Як впливає неоднорідність та жорсткуватість твердих поверхонь на їх змочування та адгезію?
13. Дайте характеристику і наведіть приклади гідрофільних та гідрофобних поверхонь. Як можна впливати на змочування поверхні?
14. Що являє собою капілярний тиск? Напишіть формулу Лапласа.
15. Що характеризує собою крайовий кут змочування?
16. Як впливає кривизна поверхні і природа рідини на її внутрішній тиск? Які причини підняття (опускання) рідини у капілярах?
17. Запишіть формулу Томсона-Кельвіна. Який фізичний зміст мають величини, що входять до неї?
18. Яка величина є кількісною характеристикою змочування? Напишіть рівняння Юнга і поясніть фізичний зміст величин, що входять до нього.
19. Що таке флотація? Які основні види флотації вам відомі?

5.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Поверхня розділу фаз. Вільна поверхнева енергія.
2. Поверхневий натяг, силова та енергетична трактовка.
3. Зміна поверхневого натягу рідини на межі з паром в залежності від температури, критична температура за Менделєєвим.

4. Поверхня розділу між двома конденсованими фазами. Правило Антонова; умови його використання.
5. Капілярний тиск. Закон Лапласа. Залежність тиску пари від кривизни поверхні рідини.
6. Закон Томсона (Кельвіна). Капілярна конденсація.
7. Залежність розчинності від кривизни поверхні дисперсних частинок (закон Гіббса-Оствальда-Фрейндліха).
8. Змочування. Крайовий кут. Закон Юнга.
9. Співвідношення між роботами когезії та адгезії при змочуванні.
10. Капілярне підняття рідини, рівняння Жюрена.
11. Вибірче змочування як метод характеристики поверхні твердих тіл (ліофільних та ліофобних).

5.3. Контрольні завдання

Контрольна робота	Зразок
Варіант 1	
1. Що таке поверхневий натяг і як його можна виразити через термодинамічні функції стану?	
2. Як впливає кривизна поверхні і природа рідини на її внутрішній тиск? Які причини капілярного підняття або просочування?	
3. Що характеризує крайовий кут змочування?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 2	
1. У чому полягають особливості явищ змочування та розтікання? Напишіть рівняння Дюпре і Юнга.	
2. У чому полягає правило Антонова?	
3. Що таке флотація?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 3	
1. За яким рівнянням можна розрахувати повну поверхневу енергію? Які дані необхідні для цього розрахунку?	
2. Які особливості явищ змочування та розтікання?	
3. Модифікація поверхонь. Як її здійснюють?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 4	
1. Запишіть формулу Томсона-Кельвіна. Який фізичний зміст мають величини, що входять до неї?	
2. Що характеризує поверхнева енергія? За яким рівнянням можна розрахувати повну поверхневу енергію?	
3. Що таке адгезія та змочування? Які параметри використовують для їх кількісної характеристики?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 5	
1. Що являє собою капілярний тиск? Напишіть формулу Лапласа.	
2. Дайте характеристику і наведіть приклади гідрофільних та гідрофобних поверхонь. Як можна впливати на змочування поверхні?	
3. Як і чому залежить поверхневий натяг тіл від температури?	

5.4. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. До числа поверхневих відносяться явища, які перебігають

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| а) усередині окремої фази; | б) в об'ємі істинного розчину; |
| в) в газовій системі; | г) на межі розділу фаз. |

2. Яке з цих формулювань відповідає термодинамічному визначенню поверхневого натягу?

- а) поверхневий натяг є частковою похідною від будь-якого термодинамічного потенціалу за числом молів речовини при постійних відповідних параметрах;
- б) поверхневий натяг не є частковою похідною від будь-якого термодинамічного потенціалу за площею поверхні розділу фаз при постійних відповідних параметрах;
- в) поверхневий натяг є частковою похідною від будь-якого термодинамічного потенціалу за площею поверхні розділу фаз при постійних відповідних параметрах;
- г) поверхневий натяг є робота перенесення молекул з поверхні тіла до його об'єму.

3. Як впливає кривизна поверхні рідини на її внутрішній тиск?

- а) якщо поверхня рідини має негативну кривизну, то її внутрішній тиск знижений в порівнянні з тиском у плоскій поверхні;
- б) якщо поверхня рідини має позитивну кривизну, то її внутрішній тиск знижений в порівнянні з тиском у плоскій поверхні;
- в) кривина поверхні і природа рідини в капілярі слабо впливає на її внутрішній тиск;
- г) кривизна поверхні рідини не впливає на її внутрішній тиск.

4. Як залежить поверхневий натяг від природи речовини на межі з повітрям?

- а) чим міцніші міжмолекулярні зв'язки у даній речовині, тим більше її поверхневий натяг;
- б) чим слабкіші міжмолекулярні зв'язки у даній речовині, тим більше її поверхневий натяг;
- в) поверхневий натяг не залежить від міжмолекулярних зв'язків у даній речовині;

г) чим міцніші міжмолекулярні зв'язки у даній речовині, тим менше її поверхневий натяг.

5. Згідно з правилом Антонова

а) міжфазний натяг двох рідин дорівнює різниці їх поверхневих натягів на межі розділу фаз рідина – повітря;

б) міжфазний натяг двох рідин дорівнює сумі їх поверхневих натягів на межі розділу фаз рідина – повітря;

в) міжфазний натяг двох взаємнонасичених рідин дорівнює різниці поверхневих натягів їх взаємнонасичених розчинів на межі розділу фаз рідина – повітря;

г) міжфазний натяг двох взаємнонасичених рідин дорівнює сумі поверхневих натягів їх взаємнонасичених розчинів на межі розділу фаз рідина – повітря.

6. Як залежить поверхневий натяг індивідуальної речовини на межі з повітрям від температури?

а) при підвищенні температури поверхневий натяг збільшується;

б) поверхневий натяг не залежить від температури;

в) поверхневий натяг при підвищенні температури зменшується до відповідного для даної речовини значення, а потім стає постійним;

г) при підвищенні температури поверхневий натяг зменшується.

7. Вимірювання якого параметру покладено в основу визначення поверхневого натягу (метод відриву кільця, метод Вільгельмі)?

а) температури, при досягненні якої розриваються міжмолекулярні зв'язки;

б) швидкості розриву міжмолекулярних зв'язків;

в) тиску;

г) сили, необхідної для розриву міжмолекулярних зв'язків.

8. Формула Жюрена зв'язує

а) висоту капілярного підняття рідини з радіусом капіляра, крайовим кутом змочування, густиною рідини та її насиченої пари;

- б) висоту капілярного підняття рідини з радіусом капіляра, крайовим кутом змочування, температурою рідини;
- в) радіус капіляра з крайовим кутом змочування, густиною рідини та її насиченої пари;
- г) крайовий кут змочування з радіусом капіляра, густиною рідини та її насиченої пари.

9. Поверхнева енергія, яку мають об'єкти колоїдної хімії це

- а) добуток поверхневого натягу і температури;
- б) добуток поверхневого натягу і тиску;
- в) добуток поверхневого натягу і площі міжфазної поверхні;
- г) відношення поверхневого натягу до площі міжфазної поверхні.

10. З рівняння Кельвіна (Томсона) випливає, що

- а) тиск насиченої пари над краплею буде тим більший, чим більший поверхневий натяг і чим менший радіус краплі;
- б) тиск насиченої пари над краплею буде тим менший, чим більший поверхневий натяг і більший радіус краплі;
- в) тиск насиченої пари не залежить від поверхневого натягу і радіусу краплі;
- г) тиск насиченої пари над краплею буде тим більший, чим менший поверхневий натяг і чим менший радіус краплі.

11. Поверхневі явища розглядаються як наслідок

- а) самодовільних процесів збільшення поверхні розділу фаз та збільшення поверхневого натягу;
- б) самодовільних процесів зменшення поверхні розділу фаз та збільшення поверхневого натягу;
- в) самодовільних процесів зменшення поверхні розділу фаз та зменшення поверхневого натягу;
- г) не самодовільних процесів збільшення поверхні розділу фаз та збільшення поверхневого натягу.

12. Крайовий кут змочування розчину ПАР в порівнянні з крайовим кутом чистого розчиннику

- а) зменшується;
- б) збільшується;
- в) не змінюється;
- г) прямує до нуля.

13. Поведінка рідини в капілярних посудинах залежить від того

- а) змочує або не змочує рідина стінки посудини;
- б) висока чи низька температура рідини;
- в) високий чи низький тиск;
- г) полярна чи неполярна рідина.

14. Змочування є кращим

- а) коли крайовий кут змочування гострий;
- б) чим менша поверхня і чим вища температура;
- в) коли крайовий кут змочування тупий;
- г) коли поверхня твердого тіла забруднена.

15. p_s - тиск насиченої пари; σ – поверхневий натяг; T – температура; V_m - молярний об'єм; R – універсальна газова стала. У відповідності з рівнянням Кельвіна тиск пари (p), при якому відбувається конденсація у циліндричних порах з двома відкритими кінцями, зв'язано з радіусом меніска рідини (r) співвідношенням:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } p = p_s \exp\left(\frac{\sigma V_m}{RT r}\right); & \text{б) } p = p_s \exp\left(\frac{2\sigma V_m}{RT r}\right); \\ \text{в) } p = p_s \exp\left(-\frac{\sigma V_m}{RT r}\right); & \text{г) } p = p_s \exp\left(-\frac{2\sigma V_m}{RT r}\right). \end{array}$$

16. В основі теорії капілярної конденсації лежить рівняння

- а) Генрі;
- б) Ленгмюра;
- в) Фрейдліха;
- г) Кельвіна;
- д) БЕТ.

17. Який параметр є кількісною характеристикою змочування?

- а) крайовий кут, котрий визначається як кут між твердою поверхнею і дотичною у точці стикання трьох фаз;
- б) радіус краплі на поверхні твердого тіла, величина якого обумовлена різницею поверхневого та міжфазного натягу;
- в) співвідношення величин поверхневих натягів на межах фаз, які стикаються;

г) поверхневий натяг рідини, яка знаходиться в контакті з двома іншими фазами.

18. Яке з формулювань явища змочування є вірним?

а) змочування – це міжфазна взаємодія, що забезпечує з'єднання двох тіл, обумовлене дією міжмолекулярних сил;

б) змочування – це поверхнєве явище, що відбувається при взаємодії рідини із твердим або іншим рідким тілом при наявності одночасного контакту трьох фаз, які не змішуються, одна з котрих за звичай є газом (повітрям);

в) змочування – це поверхнєве явище, при якому відбувається зміна поверхні з меншою вільною енергією на поверхню з більшою вільною енергією;

г) змочування – це не є міжфазною взаємодією, що забезпечує з'єднання двох тіл.

19. Рівняння Гіббса-Гельмгольца для повної поверхневої енергії (р – тиск; σ – поверхневий натяг; s – площа поверхні; T – температура)

а) $U_s = \sigma - s \left(\frac{\partial \sigma}{\partial s} \right)_T$;

б) $U_s = \sigma - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial s} \right)_T$;

в) $U_s = \sigma - s \left(\frac{\partial \sigma}{\partial s} \right)_p$;

г) $U_s = \sigma - T \left(\frac{\partial \sigma}{\partial T} \right)_p$.

20. Об'єднане рівняння першого та другого начала термодинаміки для дисперсних систем (G – енергія Гіббса; S – ентропія; T – температура; V – об'єм; p – тиск; σ – поверхневий натяг; s - площа поверхні; μ_i – хімічний потенціал компонента i; n_i – число молів компонента i; φ і q електричний потенціал і заряд поверхні)

а) $dG = -SdT + Vdp + \sigma ds + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$;

б) $dG = -SdT + Vdp - \sigma ds + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$;

в) $dG = -SdT + Vdp + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$;

г) $dU = -SdT + Vdp + \sum \mu_i dn_i + \varphi dq$.

Тести з декількома вірними відповідями

21. З перелічених явищ до поверхневих відносяться

27. Флотація – це великомасштабний технологічний процес, заснований на _____.

28. Повна поверхнева енергія це - _____.

29. Явище змочування зумовлене _____.

30. Капілярний тиск це - _____.

