

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ
КАФЕДРА ФІЗИЧНОЇ ТА КОЛОЇДНОЇ ХІМІЇ

**ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА:
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА**

Електронні контрольні питання та тестові завдання
для студентів спеціальності 102 Хімія

ОДЕСА
ОНУ
2023

УДК 544.18
П421

Укладачі:

О. О. Стрельцова, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної та колоїдної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

А. Ф. Тимчук, кандидат хімічних наук, доцент кафедри фізичної та колоїдної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Рецензенти:

О. М. Гузенко, кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної та токсикологічної хімії Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Т. О. Кіосе, кандидат хімічних наук, доцент кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету
хімії та фармації ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 7 від 12 квітня 2022 р.*

П421 **Поверхневі явища: теорія та практика** [Електронний ресурс] : електрон. контрольні питання та тестові завдання для студентів спеціальностей 102 Хімія, 014 Середня освіта (Хімія), 226 Фармація, промислова фармація / уклад.: О. О. Стрельцова, А. Ф. Тимчук. – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. – 34 с. – 1 МБ.

У навчальному виданні наведені контрольні питання та більш ніж 100 тестових завдань різних типів згідно з робочою програмою дисципліни «Поверхневі явища: теорія та практика»

Рекомендується для аудиторної, самостійної та індивідуальної роботи студентів ЗВО, які навчаються за спеціальністю 102 Хімія. Тестові завдання, що пропонуються, можуть бути використані для самооцінювання студентів, поточного та підсумкового контролю, в тому числі, із використанням навчальних платформ Moodle, Google classroom тощо.

УДК 544.18

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Поверхневі явища і поверхневий натяг	5
1.1. Перелік контрольних питань.....	5
1.2. Перелік тестових завдань.....	6
2. Адсорбція. Поверхневі плівки	9
2.1. Перелік контрольних питань.....	9
2.2. Перелік тестових завдань.....	11
3. Ліофільні дисперсні системи	15
3.1. Перелік контрольних питань.....	15
3.2. Перелік тестових завдань.....	16
4. Емульсії та піни	26
4.1. Перелік контрольних питань.....	26
4.2. Перелік тестових завдань.....	27
Рекомендована література	33

Вступ

Курс «Поверхневі явища» займає особливе місце серед інших курсів, які пропонуються студентам-хімікам Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. Це обумовлено узагальнюючим характером цієї дисципліни, яка інтегрує знання в галузі специфічних явищ, які перебігають на межі поділу фаз у гетерогенних системах. Знання законів фізико-хімії поверхневих явищ необхідно спеціалістам фізико-хімікам для практичної діяльності в науково-дослідних інститутах, спеціалізованих хімічних лабораторіях, очисних спорудах промислових підприємств, особливо в умовах зростання необхідності створення енергозберігаючих технологій, раціонального використання природних ресурсів та охорони навколишнього середовища (довкілля).

Дане навчальне видання призначено студентам для самостійної роботи над курсом «Поверхневі явища: теорія та практика», а також може бути запропонований для вивчення дисциплін «Колоїдна хімія» та «Фізична і колоїдна хімія». Приступати до роботи з навчальним виданням рекомендується після прослуховування лекцій і знайомства з конспектами лекцій з «Колоїдної хімії» та «Поверхневі явища: теорія та практика». Представлений у виданні матеріал розбитий у відповідності до лекцій і містить питання, що допомагають студентам зрозуміти його структуру і логіку викладання. Питання для самоконтролю знань, розміщені перед кожною темою, сприяють закріпленню матеріалу і активізації самостійної роботи студентів.

Тестові завдання, що запропоновані і є наступними за питаннями, являються, з одного боку, засобом контролю знань, а з іншого, сприяють більш ефективному їх засвоєнню і систематизації. Тематика перевірочних тестових завдань відповідає сучасним вимогам, допомагає організації аудиторної роботи студентів і визначається навчальною програмою дисципліни «Поверхневі явища: теорія та практика» для студентів IV курсу факультету хімії та фармації.

1. Поверхневі явища і поверхневий натяг

1.1. Перелік контрольних питань

1. Що являє собою поверхня поділу фаз 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. Як і чому поверхневий натяг залежить від температури?
7. У чому полягає правило Антонова?
8. За допомогою якого рівняння можна розрахувати повну поверхневу енергію? Які дані необхідні для розрахунку? Який фізичний зміст мають величини, що входять до нього?
9. 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?
10. Дайте характеристику і наведіть приклади гідрофільних та гідрофобних поверхонь. Як можна впливати на змочування поверхні?
11. Що являє собою капілярний тиск? Напишіть формулу Лапласа.
12. Що характеризує крайовий кут змочування?
13. Як впливає кривизна поверхні і природа рідини на її внутрішній тиск? Які причини підняття (опускання) рідини у капілярах?
14. Яка величина є кількісною характеристикою змочування? Напишіть рівняння Юнга і поясніть фізичний зміст величин, що входять до нього.
15. Що таке флотація? Які основні види флотації вам відомі?