6. Адсорбція

6.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Що називається адсорбцією? Які параметри її кількісно характеризують? Назвіть особливості адсорбції на твердих поверхнях.
2. У чому полягає відмінність між фізичною і хімічною адсорбцією?
3. Що таке ізотерма, ізостера і ізопікна адсорбції?
4. Напишіть фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса.
5. При яких умовах додержується при адсорбції закон Генрі? Який фізичний зміст константи Генрі?
6. Який фізичний зміст має константа у рівнянні Генрі?
7. Напишіть рівняння ізотерми мономолекулярної теорії адсорбції Ленгмюра. Який фізичний зміст величин, що входять до нього? За яких умов це рівняння застосовне?
8. Як визначають константи рівняння Ленгмюра? Які термодинамічні та геометричні характеристики можна розрахувати, якщо використовувати ці константи?
9. Сформулюйте основні положення теорії Ленгмюра.
10. Чим відрізняються константи адсорбції в рівняннях Ленгмюра і Генрі, який взаємозв'язок існує між ними?
11. Який механізм адсорбції покладений в основу потенціальної теорії адсорбції Поляні?
12. На основі яких уявлень розглядається процес адсорбції в теорії полімолекулярної адсорбції Брунауера, Еммета і Теллера?
13. Поясніть фізичний зміст констант у рівнянні БЕТ. За яких умов застосовне це рівняння?

14. Як визначають константи у рівнянні BET? Для чого використовують це рівняння? Які адсорбати застосовують при визначенні питомої поверхні адсорбентів методом BET та при яких умовах проводять вимірювання?
15. Що характеризує адсорбційний потенціал?
16. Чим відрізняється адсорбція з розчинів від адсорбції газів і пари?
17. Що являють собою поверхнево-активні речовини?
18. Як можна уявити будову заповненого мономолекулярного шару?
19. Які рівняння описують залежність поверхневого натягу розчинів ПАР від їх концентрації? За яких умов їх можна застосовувати?
20. Які фактори впливають на агрегатний стан адсорбційних шарів молекул ПАР?
21. Які рівняння стану використовують для газоподібних адсорбційних плівок? Як в них враховуються власні розміри молекул та взаємодія між ними?
22. Сформулюйте правило Дюкло-Траубе та поясніть його фізичний зміст. До якої будови поверхневих плівок дотримується це правило?
23. Дайте визначення залишкової адсорбції. Яке співвідношення між залишковою адсорбцією та абсолютною адсорбцією? В яких випадках можна прийняти $A \approx \Gamma$? Що таке негативна гіббсівська адсорбція?
24. Запишіть рівняння стану поверхневого шару.
25. Що являють собою поверхневі плівки і як їх отримують? Наведіть класифікації плівок нерозчинних речовин.
26. Що розуміють під двомірним станом речовини?
27. Які адсорбенти називають іонообмінними адсорбентами? Наведіть їх класифікацію за основністю, методами одержання, використання.
28. Що таке хроматографія? Наведіть фізико-хімічні принципи хроматографічного розподілу.
29. Як класифікують хроматографічні методи за агрегатним станом нерухомої та рухомої фаз? Які засоби застосовують для проведення хроматографічного процесу?
30. Запишіть рівняння Нікольського. За яких умов його можна застосовувати?

6.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Адсорбція як самодовільне концентрування на поверхні розділу фаз речовин, які знижують міжфазний натяг. Поверхнево-активні та інактивні речовини.
2. Термодинаміка процесу адсорбції. Рівняння адсорбції Гіббса.
3. Органічні поверхнево-активні речовини (ПАР).
4. Залежність поверхневого натягу від концентрації ПАР. Рівняння Шишковського.
5. Поверхнева активність, її зміна в гомологічних рядах ПАР. Правило Дюкло-Траубе. Робота адсорбції.
6. Рівняння Ленгмюра, його зв'язок з рівняннями Гіббса, Шишковського.
7. Будова моношарів розчинених ПАР. Двовірний стан речовини в поверхневому шарі, орієнтація молекул в розряджених та насичених шарах.
8. Рівняння стану моношару ПАР. Розрахунки розмірів молекул ПАР.
9. Поверхневі плівки нерозчинених ПАР; поверхневий тиск; методи його вимірювання.
10. Основні типи плівок: газоподібні, рідкі, тверді.
11. Адсорбція ПАР на поверхні розділу незмішуваних рідин.
12. Адсорбція газів і парів на однорідній поверхні. Адсорбційні взаємодії.
13. Закон Генрі. Мономолекулярна адсорбція.
14. Ізотерма адсорбції Ленгмюра.
15. Рівняння Фрейндліха.
16. Теорія полімолекулярної адсорбції БЕТ.
17. Адсорбція на межі розділу тверде тіло - рідина. Іонна (полярна) адсорбція.
18. Іонний обмін. Рівняння Нікольського.
19. Хроматографія. Фізико-хімічні принципи хроматографічного розподілу.

6.3. Контрольні завдання

Контрольна робота	Зразок
Варіант 1	
1. Сформулюйте правило Дюкло-Траубе і наведіть ілюструючий його	

приклад.
2. Дайте визначення поняття адсорбції. Які параметри кількісно її характеризують? Що таке ізотерма, ізостера та ізопікна адсорбції?
3. Як за величиною константи A_{∞} обчислити питому поверхню адсорбенту (у м ² /кг)?

Контрольна робота	Зразок
Варіант 2	
1. Що називається адсорбцією? У чому полягає відмінність між фізичною і хімічною адсорбцією?	
2. В чому особливості структури молекули ПАР? Як орієнтуються ці молекули в адсорбційному шарі на межі розділу фаз вода – повітря?	
3. Що являють собою іонообмінники (іоніти)? Що таке катіоніти та аніоніти? Вкажіть їх класифікацію.	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 3	
1. Напишіть фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса і проведіть його аналіз. Що таке негативна гіббсівська адсорбція?	
2. Яке співвідношення між надлишковою Γ і абсолютної адсорбціями A ? У яких випадках можна застосовувати A ?	
3. Які параметри рівнянь Ленгмюра і Шишковського зв'язані між собою?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 4	
1. Що являють собою поверхнево-активні речовини?	
2. За яких умов адсорбція підпорядковується закону Генрі? Який фізичний зміст має константа Генрі?	
3. Поясніть фізичний зміст констант у рівнянні БЕТ? За яких умов	

застосовне це рівняння?

Контрольна робота	Зразок
Варіант 5	
1. Запишіть рівняння Нікольського. Проведіть його аналіз.	
2. Що характеризує поверхнева активність?	
3. Напишіть рівняння ізотерми мономолекулярної адсорбції Ленгмюра. Поясніть фізичний зміст величин, які є в ньому. При яких умовах це рівняння можна використовувати?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 6	
1. Який механізм адсорбції покладений в основу потенціальної теорії адсорбції Поляні?	
2. В чому різниця між мономолекулярної та полімолекулярної адсорбції? Наведіть графічне зображення різних ізотерм адсорбції.	
3. Які адсорбати використовують при визначенні питомої поверхні адсорбентів методом БЕТ і при яких умовах проводять вимірювання?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 7	
1. Ліотропні ряди (ряди Гофмейстера). Як відбувається сорбція іонів різних за величиною зарядів із розбавлених розчинів?	
2. Напишіть рівняння Генрі, Ленгмюра і Фрейндліха для адсорбції газів на твердих поверхнях.	
3. Як за величиною константи A_{∞} обчислити питому поверхню адсорбенту (у м ² /кг)?	

Контрольна робота	Зразок
-------------------	--------

Варіант 8
1.Що являють собою поверхнево-активні речовини? Наведіть всі відомі вам класифікації ПАР.
2. Сформулюйте основні положення теорії Ленгмюра і напишіть рівняння ізотерми адсорбції. Який фізичний зміст має константа в рівнянні Ленгмюра?
3. На основі яких уявлень розглядається процес адсорбції в теорії полімолекулярної адсорбції Брунауера, Еммета і Теллера?

Контрольна робота	Зразок
Варіант 9	
1. Хроматографія. Наведіть класифікації та приклади практичного використання.	
2. Запишіть рівняння Ленгмюра у лінійному вигляді і визначить зміст констант.	
3. Який зміст має поняття “ККМ” для поверхнево-активних речовин?	

Контрольна робота	Зразок
Варіант 10	
1. В чому особливості структури молекули ПАР? Як орієнтуються ці молекули в адсорбційному шарі на межі розділу фаз вода – повітря?	
2. Які рівняння описують залежність поверхневого натягу розчинів ПАР від їх концентрації? За яких умов ці рівняння застосовні?	
3. Як визначають константи рівняння Ленгмюра? Які термодинамічні і геометричні характеристики можна розрахувати, знаючи ці константи?	

6.4. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Адсорбція – це процес

- а) самодовільного перерозподілу компонентів усередині окремої фази;

- б) самодовільного перерозподілу компонентів між двома фазами;
- в) взаємодії між поверхнями конденсованих фаз;
- г) самодовільного перерозподілу компонентів між поверхневим шаром і об'ємною фазою.

2. Абсолютна адсорбція – це

- а) загальна кількість адсорбенту в об'ємі поверхневого шару, віднесена до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбату;
- б) загальна кількість адсорбату в об'ємі фази, віднесена до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбенту;
- в) надлишок адсорбату в об'ємі поверхневого шару в порівнянні з його кількістю в такому ж об'ємі об'ємної фази, віднесений до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбенту;
- г) загальна кількість адсорбату в об'ємі поверхневого шару, віднесена до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбенту.

3. Гіббсівська адсорбція – це

- а) загальна кількість адсорбенту в об'ємі поверхневого шару, віднесена до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбату;
- б) загальна кількість адсорбату в об'ємі фази, віднесена до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбату;
- в) надлишок адсорбату в об'ємі поверхневого шару порівняно з його кількістю в тому ж об'ємі об'ємної фази, віднесений до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбенту;
- г) загальна кількість адсорбату в об'ємі поверхневого шару, віднесена до одиниці площі поверхні або одиниці маси адсорбенту.

4. Співвідношення між величинами абсолютної (A) і гіббсівською (Г) адсорбцією

- а) $A > Г$;
- б) $A < Г$;
- в) $A = -Г$;
- г) $A = -Г = 0$.

5. Негативна гіббсівська адсорбція даного компонента – це його концентрація в поверхневому шарі яка

- а) менша ніж концентрація цього компонента в об'ємній фазі;

- б) більша ніж концентрація цього компонента в об'ємній фазі;
- в) дорівнює концентрації цього компонента в об'ємній фазі;
- г) дорівнює концентрації цього компонента в об'ємній фазі до адсорбції.

6. Ізотерми адсорбції (A – адсорбція; c – рівноважна концентрація; T – температура) – це залежність

- а) $c = f_A(T)$;
- б) $A = f_c(T)$;
- в) $T = f_c(A)$;
- г) $c = f_T(A)$;
- д) $A = f_T(c)$.

7. Якщо Γ_i - гіббсівська адсорбція і-го компонента; n_i – число молів і-го компонента; μ_i - хімічний потенціал і-го компонента. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса

- а) $d\sigma = \sum_i \Gamma_i dn_i$;
- б) $d\sigma = - \sum_i \Gamma_i d\mu_i$;
- в) $d\sigma = \sum_i \Gamma_i d\mu_i$;
- г) $d\sigma = - \sum_i \Gamma_i dn_i$.

8. 1 – розчинник; 2 – розчинена речовина; σ - поверхневий натяг; Γ_i - гіббсівська адсорбція і-го компонента; μ_i - хімічний потенціал і-го компонента. При адсорбції із бінарного розбавленого розчину фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса має вигляд

- а) $-d\sigma = \Gamma_1 dn_1 + \Gamma_2 dn_2$;
- б) $-d\sigma = \Gamma_2/dn_2$;
- в) $-d\sigma = \Gamma_2/d\mu_2$;
- г) $-d\sigma = \frac{\Gamma_1}{d\mu_1} + \Gamma_2/d\mu_2$;
- д) $-d\sigma = \Gamma_2 d\mu_2$;
- е) $-d\sigma = \Gamma_1 d\mu_1$.

9. Фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса для міжфазного шару (при постійній температурі і тиску) зв'язує

- а) гіббсівську адсорбцію з температурою;
- б) адсорбцію і-го компонента з поверхневим натягом і його рівноважною концентрацією в об'ємі фази;
- в) гіббсівську адсорбцію зі зміною поверхневого натягу і зміною хімічних потенціалів компонентів у системі;
- г) надлишок числа молів і-го компонента в поверхневому шарі площею s у порівнянні з його вмістом у такому ж елементі об'єму фази з температурою та тиском.

10. Для отримання рівняння ізотерми, яке б описувало адсорбцію у широкій області концентрацій, необхідно мати

- а) теоретичні уявлення про кінетику адсорбції та конкретні моделі взаємодії адсорбат – адсорбент;
- б) теоретичні уявлення про кінетику адсорбції та механізм взаємодії адсорбат – адсорбент;
- в) теоретичні уявлення про механізм адсорбції та конкретні моделі взаємодії адсорбат – адсорбент;
- г) уявлення про поверхню адсорбенту та конкретні моделі взаємодії адсорбат – адсорбент.

11. Відповідно закону Генрі початкова ділянка ізотерми адсорбції (при малих концентраціях або тиску) повинна бути

- а) опукла відносно вісі абсцис; б) угнута відносно вісі абсцис;
- в) лінійна; г) складного вигляду.

12. Рівняння Ленгмюра використовують у випадку

- а) нелокалізованої адсорбції на енергетично однорідній поверхні;
- б) локалізованої адсорбції на енергетично неоднорідній поверхні;
- в) локалізованої адсорбції на енергетично однорідній поверхні;
- г) капілярної конденсації.

13. Рівняння ізотерми адсорбції Генрі та Ленгмюра вірні для

- а) полімолекулярної адсорбції на адсорбентах з енергетично еквівалентними адсорбційними центрами;
- б) мономолекулярної адсорбції на адсорбентах з енергетично не еквівалентними адсорбційними центрами;
- в) полімолекулярної адсорбції на адсорбентах з енергетично не еквівалентними адсорбційними центрами;
- г) мономолекулярної адсорбції на адсорбентах з енергетично еквівалентними адсорбційними центрами.

14. A - адсорбція; A_{∞} - гранична адсорбція; θ - ступінь заповнення поверхні адсорбенту; K - константа адсорбційної рівноваги; c - рівноважна

концентрація адсорбату. Рівняння Ленгмюра в області низьких концентрацій має вигляд

а) $A = Kc$;

б) $A = A_{\infty}c$;

в) $\theta = A_{\infty}Kc$;

г) $\theta = Kc$;

д) $\theta = \frac{Kc}{1+Kc}$.

15. Рівняння Ленгмюра в області низьких концентрацій має вигляд

а) $A = Kc$;

б) $A = A_{\infty}c$;

в) $\theta = A_{\infty}Kc$;

г) $\theta = Kc$;

д) $\theta = \frac{Kc}{1+Kc}$.

16. Вірне співвідношення між константами рівнянь Ленгмюра (A_{∞}, K) і Генрі (K_G)

а) $A_{\infty}K = K_G$;

б) $A_{\infty}/K = K_G$;

в) $K/K_G = A_{\infty}$;

г) $K_G/K = A_{\infty}$.

17. Рівняння Ленгмюра може бути застосоване при адсорбції на

а) мікропористих адсорбентах;

б) адсорбентах з перехідними порами при високому тиску пари;

в) макропористих адсорбентах;

г) мікропористих та макропористих адсорбентах.

18. За теорією мономолекулярної адсорбції Ленгмюра ізотерми адсорбції описуються рівнянням

а) $A = K_G C$;

б) $A = \frac{A_{\infty} C p / p_s}{(1 - p / p_s) [1 + (C - 1) p / p_s]}$;

в) $A = A_{\infty} \frac{K_p}{1 + K_p}$;

г) $A = \beta c^n$.

19. Яке з наведених положень не є основним в теорії Ленгмюра?

а) адсорбція локалізована на адсорбційних центрах, кожний з яких взаємодіє тільки з однією молекулою адсорбату;

б) адсорбційні центри енергетично еквівалентні;

в) адсорбція відбувається при невеликих концентраціях адсорбату;

г) адсорбовані молекули не взаємодіють одна з одною.

20. Константа K в рівнянні Ленгмюра $A = A_{\infty} \frac{K_p}{1 + K_p}$ є константою

- а) швидкості адсорбції;
- б) адсорбційної рівноваги;
- в) конденсації;
- г) швидкості коагуляції.

21. В теорії БЕТ відмінно від теорії Ленгмюра, передбачається, що

- а) адсорбційні центри енергетично нееквівалентні;
- б) на кожному адсорбційному центрі адсорбується тільки одна молекула;
- в) кожна адсорбована молекула є новим центром адсорбції;
- г) адсорбовані молекули знаходяться в сусідніх шарах і не взаємодіють одна з одною.

22. Параметр C в рівнянні БЕТ ($A = \frac{A_{\infty} C P / P_s}{(1 - P / P_s) [1 + (C - 1) P / P_s]}$) – це

- а) ємкість подвійного електричного шару адсорбенту;
- б) рівноважна концентрація адсорбату в об'ємі фази, з якої відбулася адсорбція;
- в) теплоємність адсорбенту;
- г) константа рівноваги.

23. Взаємозв'язок між константою K рівняння Ленгмюра і константою C рівняння БЕТ визначається співвідношенням (p_s - тиск насиченої пари над рідким адсорбатом)

- а) $KC = p_s$;
- б) $Kp_s = C$;
- в) $C/K = p_s$;
- г) $K = Cp_s$.

24. При викладені рівняння БЕТ припускали, що

- а) всі шари адсорбату рівноцінні;
- б) шари адсорбату рівноцінні, за виключенням першого шару;
- в) число шарів адсорбату не є нескінченим;
- г) відсутня взаємодія між різними шарами адсорбату.

25. При визначенні питомої поверхні адсорбентів за допомогою рівняння БЕТ у якості адсорбатів використовують азот та інертні гази, тому що

- а) ці адсорбати мають підвищену адсорбційну здатність;
- б) ці адсорбати не конденсуються при кімнатній температурі;
- в) у цих адсорбатів слабкі міжмолекулярні взаємодії;

г) ці адсорбати мають високу теплоту адсорбції.

26. Додатковим припущенням до тих, що були покладені в основу викладення рівняння ізотерми адсорбції Ленгмюра, при викладенні рівняння БЕТ є

а) уявлення про утворення на поверхні адсорбенту “комплексів” з однією молекулою адсорбату;

б) уявлення про утворення на поверхні адсорбенту “послідовних комплексів” з однією, двома, трьома і далі молекулами адсорбату;

в) уявлення про утворення на поверхні адсорбенту “послідовних комплексів” тільки з двома молекулами адсорбату;

г) уявлення про утворення на поверхні адсорбенту “послідовних комплексів” тільки з трьома молекулами адсорбату.

27. Теорія Полянї виявилася найбільш придатною для опису адсорбції на

а) непористих адсорбентах;

б) пористих адсорбентах, у порах яких відбувається конденсація пари;

в) пористих адсорбентах, у порах яких не відбувається конденсація пари;

г) на тонкопористих адсорбентах, у порах яких відбувається конденсація пари.

28. У випадку хемосорбції

а) підвищення температури зменшує адсорбцію;

б) підвищення температури збільшує адсорбцію;

в) підвищення температури не впливає на адсорбцію;

г) теплота адсорбції досягає десятків кілоджоулів.

29. Яка особливість не є характерною для обмінної адсорбції?

а) до обміну здатні усі іони, тобто не існує вибірність адсорбції;

б) обмінна адсорбція не завжди обернена;

в) внаслідок обмінної адсорбції може змінюватися рН середовища;

г) обмінна адсорбція повільніша, ніж молекулярна.

30. Селективність (вибірність), яка полягає в неоднаковій здатності компонентів розчину до адсорбції на поверхні кількісно характеризується

36. Якщо π поверхневий тиск; S_M – площа, яку займає 1 моль адсорбованої речовини; β - площа, яку займає 1 моль адсорбованої речовини при максимальній адсорбції; T - температура; R – універсальна газова стала, то співвідношення $\pi(S_M - \beta) = RT$ є рівнянням стану адсорбційних плівок

- а) газоподібних; б) рідких;
 в) твердих; г) рідких і твердих.

37. π поверхневий тиск; S_M – площа, яку займає 1 моль адсорбованої речовини; a, β – сталі; T - температура; R - універсальна газова стала. Рівняння, у якому врахована взаємодія між молекулами адсорбційної плівки

- а) $\pi S_M = RT$; б) $\pi(S_M - \beta) = RT$;
 в) $(\pi + \frac{a}{S_M^2})(S_M - \beta) = RT$.

38. Ваги Ленгмюра було сконструйовано для вимірювання

- а) σ – поверхневого натягу; б) π – поверхневого тиску;
 в) маси адсорбату в поверхневій плівці;
 г) величини адсорбції.

39. Якщо σ_0 - поверхневий натяг води; A_∞ - гранична адсорбція; c - концентрація розчину ПАР; K - константа адсорбційної рівноваги; T - температура; R - універсальна газова стала. Ізотерма поверхневого натягу $\sigma = f(c)$ водного розчину ПАР при виконанні рівняння Ленгмюра описується рівнянням

- а) $\sigma = \sigma_0 - A_\infty RT \ln(1 - Kc)$; б) $\sigma = \sigma_0 - A_\infty RT \ln(Kc)$;
 в) $\sigma = \sigma_0 - A_\infty RT \ln(1 + Kc)$; г) $\sigma = \sigma_0 + A_\infty RT \ln(1 + Kc)$;
 д) $\sigma = \sigma_0 + A_\infty RT \ln(1 - Kc)$; е) $\sigma = \sigma_0 + A_\infty RT \ln(Kc)$.

40. Емпіричне рівняння Шишковського встановлює залежність поверхневого натягу від

- а) довжини вуглеводневого радикалу; б) температури;
 в) концентрації поверхнево-активної речовини; г) тиску.

41. Мономолекулярні плівки можуть існувати в

$$\text{г) } -d\sigma = \Gamma RT d(\ln c); \quad \text{д) } -d\sigma = \sum_i \Gamma_i d\mu_i.$$

46. Як правило, рівняння БЕТ не використовується в області низького тиску пари (при $p/p_s \leq 0.05$), тому що в цих умовах

- а) полімолекулярна адсорбція не відбувається;
- б) ступінь заповнення поверхні недостатня;
- в) починає проявлятися міжмолекулярна взаємодія у межах одного шару адсорбованих молекул;
- г) значна помилка у визначенні величини адсорбції.

47. Як правило, рівняння БЕТ не використовується в області низького тиску пари (при $p/p_s \geq 0.3$), тому що в цих умовах

- а) утворюється забагато шарів адсорбату;
- б) адсорбція стає нелокалізованою;
- в) значна помилка у визначенні величини адсорбції;
- г) сильно проявляється енергетична неоднорідність адсорбенту.

48. Ізотерми поверхневого тиску не дозволяють встановити

- а) тип поверхневої плівки;
- б) розміри молекул поверхнево-активної речовини;
- в) форму молекул поверхнево-активної речовини;
- г) температуру утворення плівки.

49. Адсорбентом називають

- а) речовину, що адсорбується;
- б) більш конденсовану фазу адсорбційної системи;
- в) менш конденсовану фазу адсорбційної системи;
- г) речовину, на поверхні якої відбувається адсорбція.

50. Закон Генрі виконується

- а) при великій концентрації адсорбату;
- б) при великому тиску пари адсорбату;
- в) при низькій концентрації адсорбату;
- г) при низькому тиску пари адсорбату.

51. Адсорбатом (адсорбтивом) називають

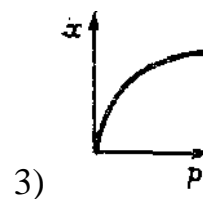
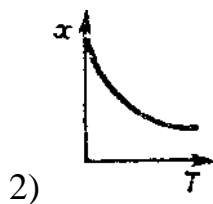
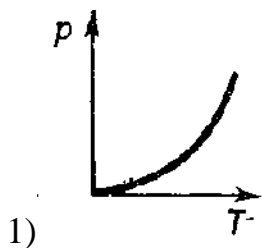
- а) речовину, що адсорбується;
- б) більш конденсовану фазу адсорбційної системи;
- в) менш конденсовану фазу адсорбційної системи;
- г) речовину, на поверхні якої відбувається адсорбція.

Тести, що потребують встановлення відповідності

52. Встановіть відповідність між назвою та математичним записом рівняння, що використовують при розгляданні адсорбції	
Назва	Математичний запис
1. Рівняння Шишковського	а) $A = A_{\infty} \frac{Kc}{1+Kc}$
2. Рівняння Гіббса	б) $\sigma = \sigma_0 - A_{\infty} RT \ln(Kc + 1)$
3. Рівняння Ленгмюра	в) $A = K_T \cdot c$
4. Рівняння Генрі	г) $A = \frac{A_{\infty} \frac{c \cdot p}{p_s}}{\left(1 - \frac{p}{p_s}\right) \left[1 + (c-1) \frac{p}{p_s}\right]}$
5. Рівняння БЕТ	д) $\Gamma = -\frac{c}{RT} \frac{d\sigma}{dc}$

53. На рисунках зображені залежності за допомогою яких можна описати адсорбцію. Визначте

- а) ізобару;
- б) ізотерму;
- в) ізостеру.



Тести з вільно конструйованими відповідями

54. В основу потенціальної теорії адсорбції Полянї покладений _____ механізм адсорбції.
55. Адсорбцію кількісно характеризують _____.
56. Процес адсорбції в теорії полімолекулярної адсорбції БЕТ розглядається на основі _____ уявлень.
57. Адсорбція електролітів на твердій поверхні відбувається звичайно у _____.
58. Іоніти – речовини _____.
59. Явище _____ застосовується для зм'якшення і опріснення води.
60. Рівняння Нікольського описує _____.

7. Агрегативна стійкість та коагуляція дисперсних систем

7.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Які дисперсні системи називаються ліофільними, а які – ліофобними? Наведіть приклади.
2. Перелічіть основні види стійкості дисперсних систем і дайте їх характеристику.
3. Що таке поріг коагуляції? Як його реєструють?
4. Яка коагуляція називається швидкою? Напишіть рівняння Смолуховського для швидкої коагуляції.
5. Який процес є коагуляція? Чим закінчується процес коагуляції? Якими засобами можна визвати коагуляцію ліофобної колоїдної системи?
6. Порівняйте коагуляцію ліофільних і ліофобних золів під дією електролітів. Чим пояснюється різниця? Яке явище є висалювання?
7. Викладіть теорію кінетики коагуляції Смолуховського. Наведіть кінетичні криві коагуляції.
7. Сформулюйте сучасну теорію стійкості та коагуляції колоїдних систем ДЛФО. Наведіть потенціальні криві для стійкої та астабілізованої колоїдної системи. Напишіть рівняння Дерягіна для порога коагуляції електроліту.

8. Назвіть види стійкості дисперсних систем відповідно з класифікацією Пескова. В чому є різниця між ліофільними та ліофобними колоїдними системами?

10. Чим обумовлено агрегативну нестійкість ліофобних дисперсних систем? Які процеси самодовільно відбуваються в цих системах?

11. Що називають швидкою та повільною коагуляцією? Який взаємозв'язок між швидкістю коагуляції та видом потенціальної кривої взаємодії частинок?

12. Яка різниця між концентраційною та нейтралізаційною коагуляцією ліофобних золів електролітами? Як впливає заряд коагулюючого іону на поріг швидкої коагуляції?

13. Що таке коефіцієнт сповільнення коагуляції і як він пов'язаний з енергією взаємодії колоїдних міцел?

14. Сформулюйте правило Шульце-Гарді.

15. Що таке розклинювальний тиск і які складові він має? Що являють собою поверхневі сили?

16. Що в теорії ДЛФО називається потенціальним бар'єром, ближнім і далеким мінімумами?

17. Наведіть відомі вам особливі явища при коагуляції золів електролітами.

18. Що таке колоїдний захист? Що таке золоте число?

19. Що таке флокуляція? Наведіть приклади флокулянтів.

20. Що таке тиксотропія? Наведіть приклади.

7.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Стійкість ліофобних дисперсних систем. Кінетична та агрегативна стійкість.
2. Теорія стійкості гідрофобних золів (теорія ДЛФО). Застосування теорії ДЛФО до трактування коагуляції золів.
3. Розклинювальний тиск. Молекулярна та електростатична складова розклинювального тиску.
4. Залежність енергії взаємодії частинок дисперсної фази від відстані між ними.
5. Коагуляція гідрофобних золів. Поріг коагуляції.
6. Швидка і повільна коагуляція. Швидкість коагуляції.

7. Вплив розміру та заряду іона-коагулятора індиферентного електроліту на коагуляцію.
8. Закономірності коагуляції. Правило Шульце-Гарді. Ліотропні та неправильні ряди.
9. Вплив неіндиферентних електролітів на коагуляцію золів.
10. Коагуляція золів сумішшю електролітів.
11. Флокуляція, гетерокоагуляція, гетероадагуляція.
12. Явище звикання золів до електролітів.
13. Колоїдний захист.

7.3. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Під стійкістю дисперсних систем розуміють

- а) сталість у часі їх стану та основних властивостей: дисперсності, рівномірного розподілу частинок дисперсної фази в об'ємі дисперсійного середовища, характеру взаємодії між частинками;
- б) непостійність основних властивостей: дисперсності, рівномірного розподілу частинок дисперсної фази в об'ємі дисперсійного середовища, характеру взаємодії між частинками;
- в) сталість у часі їх стану та основних властивостей: дисперсності, рівномірного розподілу частинок дисперсійного середовища в об'ємі дисперсної фази, характеру взаємодії між частинками дисперсійного середовища;
- г) сталість у часі їх стану та основних властивостей: дисперсності, нерівномірного розподілу частинок дисперсної фази в об'ємі дисперсійного середовища, характеру взаємодії між частинками дисперсної фази.

2. За класифікацією Н.П. Пескова стійкість дисперсних систем поділяють на

- а) седиментаційну (кінетичну) стійкість та агрегативну стійкість;
- б) седиментаційну (кінетичну) стійкість та термодинамічну стійкість;
- в) агрегативну стійкість та термодинамічну стійкість;

г) седиментаційну (кінетичну) стійкість та конденсаційну (фазову) стійкість.

3. Чим обумовлена здатність частинок до агрегації в ліофобних дисперсних системах?

- а) низьким поверхневим натягом;
- б) надлишком поверхневої енергії;
- в) природою дисперсійного середовища;
- г) зменшенням осмотичного тиску.

4. Принципово можливість існування термодинамічно стійких гетерогенних систем була доказана

- а) Ребіндером;
- б) Кельвіном;
- в) Фольмером;
- г) Гіббсом.

5. Структуроутворення – це

- а) утворення агрегатів з частинок дисперсної фази під дією різних факторів;
- б) зливання крапель дисперсної фази;
- в) утворення дисперсної системи з осаду або гелю;
- г) перенесення речовини від маленьких частинок до крупних;
- д) утворення структурної сітки з частинок дисперсної фази.

6. Пептизація – це

- а) утворення агрегатів із частинок дисперсної фази під дією різних факторів;
- б) зливання крапель дисперсної фази;
- в) утворення дисперсної системи з осаду або гелю;
- г) перенесення речовини від маленьких частинок до крупних;
- д) утворення структурної сітки з частинок дисперсної фази.

7. Пептизація – це зворотній процес

- а) самодовільного диспергування;
- б) коагуляції;
- в) флуктуації;
- г) седиментації.

8. Який процес називають коагуляцією?

- а) перенос речовини від маленьких частинок до великих, так як хімічний потенціал останніх менший;
- б) злипання частинок дисперсної фази при втраті системою агрегативної стійкості;

- в) розподіл частинок дисперсної фази по усьому об'єму дисперсної системи;
- г) зливання крапель дисперсної фази.

9. Чим завжди завершується процес коагуляції?

- а) утворенням гетерогенної вільнодисперсної системи;
- б) зменшенням дифузного шару подвійного електричного шару;
- в) підвищенням поверхневої енергії дисперсної системи;
- г) втратою седиментаційної стійкості та врешті-решт розділенням фаз.

10. Коагулююча здатність це –

- а) величина, обернена швидкості коагуляції;
- б) величина, обернена константі седиментації;
- в) величина, обернена порогу коагуляції;
- г) величина, обернена розміру частинок дисперсної фази.

11. Тиксотропія – це явище

- а) підвищення в'язкості дисперсної системи при збільшенні прикладеного до неї механічної напруги;
- б) відновлення у часі просторової структури в дисперсній системі після зняття напруги, яка її зруйнувала;
- в) збільшення міцності структури дисперсної системи при дії на неї механічної напруги;
- г) зменшення міцності структури дисперсної системи при дії на неї механічної напруги.

12. Коалесценція – це

- а) утворення агрегатів з частинок дисперсної фази під дією різних факторів;
- б) зливання крапель дисперсної фази;
- в) утворення дисперсної системи з осаду або гелю;
- г) перенесення речовини від малих частинок до великих;
- д) утворення структурної сітки з частинок дисперсної фази.

13. Константа швидкості коагуляції збільшується в два рази, час половинної коагуляції

- а) не змінюється;
- б) збільшується в 2 рази;

в) збільшується в $\sqrt{2}$ разів;

г) зменшується в 2 рази;

д) зменшується в $\sqrt{2}$ разів.

14. Час половинної коагуляції зменшиться в три рази, константа швидкості швидкої коагуляції

а) не змінюється;

б) збільшується в 9 разів;

в) збільшується в 3 рази;

г) зменшується в 3 рази;

д) зменшується в 9 разів.

15. Коефіцієнтом сповільнення коагуляції називається (за Фуксом)

а) відношення швидкості швидкої коагуляції до швидкості повільної коагуляції;

б) відношення швидкості повільної коагуляції до швидкості швидкої коагуляції;

в) різниця між швидкостями швидкої та повільної коагуляції;

г) добуток швидкостей швидкої та повільної коагуляції.

16. Константу швидкості повільної коагуляції можна виразити так

а) $K = 8\pi DR$;

б) $K = \frac{8kT}{3\eta}$;

в) $K = 4\pi DRP \exp\left[-\frac{\Delta E}{kT}\right]$;

г) $K = \frac{4\eta}{8kTv}$.

17. Полідисперсні системи коагулюють

а) швидше ніж монодисперсні системи;

б) повільніше ніж монодисперсні системи;

в) з такою ж швидкістю, як і монодисперсні системи;

г) зі швидкістю яка значно менша ніж швидкість коагуляції монодисперсної системи.

18. Розвиток уявлень про стійкість і механізм коагуляції гідрофобних колоїдів розчинами електролітів базувався на теоріях, за допомогою яких, не намагалися пояснити

а) чому коагуляція відбувається при певній концентрації електроліту - коагулятора;

- б) чому головну роль відіграє концентрація іона, який несе заряд, протилежний заряду частинки;
- в) чому вплив заряду іона-коагулятора підпорядковується закономірності, що описується правилом Шульце-Гарді;
- г) чому коагуляція відбувається при зміні електрокінетичного потенціалу.

19. Теорія ДЛФО не дозволяє пояснити

- а) агрегативну стійкість дисперсних систем;
- б) концентраційну і нейтралізаційну коагуляцію;
- в) правило Шульце-Гарді;
- г) правило Дюкло-Траубе.

20. Яка теорія розглядає зменшення електрокінетичного потенціалу внаслідок зменшення адсорбції потенціалвизначаючих іонів, як одну з причин коагуляції?

- а) теорія Штерна;
- б) теорія Смолуховського;
- в) теорія БЕТ;
- г) теорія ДЛФО.

21. Відповідно теорії ДЛФО при взаємодії двох однакових частинок їх притягання обумовлено

- а) ентропійним фактором;
- б) електростатичними силами;
- в) структурно-механічним фактором;
- г) молекулярними силами;
- д) існуванням сольватного шару.

22. Розклинювальний тиск - це

- а) сумарний параметр, який враховує як сили відштовхування, так і сили притягання, які діють у плівці;
- б) тиск рідини в капілярі;
- в) тиск, який виникає при проходженні рідини крізь мембрану;
- г) величина, що характеризує седиментаційну стійкість дисперсної системи.

23. Розклинювальний тиск можна розглядати як тиск, який треба прикласти до

- а) плівки, щоб зберегти її рівноважну товщину;
- б) рідини, щоб зберегти її рівновагу;
- в) плівки, щоб збільшити її товщину;

г) плівки, щоб зменшити її товщину.

24. Молекулярна складова розклинювального тиску обумовлена

- а) силами Ван-дер-Ваальса;
- б) існуванням на міжфазній поверхні подвійного електричного шару;
- в) існуванням на поверхні частинок сольватних шарів;
- г) існуванням на поверхні частинок структурованого шару з молекул ПАР або ВМС.

25. Електростатична складова розклинювального тиску обумовлена

- а) силами Ван-дер-Ваальса;
- б) існуванням на міжфазній поверхні подвійного електричного шару;
- в) існуванням на поверхні частинок сольватних шарів;
- г) існуванням на поверхні частинок структурованого шару з молекул ПАР або ВМС.

26. Структурна складова розклинювального тиску обумовлена

- а) силами Ван-дер-Ваальса;
- б) існуванням на міжфазній поверхні подвійного електричного шару;
- в) існуванням на поверхні частинок сольватних шарів;
- г) існуванням на поверхні частинок структурованого шару з молекул ПАР або ВМС.

27. Додавання індиферентного електроліту спричинює коагуляцію, тому що при цьому

- а) зменшується товщина дифузної частини подвійного електричного шару λ внаслідок підвищення іонної сили дисперсійного середовища;
- б) зменшується товщина адсорбційного шару;
- в) зменшується загальний потенціал φ_0 на міжфазній межі;
- г) підвищується інтенсивність броунівського руху.

28. Правило Шульце-Гарді визначає, що коагулююча дія властива тому іону електроліту, який має заряд, протилежний заряду гранули (частинки); коагулююча дія

- а) тим сильніша, чим нижчий заряд іона-коагулятора;

- б) тим сильніша, чим вищий заряд іона-коагулятора;
- в) не залежить від заряду іона-коагулятора;
- г) якоюсь мірою не залежить від концентрації золю.

29. Порогом коагуляції називається

- а) певна максимальна концентрація коагулянту (або коагулятору);
- б) певна мінімальна концентрація коагулянту (або коагулятору);
- в) певна максимальна концентрація золю;
- г) певна мінімальна концентрація золю.

30. Поріг нейтралізаційної коагуляції

- а) обернено пропорційний величини заряду іона-коагулятора;
- б) обернено пропорційний квадрату величини заряду іона-коагулятора;
- в) прямо пропорційний величини заряду іона-коагулятора;
- г) прямо пропорційний квадрату величини заряду іона-коагулятора.

31. При коагуляції золів сумішшю електролітів не спостерігається

- а) адитивність дії електролітів;
- б) антагонізм дії електролітів;
- в) синергізм дії електролітів;
- г) зміни складу у дисперсній системі.

32. При електролітної коагуляції за концентраційним механізмом поріг коагуляції

- а) прямо пропорційний заряду протиіонів у шостому ступені;
- б) обернено пропорційний заряду протиіонів у шостому ступені;
- в) прямо пропорційний заряду протиіонів у другому ступені;
- г) обернено пропорційний заряду протиіонів у третьому ступені.

Тести з декількома вірними відповідями

33. Дисперсна система агрегативно стійка при

- а) не високому енергетичному бар'єрі сил відштовхування;
- б) високому енергетичному бар'єрі сил відштовхування;
- в) не високому значенні електрокінетичного потенціалу;
- г) високому значенні електрокінетичного потенціалу.

34. Агрегативно стійкою є така дисперсна система, частинки якої

- а) не осаджуються;
- б) осаджуються;

- в) густини дисперсійного середовища;
- г) в'язкості дисперсійного середовища;
- д) густини частинок дисперсної фази.

40. Час половинної коагуляції залежить від

- а) температури;
- б) густини частинок дисперсної фази;
- в) густини дисперсійного середовища;
- г) в'язкості дисперсійного середовища;
- д) початкової концентрації частинок дисперсної фази;
- е) розміру частинок;
- є) заряду іона-коагулятора і прямо пропорційний квадрату його величини.

41. Нейтралізаційна коагуляція відбувається в наслідок

- а) адсорбції іонів в шарі Гельмгольца;
- б) підвищення інтенсивності броунівського руху;
- в) зменшення загального потенціалу φ_δ на межі щільний шар – дифузний шар;
- г) десорбції потенціалвизначаючих іонів;
- д) зниження величини енергетичного бар'єру ΔE ;
- е) зменшення товщини адсорбційного шару.

42. Електроліти, які спричиняють нейтралізаційну коагуляцію золю, міцели якого мають будову $[AlPO_4]_m nAl^{3+} | 1,5(n-x)SO_4^{2-} | 1,5xSO_4^{2-}$

- а) нітрат натрію;
- б) хлорид барію;
- в) фосфат натрію;
- г) гідроксид натрію;
- д) сульфат натрію.

43. Електроліти, які спричиняють нейтралізаційну коагуляцію золю, міцели якого мають будову $[BaSO_4]_m nBa^{2+} | (2n-2x)Cl^- | 2xCl^-$

- а) хлорид натрію;
- б) сульфат натрію;
- в) нітрат натрію;
- г) фосфат натрію.

44. Електроліти, які спричиняють нейтралізаційну коагуляцію золю, міцели якого мають будову $[Ag_2S]_m nAg^+ | (n-x)NO_3^- | xNO_3^-$

- а) нітрат натрію;
- б) хлорид натрію;
- в) фосфат натрію;
- г) гідроксид натрію;
- д) сульфід натрію.

45. Концентраційна коагуляція відбувається в наслідок

- а) зменшення загального потенціалу φ_0 на міжфазній межі;
- б) зменшення товщини дифузної частини подвійного електричного шару;
- в) підвищення інтенсивності броунівського руху;
- г) зниження величини енергетичного бар'єру ΔE ;
- д) зменшення товщини адсорбційного шару.

46. При концентраційній коагуляції відбувається

- а) зменшення електрокінетичного потенціалу;
- б) стискання дифузної частини подвійного електричного шару;
- в) зменшення потенціалу поверхні;
- г) зростання електрокінетичного потенціалу.

47. Електроліти, які спричиняють концентраційну коагуляцію золю, міцели якого мають будову $[BaSO_4]_m nBa^{2+} | (2n - 2x)Cl^- | 2xCl^-$

- а) хлорид натрію;
- б) сульфат натрію;
- в) нітрат натрію;
- г) фосфат натрію.

48. Електроліти, які спричиняють концентраційну коагуляцію золю, міцели якого мають будову $[Ag_2S]_m nAg^+ | (n - x)NO_3^- | xNO_3^-$

- а) нітрат натрію;
- б) хлорид натрію;
- в) фосфат натрію;
- г) гідроксид натрію;
- д) сульфід натрію.

49. Електроліти, які спричиняють концентраційну коагуляцію золю, міцели якого мають будову $[AlPO_4]_m nAl^{3+} | 1,5(n - x)SO_4^{2-} | 1,5xSO_4^{2-}$

- а) нітрат натрію;
- б) нітрат барію;
- в) нітрат алюмінію;
- г) хлорид натрію;
- д) сульфат натрію.

50. Особливою властивістю ліофільних систем є

- а) схильність до швидкої коагуляції;
- б) схильність до самодовільного диспергування;
- в) схильність до утворення тиксотропної структури;
- г) схильність до агрегації її частинок.

Тести з вільно конструйованими відповідями

51. Класичне правило Шульце-Гарді в сучасній редакції звучить так:
_____.

52. Потенціальна крива – це залежність _____двох заряджених поверхонь від _____.

53. При коагуляції золів часто спостерігаються своєрідні ефекти:
_____.

54. Колоїдний захист – це _____; його прийнято кількісно характеризувати так званими _____, що є _____.

55. Флокуляція – це процес _____.

8. Структурно-механічні властивості дисперсних систем

8.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Як класифікують дисперсні системи за реологічними властивостями? Наведіть типові криві течії для них.
2. Якими основними структурно-механічними властивостями характеризуються дисперсні системи? Якими методами вони визначаються? 3. Які причини виникнення структур в дисперсних системах?
4. Назвіть основні типи структур дисперсних систем за класифікацією Ребіндера. Як вони утворюються і чим відрізняються за реологічними характеристиками?
5. Які рідини називаються ньютонівськими? Напишіть рівняння Ньютона для течії рідин. Поясніть фізичний зміст параметрів, що входять до нього.
6. Намалюйте криві течії та в'язкості для ньютонівських систем.
7. Яким чином розміри частинок та взаємодія між ними впливають на структурно-механічні властивості дисперсних систем. Що таке ефект Ребіндера? Які речовини використовують в якості понижувачів твердості матеріалів? Наведіть приклади використання цього ефекту.
8. Яке рівняння показує залежність в'язкості рідких агрегативно стійких дисперсних систем від концентрації дисперсної фази? За яких умов воно застосовне?

9. Що називають відносною, питомою та характеристичною в'язкістю? Як їх визначають?
10. Назвіть прості ідеальні реологічні моделі (елементи). Як залежать деформації цих моделей від прикладеного навантаження?
11. Яка реологічна модель ілюструє еластичність (пружна протидія)? Як змінюється за часом деформація в'язко-пружного тіла?
12. Яка реологічна модель ілюструє пружньо-в'язкі властивості систем? Що є час релаксації напруження? Який взаємозв'язок (якісний) між часом релаксації та агрегатним станом тіл?
13. Яка реологічна модель ілюструє пластичні властивості дисперсних систем? Якими параметрами характеризують міцність структур?
14. У чому суть явищ тиксотропії і реопексії?
15. За яких умов застосовне рівняння Бінгама?
16. Яким рівнянням описується залежність в'язкості ліозолів від концентрації дисперсної фази? За яких умов воно застосовне?

8.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Структуроутворення в дисперсних системах. Природа контактів між елементами структур.
2. Утворення та властивості гелів.
3. Коагуляційні структури. Умови утворення, механічні властивості; явище тиксотропії.
4. Кристалізаційні структури, їх механічні властивості.
5. В'язкість рідких агрегативно стійких дисперсних систем.
6. Закономірності течії вільнодисперсних систем. Закон Ньютона.
7. Вплив концентрації та форми частинок дисперсної фази на закономірності течії (закон Ейнштейна).
8. Механізм течії тиксотропних твердоподібних структур.

8.3. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

- 1. Дилатантні рідини - це**

- а) розбавлені агрегативно стійки дисперсні системи;
- б) розбавлені розчини полімерів;
- в) висококонцентровані агрегативно стійки дисперсні системи;
- г) структуровані рідиноподібні дисперсні системи.

2. Конденсаційні структури утворюються при

- а) коагуляції частинок в другому потенціальному мінімумі;
- б) утворенні просторової сітки в результаті взаємофіксації частинок через прошарки дисперсійного середовища;
- в) виникненні просторової сітки в результаті безпосереднього контакту між частинками і утворення хімічних зв'язків;
- г) утворенні просторової сітки при взаємодії частинок через прошарки дисперсійного середовища.

3. До неньютонівських рідин відносяться дисперсні системи, в'язкість яких

- а) зменшується при збільшенні температури за лінійним законом;
- б) висока;
- в) залежить від напруги (швидкості деформації);
- г) низька.

4. При утворенні конденсаційних структур в дисперсних системах між частинками виникають

- а) коагуляційні контакти;
- б) фазові контакти;
- в) атомні контакти;
- г) контакти відсутні.

5. Реологія - це

- а) наука про деформації та течію матеріальних систем;
- б) наука про передбачення майбутнього на підставі спостереження зіркового неба;
- в) наука про властивості хімічних елементів та їхніх сполук і про закономірності перетворення речовин;
- г) наука про навколишній світ, вивчає різні явища – від руху елементарних частинок в атомах до явищ, які відбуваються у Всесвіті.

6. В колоїдній хімії методи реології використовують

- а) для визначення поверхневого натягу на межі розділу фаз;
- б) для дослідження структури та описання в'язкої течії в дисперсних системах;
- в) для дослідження об'ємних властивостей в колоїдних розчинах;
- г) для дослідження електрокінетичних властивостей дисперсних систем.

7. Структуроутворення - це

- а) утворення агрегатів з частинок дисперсної фази під дією різних факторів;
- б) зливання крапель дисперсної фази;
- в) утворення дисперсної системи з осаду або гелю;
- г) перенесення речовини від малих частинок до великих;
- д) утворення структурної сітки з частинок дисперсної фази.

8. Псевдопластичні рідини - це

- а) агрегативно стійки золі з частинками сферичної форми;
- б) розбавлені агрегативно стійки дисперсні системи з частинками анізотричної форми;
- в) висококонцентровані агрегативно стійки дисперсні системи;
- г) структуровані рідиноподібні дисперсні системи.

9. На основі реологічних властивостей тіла поділяють на

- а) пароподібні та тверді;
- б) рідиноподібні та пароподібні;
- в) рідиноподібні та тверді;
- г) рідиноподібні та газоподібні.

10. Яка величина є критерієм для цієї класифікації?

- а) величина хімічного потенціалу;
- б) межа течії дисперсної системи;
- в) величина електрокінетичного потенціалу;
- г) величина пластичної в'язкості.

11. При зменшенні в'язкості дисперсійного середовища η швидкість седиментації

- а) підвищується;
- б) зменшується;
- в) не змінюється;
- г) зменшується, а з часом підвищується.

12. Ньютонівськими рідинами є дисперсні системи

- а) з невисокою в'язкістю;
- б) в'язкість яких залежить від часу дії напруги зсуву;
- в) в'язкість яких не залежить від напруги (швидкості деформації) і від часу їх дії;
- г) в'язкість яких лінійно зменшується при збільшенні температури.

13. Поступове зміцнення структури, при її стисканні і звільненні частини рідини із структурної сітки це

- а) набухання;
- б) коагуляція;
- в) синерезис;
- г) старіння.

14. До стаціонарних неньютонівських рідин відносять дисперсні системи

- а) в'язкість яких не залежить від напруги (швидкості деформації);
- б) з невисокою в'язкістю;
- в) реологічні властивості яких не залежить від часу дії напруги;
- г) в'язкість яких лінійно зменшується при збільшенні температури.

15. Рівняння Ейнштейна для в'язкості дисперсних систем

- а) $\eta_{уд} = KMc$;
- б) $\eta = \eta_0(1 + 2,5\varphi)$;
- в) $\frac{\eta_{уд}}{c} = [\eta] + K[\eta]^2 c$;
- г) $\frac{\eta_{уд}}{c} = [\eta] \exp(K_m[\eta]^2 c)$;
- д) $[\eta] = KM^3$.

16. Рівняння Ейнштейна описує

- а) залежність в'язкості ліозолів від концентрації розчину;
- б) залежність поверхневого натягу від концентрації розчину;
- в) залежність в'язкості розчинів від температури;
- г) залежність в'язкості розчинів від рН середовища.

17. Ламінарна течія рідини по трубках описується рівнянням

- а) $v = \pi Pr^4 / 8\eta l$;
- б) $v = \eta \frac{d\gamma}{dt}$;
- в) $v = \left(\frac{r_0}{2h}\right)^{1/2}$;
- г) $v = \eta_0(1 + \alpha\varphi)$.

18. Твердоподібні дисперсні системи, суцільна просторова сітка, яких заповнена рідиною, називають

- а) золями;
- в) гелями;

- б) емульсіями;
- г) пінами.

19. Твердоподібні системи – це системи з

- а) високою в'язкістю;
- б) високою в'язкістю, що лінійно зменшується при збільшенні температури;
- в) високою в'язкістю, що залежить від напруги зсуву;
- г) просторовою структурою, течія яких проходить тільки при напругах зсуву $P > P_{\tau}$ (P_{τ} - границя текучості).

20. Здатність структурованих систем до зворотного відновлення структури після її механічного руйнування називають

- а) реопексією;
- б) стабілізацією;
- в) пептизацією;
- г) тиксотропією.

21. Це явище характерно для

- а) конденсаційних структур;
- б) кристалічних структур;
- в) коагуляційних структур;
- г) газоподібних структур.

22. Реологічні криві течії показують залежність

- а) швидкості течії рідиноподібних тіл від напруги зсуву;
- б) швидкості деформації рідиноподібних тіл від температури;
- в) швидкості деформації рідиноподібних тіл від тиску;
- г) швидкості течії рідиноподібних тіл від їх складу.

23. Серед неньютонівських стаціонарних рідин розрізняють

- а) стаціонарні і псевдопластичні;
- б) псевдопластичні і дилатантні;
- в) стаціонарні і дилатантні;
- г) нестаціонарні і стаціонарні.

24. В'язкість вільнодисперсної системи

- а) зменшується при підвищенні концентрації дисперсної фази;
- б) збільшується при підвищенні концентрації дисперсної фази;
- в) не залежить від концентрації дисперсної фази;
- г) збільшується, а потім зменшується.

25. Залежність в'язкості вільнодисперсної системи від концентрації дисперсної фази описується рівнянням

а) Ребіндера;

б) Фрумкіна;

в) Смолуховського;

г) Ейнштейна.

26. Рівняння Марка-Куна-Хаувінка для приведеної в'язкості розчинів полімерів

а) $\eta = \eta_0(1 + \alpha\varphi)$;

б) $\eta_{уд} = KMc$;

в) $\frac{\eta_{уд}}{c} = [\eta] + K[\eta]^2 c$;

г) $\frac{\eta_{уд}}{c} = [\eta] \exp(K_m[\eta] c)$;

д) $[\eta] = KM^a$.

27. Відхилення від цього закону пояснюється

- а) взаємодією між частинками і утворенням при певних концентраціях структурованих систем;
- б) взаємодією частинок дисперсної фази з дисперсійним середовищем і утворенням структурованих систем;
- в) взаємодією тільки між частинками дисперсної фази;
- г) взаємодія між частинками неможлива і не відбувається утворення структурованих систем при певних концентраціях.

28. Рейнольдс показав, що при течії рідини по трубках ламінарний рух переходить у турбулентний, коли число Рейнольдса

а) перевищує 100;

б) нижче ніж 100;

в) перевищує 2300;

г) перевищує 10000.

29. Про характер структур, наявних у системах, роблять висновок на основі вивчення таких властивостей, як

- а) в'язкість, пружність, мутність, пластичність, міцність;
- б) дисперсність, в'язкість, пружність, пластичність, міцність;
- в) реакційна здатність, в'язкість, пружність, пластичність, міцність;
- г) в'язкість, пружність, пластичність, міцність.

30. Межою текучості зветься

- а) максимальне напруження зсуву, при досягненні якого починається течія рідини;
- б) мінімальне напруження зсуву, при досягненні якого починається течія рідини;

- в) максимальне напруження зсуву, при досягненні якого закінчується течія рідини;
- г) мінімальне напруження зсуву, при досягненні якого закінчується течія рідини.

31. Ламінарною (шаруватою) називається така течія рідини, при якій

- а) молекули рідини рухаються вздовж будь-яких траєкторій без перемішування;
- б) молекули рідини рухаються вздовж прямолінійних траєкторій;
- в) молекули рідини рухаються вздовж прямолінійних траєкторій без перемішування;
- г) молекули рідини рухаються вздовж прямолінійних траєкторій з перемішуванням шарів.

32. Фізичний зміст динамічної в'язкості полягає в наступному:

- а) вона чисельно дорівнює імпульсу, що переноситься від шару до шару за одиницю часу через одиничну площу при одиничному градієнті швидкості;
- б) вона чисельно дорівнює імпульсу, що переноситься від шару до шару через одиничну площу при одиничному градієнті швидкості;
- в) вона чисельно дорівнює імпульсу, що переноситься від шару до шару за одиницю часу при одиничному градієнті швидкості;
- г) вона чисельно дорівнює імпульсу, що переноситься від шару до шару за будь-який час через одиничну площу при одиничному градієнті швидкості.

33. При визначенні молекулярної маси полімерів віскозиметричним методом використовують рівняння

а) $\eta = \eta_0(1 + \alpha\varphi)$;

б) $P = P\tau + \eta \frac{d\gamma}{d\tau}$;

в) $P = k\left(\frac{d\gamma}{d\tau}\right)^2$;

г) $[\eta] = \text{КМ}^3$.

34. Яка з цих властивостей не характерна для гелів?

- а) тиксотропія;
- б) синерезис;
- в) старіння;
- г) коагуляція;
- д) набухання.

35. За класифікацією П.О. Ребіндера дисперсні системи за структурно-механічними властивостями поділяють на

- а) вільнодисперсні та коагуляційні структури;
- б) конденсаційно-кристалізаційні та коагуляційні структури;
- в) кристалізаційні та коагуляційні структури;
- г) конденсаційно-кристалізаційні та зв'язнодисперсні структури.

Тести з декількома вірними відповідями

36. В дисперсних системах при відсутності фазових контактів можливо утворення

- а) коагуляційно-тиксотропних структур;
- б) конденсаційних структур;
- в) кристалізаційних структур;
- г) оборотних дилатантних структур.

37. Коагуляційні структури утворюються

- а) в ліофобних дисперсних системах, коли концентрація дисперсної фази замала, а частинки коагулюють в першому потенціальному мінімумі;
- б) в ліофобних дисперсних системах, коли концентрація дисперсної фази замала, а частинки коагулюють в другому потенціальному мінімумі;
- в) коли між частинками виникають атомні контакти і в об'ємі системи утворюється просторова сітка;
- г) в ліофільних дисперсних системах при утворенні просторових сіток з тиксотропними властивостями;
- д) коли в системі утворюється просторова сітка, в наслідок чого виникає взаємофіксація частинок в другому потенціальному мінімумі.

38. До реологічних властивостей відносяться

- а) міцність;
- б) густина;
- в) в'язкість;
- г) теплоємність;
- д) пластичність;
- е) електропровідність;
- є) пружність.

39. Властивості ньютонівської рідини мають

- а) розбавлені агрегативно стійки золі з частинками сферичної форми;
- б) концентровані дисперсні системи з частинками анізотричної форми;

45. Встановіть відповідність між назвою та математичним записом рівняння, що використовують при розгляданні структурно-механічних властивостей дисперсної системи:

Назва	Рівняння
1. Рівняння Пуазейля	а) $P = P_T + \eta^* \dot{\gamma}$
2. Рівняння Ньютона	б) $P = \eta du / dy$
3. Рівняння Ейнштейна	в) $\eta = \eta_0(1 + a\phi)$
4. Рівняння Бінгама	г) $v = \pi r^4 p / (8\eta l)$

Тести з вільно конструйованими відповідями

46. В'язка течія спостерігається в _____ рідинах, а пластична – в _____ тілах.

47. Коли напруга P пропорційна деформації ϵ , то тіло виявляє тільки _____ деформації і називається ідеально _____ тілом, яке підпорядковується закону Гука: $P = G\epsilon$, де G - модуль пружності.

9. Ліофільні дисперсні системи

9.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Які дисперсні системи називаються ліофільними, а які – ліофобними? Наведіть приклади.
2. Що являють собою поверхнево-активні речовини (ПАР)?
3. Як класифікують ПАР? Чим відрізняються колоїдні ПАР від істинно розчинених? Що називають критичною концентрацією міцелоутворення (ККМ)?
4. Які фактори впливають на величину ККМ? Охарактеризуйте вплив різних факторів на величину ККМ.
5. Як відбувається формування частинок дисперсної фази в ліофільних системах? При якій довжині вуглеводневого радикалу ПАР можливе утворення міцел у водному розчині?
6. Що являють собою прямі міцели дифільних ПАР?

7. Напишіть структурні формули катіонної, аніонної та неіоногенної ПАР.
8. Поясніть значення поняття гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ).
9. Що таке число агрегації ПАР? Який порядок значень мають числа агрегації ПАР у водних розчинах?
10. Що є причиною та рушійною силою міцелоутворення у водних розчинах колоїдних ПАР?
11. Що таке гідрофобні ефекти та гідрофобні взаємодії?
12. В чому проявляється взаємозв'язок поверхневих і об'ємних властивостей розчинів колоїдних ПАР? Практичне використання ПАР. На чому засновано використання ПАР в якості стабілізаторів дисперсних систем?
13. Як орієнтуються молекули ПАР в міцелах, що утворюються в полярних та неполярних середовищах? Від чого залежить форма міцел в розчинах колоїдних ПАР?
14. Яке явище називають солюбілізацією? Чим обумовлено і як кількісно охарактеризувати це явище?
15. Яку роль відіграє солюбілізація в життєдіяльності організмів тварин та як її застосовують у фармації?
16. Які методи визначення ККМ існують? Чому при концентраціях, які перевищують ККМ, поверхневий натяг розчинів ПАР практично не змінюється?
17. Як впливає на ККМ природа полярної групи молекул ПАР? Як впливають домішки індиферентного електроліту на ККМ іоногенних та неіоногенних ПАР?
18. Як та завдяки впливає довжина вуглеводневого радикалу ПАР на їх ККМ в різних за полярністю розчинниках?
19. За якими ознаками дисперсні системи поділяють на ліофобні та ліофільні? Чим пояснити самодовільне підвищення міжфазної поверхні при утворенні ліофільних дисперсних систем?
20. Який параметр використовується в якості критерію ліофільності дисперсної системи? Які види енергії співставляють в рівнянні Ребіндера-Щукіна?

21. Наведіть відомі вам області застосування колоїдних ПАР.
22. Що Вам відомо про механізм миючої дії ПАР? Що являють собою мила та пральні порошки, що надходять у продаж?
23. На чому засноване застосування ПАР як стабілізаторів дисперсних систем? Наведіть приклади.
24. Чому “звичайні” мила непридатні в жорсткій воді?
25. Які міцели колоїдних ПАР називаються зворотними або оберненими? У яких розчинниках вони утворюються?

9.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Класифікації ПАР, області їх використання.
2. Проблеми біорозкладу ПАР.
3. Поняття про гідрофільно-ліпофільний баланс (ГЛБ) молекул ПАР.
4. Поверхнева активність, її зміна в гомологічних рядах ПАР. Правило Дюкло-Траубе.
5. Утворення та властивості розчинів колоїдних ПАР.
6. Міцелоутворення у розчинах ПАР. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ). Фактори, що впливають на величину ККМ.
7. Методи визначення ККМ.
8. Будова міцел. Число агрегації ПАР. Порядок значень чисел агрегації ПАР у водних розчинах?
9. Термодинаміка міцелоутворення.
10. Солюбілізація, кількісні характеристики.
11. Гідрофобні ефекти та гідрофобні взаємодії.
12. Взаємозв'язок поверхневих і об'ємних властивостей розчинів колоїдних ПАР.
13. Механізм миючої дії ПАР. Миля та пральні порошки, що надходять у продаж.

9.3. Контрольні тестові завдання

Тести з однією вірною відповіддю

1. Ліофільні дисперсні системи є термодинамічно стійкими, тому що в цих системах

- а) густина частинок дисперсної фази дуже низька;
- б) дуже слабка адгезія між дисперсною фазою та дисперсійним середовищем;
- в) дуже сильна адгезія між дисперсною фазою та дисперсійним середовищем;
- г) міжфазний натяг занадто високий;
- д) міжфазний натяг занадто низький.

2. Особливою властивістю ліофільних систем є

- а) схильність до швидкої коагуляції;
- б) схильність до самодовільного диспергування;
- в) схильність до утворення тиксотропної структури;
- г) схильність до агрегації її частинок.

3. За якою ознакою дисперсні системи поділяють на ліофільні та ліофобні?

- а) за міжфазним натягом на межі розділу дисперсна фаза – дисперсійне середовище;
- б) за характером взаємодії між речовиною дисперсної фази та дисперсійного середовища;
- в) за термодинамічною стійкістю дисперсної системи;
- г) за кінетичними властивостями дисперсної фази.

4. Розрахунки показують, що міжфазний натяг в ліофільних дисперсних системах може мати значення

- а) від $1,4 \cdot 10^{-4}$ до $10,4$ мДж/м²;
- б) від $1,4 \cdot 10^{-4}$ до $0,4$ мДж/м²;
- в) від $1,4 \cdot 10^{-4}$ до $1,4$ мДж/м²;
- г) від $1,4 \cdot 10^{-4}$ до $100,4$ мДж/м².

5. Яким методом можна одержати ліофільну дисперсну систему?

- а) самодовільним диспергуванням;
- б) механічним диспергуванням;
- в) методом фізичної конденсації;
- г) ультразвуковим методом.

6. Яке рівняння є вірним для ліофільної дисперсної системи?

- а) $\Delta U = \Delta F + T\Delta S > 0$;
- б) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$;

- а) оксигетильовані спирти;
- б) солі насичених жирних кислот;
- в) солі четвертинних амонієвих основ;
- г) алкілсульфати.

13. Які з речовин не відносяться до аніонних ПАР?

- а) натрій алкілсульфати;
- б) калій алкілкарбоксилати;
- в) алкіларилсульфонати;
- г) хлориди алкіламонію.

14. Найбільш токсичними є

- а) катіонні ПАР;
- б) аніонні ПАР;
- в) неіоногенні ПАР;
- г) амфотерні (амфолітні) ПАР.

15. Поняття “поверхнева активність” показує, як змінюється

- а) поверхневий натяг рідини при адсорбції дуже малої кількості речовини;
- б) поверхневий натяг рідини при підвищенні температури;
- в) поверхневий натяг рідини при підвищенні тиску;
- г) поверхневий натяг рідини при підвищенні концентрації розчину.

16. Якщо в якості стабілізатора емульсії використовують ПАР, гідрофільно - ліпофільний баланс (ГЛБ) якого дорівнює 8-13, то за правилом Банкрофта утворюється

- а) зворотня емульсія;
- б) метастабільна емульсія;
- в) пряма емульсія;
- г) агрегативно не стійка емульсія.

17. Вираз, який визначає величину поверхневої активності (g) ПАР (σ – поверхневий натяг; c – концентрація)

- а) $-\frac{d\sigma}{dc}$;
- б) $\frac{d\sigma}{dc}$;
- в) $\lim_{c \rightarrow 0} \left(-\frac{d\sigma}{dc}\right)$;
- г) $\lim_{c \rightarrow 0} \left(\frac{d\sigma}{dc}\right)$.

18. Яка нерівність характеризує поведінку ПАР в поверхневому шарі?

- а) $\left(\frac{\partial\sigma}{\partial c}\right) > 0$;
- б) $\left(\frac{\partial\sigma}{\partial c}\right) = 0$;
- в) $\left(\frac{\partial\sigma}{\partial c}\right) < 0$;
- г) $\left(\frac{\partial\sigma}{\partial T}\right) > 0$.

19. Поверхнева активність ПАР в гексані при збільшенні вуглеводневого радикала на одну $-CH_2$ – групу

- а) зростає;
- б) знижується;

в) не змінюється;

г) підвищується у 3,2 рази.

20. Поверхнева активність ПАР у воді при збільшенні вуглеводневого радикала на одну $-CH_2-$ групу

а) зростає;

б) знижується;

в) не змінюється;

г) знижується в 3,2 рази.

21. Згідно правила Дюкло-Траубе

а) при збільшенні вуглеводневого радикала на одну CH_2 -групу поверхнева активність молекули ПАР збільшується приблизно в 3,2 рази;

б) при зменшенні вуглеводневого радикала на одну CH_2 -групу поверхнева активність молекули ПАР збільшується приблизно в 3,2 рази;

в) при збільшенні вуглеводневого радикала на одну CH_2 -групу поверхнева активність молекули ПАР зменшується приблизно в 3,2 рази;

г) при збільшенні вуглеводневого радикала на одну CH_2 -групу поверхнева активність молекули ПАР не змінюється.

22. Яке з формулювань правила Дюкло-Траубе є вірним?

а) збільшення довжини вуглеводневого радикала на одну групу $-CH_2-$ призводить до підвищення поверхневої активності приблизно у 10 разів;

б) зменшення довжини вуглеводневого радикала на одну групу $-CH_2-$ призводить до підвищення поверхневої активності приблизно у 10 разів;

в) збільшення довжини вуглеводневого радикала на одну групу $-CH_2-$ призводить до підвищення поверхневої активності приблизно у 3,2 рази;

г) збільшення довжини вуглеводневого радикала на одну групу $-CH_2-$ призводить до зменшення поверхневої активності приблизно у 3,2 рази.

23. Виберіть правильне співвідношення поверхневої активності g для двох близьких гомологів ПАР у воді

а) $(g)_{n+1}/(g)_n > 1$;

б) $(g)_{n+1}/(g)_n < 1$;

в) $(g)_{n+1}/(g)_n = 1$;

г) $(g)_{n+1}/(g)_n < 0$;

д) $(g)_{n+1}/(g)_n = 0$.

24. Одиницями виміру поверхневої активності є

а) Н/м;

б) Н/м²;

в) Нм/моль;

г) Нм²/моль;

д) Нм².

г) нижче за котру у розчині самодовільно протікає процес утворення міцел та істинний розчин переходить в мікрогетерогенну систему.

29. Під міцелою ПАР розуміють

- а) певну кількість частинок дисперсної фази на поверхні розчину ПАР;
- б) агрегат дифільних молекул, ліофобні групи яких не з'єднані одна з одною і утворюють ядро міцели, а ліофільні розташовані навколо;
- в) агрегат дифільних молекул, ліофобні групи яких з'єднані одна з одною, а ліофільні звернені до відповідного розчинника;
- г) агрегат молекул, ліофільні групи яких з'єднані одна з одною і утворюють ядро міцели, а ліофобні звернені до відповідного розчинника.

30. Ступінь асоціації ПАР в міцелярному розчині характеризується

- а) радіусом міцел;
- б) густиною міцел;
- в) числом агрегації;
- г) природою ПАР.

31. Після певної концентрації ПАР в розчині відбувається процес

- а) коагуляції;
- б) седиментації;
- в) міцелоутворення;
- г) реопексії.

32. На величину критичної концентрації міцелоутворення ПАР не впливає

- а) температура;
- б) тиск;
- в) довжина вуглеводневого радикала;
- г) тип полярної групи;
- д) концентрація електроліту в розчині.

33. Термодинамічне вивчення процесу міцелоутворення дозволяє зробити висновок про те, що зі збільшенням споріднення молекул ПАР до розчинника стійкість міцел

- а) підвищується;
- б) значно знижується;
- в) не змінюється;
- г) зменшується.

34. Значення критичної концентрації міцелоутворення (ККМ) іоногенних ПАР в неполярних розчинниках збільшується при

- а) збільшенні вуглеводневого радикала;
- б) зменшенні вуглеводневого радикала;
- в) підвищенні тиску;
- г) зниженні тиску.

35. При збільшенні довжини вуглеводневого радикала молекули ПАР значення критичної концентрації міцелоутворення (ККМ) в неполярних розчинниках

- а) підвищується; б) знижується;
в) не змінюється; г) значно збільшується.

36. Залежність ККМ від довжини вуглеводневого радикала описується рівнянням

- а) Коріна; б) Клевенса; в) Шишковського; г) Гіббса.

37. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ) двох близьких гомологів ПАР у воді співвідносяться як

- а) $(\text{ККМ})_{n+1}/(\text{ККМ})_n > 1$; б) $(\text{ККМ})_{n+1}/(\text{ККМ})_n < 1$;
в) $\frac{(\text{ККМ})_{n+1}}{(\text{ККМ})_n} = 1$.; г) $\frac{(\text{ККМ})_{n+1}}{(\text{ККМ})_n} = 0$.

38. Прямі міцели ПАР утворюються в

- а) воді; б) гексані;
в) чотирьохлористому вуглецю;
г) етиловому спирті.

39. Явище розчинення олеофільних речовин в міцелах ПАР називається

- а) тиксотропією; б) коагуляцією;
в) адсорбцією; г) солюбілізацією.

40. Це явище яке є

- а) самодовільним і незворотнім; б) не самодовільним і зворотнім.
в) самодовільним і зворотнім; г) не самодовільним і незворотнім.

41. Яке з наведених формулювань солюбілізації є вірним?

- а) явище утворення міцел у розчинах ПАР називається солюбілізацією;
б) явище розчинення речовин у міцелах ПАР називається солюбілізацією;
в) явище розчинення речовин у розчинах ПАР називається солюбілізацією;
г) явище розчинення ПАР у неполярних речовинах називається солюбілізацією.

42. Для яких речовин можна нехтувати різницею між величиною адсорбції А і величиною гіббсівської адсорбції Г?

- а) поверхнево-активних речовин; б) поліелектролітів;
в) поверхнево-інактивних речовин; г) високомолекулярних сполук.

Тести з декількома вірними відповідями

43. Поверхнево-активні речовини

- а) знижують поверхневий натяг; б) підвищують поверхневий натяг;
в) не змінюють поверхневий натяг;
г) знаходяться в об'ємі розчину;
д) адсорбуються на міжфазній поверхні.

44. Вкажіть речовини, які є поверхнево-активними відносно межі розділу фаз водний розчин – повітря

- а) бутанол; б) фенол; в) їдкий натр;
г) кальцій хлорид; д) натрій стеарат.

45. До аніонних ПАР відносяться

- а) натрій додецилсульфат; б) спирт;
в) мила; г) оксиетильовані алкілфеноли.

46. Унаслідок здатності утворювати асоціати ПАР називають

- а) асоціативними; б) самоасоціюючими;
в) детергентами; г) тензидами.

47. Катіонні ПАР часто використовують як

- а) бактерицидні, фунгіцидні, дезінфікуючі речовини;
б) харчові добавки;
в) інгібітори корозії; г) миючі засоби.

48. Нерівності, які характеризують поведінку поверхнево-активних речовин у водних розчинах (g – поверхнева активність; σ – поверхневий натяг; c – концентрація)

- а) $\sigma_{\text{ПАР}} > \sigma_{\text{H}_2\text{O}}$; б) $g > 0$; в) $\frac{d\sigma}{dc} > 0$; г) $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} > \sigma_{\text{ПАР}}$.

49. Ліофільні – це такі дисперсні системи, які

- а) утворюються самодовільно;
- б) мають високий поверхневий натяг на межі дисперсна фаза – дисперсійне середовище;
- в) мають низький поверхневий натяг на межі дисперсна фаза – дисперсійне середовище;
- г) потребують затрати енергії при їх одержанні;
- д) містять частинки малих розмірів;
- е) містять крупні частинки.

50. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ) це концентрація, при якій

- а) розчин ПАР стає ліофільною дисперсною системою;
- б) починається швидка коагуляція;
- в) сферичні міцели стають циліндричними;
- г) починають утворюватися міцели.

51. Яку умову можна не виконувати при утворенні молекулами ПАР міцел?

- а) молекули ПАР повинні мати достатньо великий вуглеводневий радикал;
- б) молекули ПАР повинні мати полярну групу;
- в) молекули ПАР не повинні мати великий вуглеводневий радикал;
- г) молекули ПАР не повинні мати полярну групу.

52. Міцели в водних розчинах утворюють

- а) оцтова кислота;
- б) натрій олеат;
- в) бутанол – 1;
- д) натрій додецилсульфат.

53. Солюбілізація – це

- а) розчинення ПАР у воді;
- б) збільшення розчинності речовини в колоїдних розчинах ПАР в порівнянні з чистим розчинником;
- в) зниження поверхневого натягу розчину при введенні ПАР;
- г) розчинення речовин у міцелах ПАР.

54. В прямих міцелах ПАР солюбілізуються

	ПАР
4. Мікрокапсулювання	г) амфотерна (амфолітна) ПАР

58. Встановіть відповідність між полярною групою ПАР та її природою

Полярна група	Природа ПАР
1. Карбоксильна, сульфо-група	а) катіонна ПАР
2. Аміно-група,	б) аніонна ПАР
3. Карбоксильна та аміно-група	в) неіоногенна ПАР
4. Поліоксиетиленовий ланцюг	г) амфотерна (амфолітна) ПАР

Тести з вільно конструйованими відповідями

59. При змішуванні бензолу з водним розчином ПАР утворюється _____.

60. У промисловості часто використовують не індивідуальні ПАР, а їх композиції. При цьому додавання однієї ПАР до іншої може як підсилювати їх дію – явище _____, так і послаблювати – явище _____.

61. Методи визначення ККМ ґрунтуються на різкій зміні _____ розчинів ПАР при утворенні міцел.

62. Міцелярні розчини колоїдних ПАР добре солубілізують _____.

10. Емульсії та піни

10.1. Перелік залікових і контрольних питань

1. Які речовини називають емульгаторами? Яким шляхом здійснюється стабілізація емульсій за допомогою ПАР і порошоків?
2. Які дисперсні системи називаються емульсіями? Які рідини можуть утворювати емульсії?

3. Наведіть класифікації емульсій. Класифікуйте емульсії за всіма відомими вам способами класифікації дисперсних систем.
4. Які емульсії є прямими, а які зворотними (оберненими)?
5. Перерахуйте прийоми, за допомогою яких можна визначити тип емульсії.
6. Які системи називають пінами? Що таке піноутворювачі? Наведіть приклади.
7. Який механізм дії піноутворювачів? Що є мірою піноутворюючої здібності речовини.
8. Що таке життя піни? Піногашення. Які речовини застосовують у якості піногасників?
9. Наведіть приклади практичного використання пін.
10. Які методи одержання емульсій вам відомі? Як відбувається обернення фаз в емульсіях? Умови, при яких воно відбувається.
11. Перерахуйте засоби руйнування емульсій. Наведіть приклади.
12. Які речовини використовують в якості стабілізаторів прямих та оборотних емульсій?
13. У чому складаються особливості стабілізації пін? Якими параметрами характеризують стійкість пін?
14. Сформулюйте правило Банкрофта.
15. Назвіть основні властивості пін.
16. Що таке синерезис пін? Як пояснити це явище? Які чинники сприяють синерезису?

10.2. Перелік екзаменаційних питань

1. Емульсії. Класифікація, визначення ступеня дисперсності.
2. Емульгатори, принципи вибору ПАВ для стабілізації прямих та оборотних емульсій.
3. Оберненість фаз емульсій.
4. Методи руйнування емульсій. Практичне використання емульсій.
5. Піни. Будова пін та їх класифікація. Кратність пін.
6. Піноутворювачі. Вплив електролітів на піноутворюючу здатність ПАВ.

г) седиментація;

д) солюбілізація.

8. Емульсія, в якій концентрація дисперсної фази не перевищує сімдесят чотири відсотка, є

а) розведеною;

б) висококонцентрованою;

в) концентрованою;

г) значно розведеною.

9. До розведених емульсій належать

а) системи рідина - рідина, що містять до 1 об. % дисперсної фази;

б) системи тверде тіло - рідина, що містять до 0,1 об. % дисперсної фази;

в) системи рідина - рідина, що містять до 0,1 об. % дисперсної фази;

г) системи рідина - рідина, що містять до 0,1 об. % дисперсійного середовища.

10. Емульсію 0,05% бензолу в воді називають

а) розбавленою типу В/М;

б) концентрованою типу М/В;

в) розбавленою типу М/В;

г) концентрованою типу В/М.

11. В якості речовин, що стабілізують емульсію, не використовують

а) ПАР;

б) порошки;

в) ВМС;

г) солі лужних металів.

12. Емульгуюча дія як іоногенних, так і неіоногенних ПАР тим ефективніша,

а) чим краще збалансовані полярні і неполярні частини емульгатора між обома фазами емульсії;

б) чим менше збалансовані полярні і неполярні частини емульгатора між обома фазами емульсії;

в) чим краще розчинений емульгатор в обох фазах емульсії;

г) чим менше розчинений емульгатор в обох фазах емульсії.

13. На агрегативну стійкість емульсій більше всього впливають

а) природа та вміст в системі емульгатора;

б) природа та вміст в системі електролітів;

в) значення рН середовища та температура;

г) температура та тиск.

14. За правилом Банкрофта

- а) гідрофобні (олеофільні) емульгатори, що краще розчинні в вуглеводнях, сприяють утворенню емульсій типу в/м, а гідрофільні емульгатори, що краще розчинні у воді, сприяють утворенню емульсій типу м/в;
- б) гідрофобні (олеофільні) емульгатори, що краще розчинні в вуглеводнях, сприяють утворенню емульсій типу м/в, а гідрофільні емульгатори, що краще розчинні у воді, сприяють утворенню емульсій типу в/м;
- в) гідрофільні емульгатори, що краще розчинні в вуглеводнях, сприяють утворенню емульсій типу в/м, а гідрофільні емульгатори, що краще розчинні у воді, сприяють утворенню емульсій типу м/в;
- г) гідрофобні (олеофільні) емульгатори, що краще розчинні в вуглеводнях, сприяють утворенню емульсій типу в/м, а гідрофобні емульгатори, що краще розчинні у воді, сприяють утворенню емульсій типу м/в.

15. Піни є

- а) комірчасто-плівковими концентрованими зв'язаними дисперсними системами з великим об'ємним вмістом дисперсної фази – газу;
- б) комірчасто-плівковими розведеними зв'язаними дисперсними системами з великим об'ємним вмістом дисперсної фази – газу;
- в) комірчасто-плівковими концентрованими вільними дисперсними системами з великим об'ємним вмістом дисперсної фази – твердої речовини;
- г) комірчасто-плівковими концентрованими зв'язаними дисперсними системами з великим об'ємним вмістом дисперсної фази – рідини;
- д) комірчасто-плівковими концентрованими зв'язаними дисперсними системами з великим об'ємним вмістом дисперсної фази – твердої речовини.

16. Систему з рідким дисперсійним середовищем і газовою дисперсною фазою називають

- а) суспензія;
- б) емульсія;
- в) піна;
- г) ліозолі;
- д) розчин високомолекулярної речовини.

17. Що є дисперсною фазою в пінах?

- а) газ; б) рідина;
в) тверда речовина; г) суміш твердих речовин.

18. Яку форму мають комірки «сухої піни»?

- а) сферичну; б) тетраедричну;
в) поліедричну; г) овальну.

19. Піни завжди бувають

- а) трикомпонентними системами і складаються з газу і двох речовин стабілізаторів-піноутворювачів;
б) двокомпонентними системами і складаються з індивідуальної речовини і газу;
в) двокомпонентними системами і складаються з газу і речовини стабілізатора-піноутворювача;
г) трикомпонентними системами і складаються з індивідуальної речовини, газу і речовини стабілізатора-піноутворювача.

20. Кратність піни це

- а) відношення об'єму піни до об'єму дисперсної фази;
б) відношення об'єму піни до об'єму вихідного розчину піноутворювача;
в) відношення об'єму піни до об'єму дисперсійного середовища;
г) відношення об'єму піни до маси вихідного розчину піноутворювача.

21. Метод запобігання утворенню піни називається

- а) піногашення; б) осадження частинок;
в) спливання частинок; г) висолювання; д) деемульгування.

22. Підвищення пружності плівки в динамічних умовах має назву

- а) ефект Гіббса; б) ефект Марангоні;
в) ефект Ребіндера; г) ефект Дорна.

23. Зміст цього ефекту полягає в

- а) утворенні високов'язких і міцних структур в поверхневому шарі плівки, які зміцнюють її;

б) в швидкому розтягуванні плівки, коли відбувається збіднення розтягнутої ділянки молекулами ПАР, і внаслідок збільшується поверхневий натяг, це призводить до того, що розтягнута ділянка прагне стиснутися, всмоктуючи рідину з периферії і повертаючи початкову товщину;

в) в швидкому розтягуванні чи стисканні, коли рівновага між поверхневим шаром і об'ємною фазою не встигає встановитися по всій товщині плівки, а градієнт концентрації ПАР стає більшим;

г) в повільному розтягуванні плівки, коли відбувається збіднення розтягнутої ділянки молекулами ПАР, і внаслідок збільшується поверхневий натяг, це приводить до того, що розтягнута ділянка прагне стиснутися, відсмоктуючи рідину з периферії і повертаючи початкову товщину.

24. Речовини, що стабілізують піни, називають

- а) емульгатори; б) електроліти;
в) піноутворювачі; г) пластифікаторами.

Тести з декількома вірними відповідями

25. Чи можливо утворення одночасно прямої та оборотної емульсії ?

- а) так; б) ні;
в) лише в процесі обернення фаз; г) при утворенні емульсії.

26. Відповідно до правила зрівнювання полярності фаз Ребіндера, стабілізатори емульсії

- а) адсорбуються на поверхні розділу двох рідких фаз, знижуючи поверхневий натяг;
б) концентруються на поверхні розділу двох рідких фаз, знижуючи поверхневий натяг;
в) адсорбуються на поверхні розділу двох рідких фаз, підвищуючи поверхневий натяг;
г) адсорбуються на поверхні рідкої фази, знижуючи поверхневий натяг на межі розділу фаз.

27. Перетворення прямих емульсій на зворотні відбувається у випадку,

- а) коли змінюється природа стабілізатора;
- б) коли не змінюється природа стабілізатора;
- в) коли змінюється природа стабілізатора і тривалість механічної дії;
- г) коли змінюється тривалість механічної дії;
- д) коли не змінюється тривалість механічної дії.

28. Руйнування емульсій можна досягти

- а) введенням в систему ВМС, шляхом центрифугування, фільтрування, електрофорезу;
- б) введенням в систему електролітів, шляхом центрифугування, фільтрування, електрофорезу;
- в) шляхом центрифугування, фільтрування, електрофорезу, пептизації;
- г) введенням в систему ПАР, шляхом центрифугування, фільтрування, електрофорезу.

29. Основними характеристиками пін є

- а) час життя та їх кратність;
- б) дисперсність та їх кратність;
- в) час життя та синерезис;
- г) час життя та температура;
- д) їх кратність та тиск.

30. Міцність піни залежить

- а) від природи і концентрації піноутворювача;
- б) від природи і дисперсності;
- в) концентрації піноутворювача, в'язкості рідини та тиску;
- г) від природи і концентрації піноутворювача, в'язкості рідини.

31. Пінами називають дисперсні системи, які складаються

- а) з газу, диспергованого в рідині;
- б) з твердої речовини, диспергованої в рідині;
- в) з газу, диспергованого в твердій речовині;
- г) з рідини, диспергованої в твердій речовині.

32. Емульсію _____ називають

- а) прямою розбавленою;
- б) прямою концентрованою;

в) обернено розбавленою;

г) обернено концентрованою.

Тести з вільно конструйованими відповідями

- 33.** Система _____ колоїдно-хімічно називається піною.
- 34.** Систему з рідким дисперсійним середовищем і газовою дисперсною фазою називають _____.
- 35.** Систему з рідким дисперсійним середовищем і рідкою дисперсною фазою називають _____.
- 36.** Метод руйнування піни називається _____.

Список літератури

1. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. - М.: Высш. шк., 1992. - 416 с.
2. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1989. - 462 с.
3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - Л.: Химия, 1995. - 385 с.
4. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1975. - 512 с.
5. Колоїдна хімія: Підручник/ М.О. Мчедлов-Петросян, В.І. Лебідь, О.М. Глазкова, С.В. Єльцов, О.М. Дубина, В.Г. Панченко; За ред. М.О. Мчедлова-Петросяна – Харків: Фоліо, 2005. – 304 с.
6. Стрельцова О.О. Колоїдна хімія. Дисперсні системи класифікації й одержання. Молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Конспект лекцій – Одеса: Одеський національний університет. – 2012. – 57 с.
7. Адамсон А. Физическая химия поверхностей. – М.: Мир, 1984. – 450 с.
8. Шелудко А. Коллоидная химия/ Под ред. Б.В.Дерягина, Е.Д.Щукина. - М.: Мир, 1984. - 320 с.
9. Ребиндер П.А. Избранные труды. Поверхностные явления в дисперсных системах. Коллоидная химия.- М.: Наука, 1978. - 368 с.

Навчальне видання

СТРЕЛЬЦОВА ОЛЕНА ОЛЕКСІЇВНА

Тестові та контрольні завдання для контролю знань до курсу

«КОЛОЇДНА ХІМІЯ»

для студентів 3 і 4-го курсу денної форми навчання

Видано в авторській редакції

Підп. до друку 17.06.2013. Формат 60x84/16. Тираж 25 прим. Зам. № 307
СПД Яковлев М.Ю., серія В02, свідоцтво № 447881
Україна, м. Одеса, вул. Пастера, 52