1.2. Перелік тестових завдань

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 поділу 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 поділу фаз при постійних відповідних параметрах;
- в) поверхневий натяг є частковою похідною від будь-якого термодинамічного потенціалу за площею поверхні поділу 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 порівняно з тиском у плоскій поверхні;
- б) якщо поверхня рідини має позитивну кривизну, то її внутрішній тиск знижений порівняно 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 поділу фаз рідина – повітря;

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

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

г) міжфазний натяг двох взаємонасичених рідин дорівнює сумі поверхневих натягів їх взаємонасичених розчинів на межі поділу 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. 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.

8. 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.

9. 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.

10. Крайовий кут змочування розчином ПАР у порівнянні з крайовим кутом чистого розчиннику

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

11. 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.

12. 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.

13. Який параметр є кількісною характеристикою змочування?

- а) крайовий кут, котрий визначається як кут між твердою поверхнею і дотичною в 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.

Тести з декількома вірними відповідями

14. З перелічених явищ до поверхневих відносяться

- а) седиментація; б) змочування; в) коагуляція;
г) адсорбція; д) абсорбція; е) електрофорез;
є) адгезія; ж) міцелоутворення.

15. Вірні порівняння поверхневих натягів (σ) рідин на межі з газовою фазою (повітрям) при однаковій температурі

- а) $\sigma_{\text{октан}} > \sigma_{\text{вода}}$; б) $\sigma_{\text{ртуть}} > \sigma_{\text{вода}}$;
в) $\sigma_{\text{етанол}} > \sigma_{\text{вода}}$; г) $\sigma_{\text{вода}} > \sigma_{\text{пропанол}}$.

16. Одиниці виміру величини поверхневого натягу

- а) Дж/м²; б) н/м²; в) Дж·м²;
г) н/м; д) Дж/моль; е) Дж.

Тести з вільно конструйованими відповідями

17. Розтікання відбувається, якщо робота адгезії між рідинами (1) і (2) _____ за роботу _____ рідини (1).

18. Флотація – великомасштабний технологічний процес, заснований на _____.

19. Повна поверхнева енергія це - _____.

20. Капілярний тиск це - _____.

2. Адсорбція. Поверхневі плівки

2.1. Перелік контрольних питань

1. Що називається адсорбцією? Які параметри її кількісно характеризують? Назвіть особливості адсорбції ПАР на межі поділу фаз рідина – повітря.
2. Напишіть фундаментальне адсорбційне рівняння Гіббса.
3. Напишіть рівняння ізотерми мономолекулярної теорії адсорбції Ленгмюра. Який фізичний зміст величин, що входять до нього? За яких умов це рівняння застосовне?
4. Як визначають константи рівняння Ленгмюра? Які термодинамічні та геометричні характеристики можна розрахувати, якщо використовувати ці константи?

5. Сформулюйте основні положення теорії Ленгмюра.
6. Чим відрізняється адсорбція з розчинів від адсорбції газів і пари?
7. Що являють собою поверхнево-активні речовини?
8. Як можна уявити будову заповненого мономолекулярного шару?
9. Які рівняння стану використовують для опису газоподібних адсорбційних плівок? Як в них враховуються власні розміри молекул та взаємодія між ними?
10. Сформулюйте правило Дюкло-Траубе та поясніть його фізичний зміст. До якої будови поверхневих плівок дотримується це правило?
11. 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?
12. Запишіть рівняння стану поверхневого шару.
13. Що являють собою поверхневі плівки і як їх отримують? Наведіть класифікації плівок нерозчинних речовин.
14. Яке рівняння встановлює зв'язок між поверхневим натягом, адсорбцією ПАР і його концентрацією в розчині?
15. Які рівняння описують залежність поверхневого натягу розчинів ПАР від їх концентрації? За яких умов їх можна застосовувати?
16. Як можна уявити будову заповненого мономолекулярного шару на поверхні поділу фаз?
17. Якими рівняннями охоплені всі можливі варіанти адсорбції ПАР? З їх допомогою можна тільки обробити експериментальні дані, тобто, маючи залежність σ від C , побудувати залежність Γ від C , але немає можливості, знаючи будову молекул ПАР, розрахувати поверхневі властивості. Як це пояснити?
18. Як можна розрахувати розміри молекул ПАР – площу поперечного перерізу полярної групи і товщину молекули?
19. Охарактеризуйте існуючі класифікації плівок. Терези Ленгмюра. Який вигляд мають криві стиснення?

2.2. Перелік тестових завдань

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 гіббсівської (Γ) адсорбції:

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

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

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

а) $\Gamma_i = \left(\frac{\partial \sigma}{\partial n_i} \right)_{n_{i,j}}$; б) $\Gamma_i = - \left(\frac{\partial \sigma}{\partial \mu_i} \right)_{n_{i,j}}$; в) $-d\sigma = \Gamma RT dc$;
 г) $-d\sigma = \Gamma RT d(\ln c)$; д) $-d\sigma = \sum_i \Gamma_i d\mu_i$.

18. 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.

19. За допомогою рівняння Шишковського можна розрахувати:

- а) величину граничної адсорбції при заданій концентрації ПАР у розчині за відповідної температури та відомих значеннях сталих;
- б) величину адсорбції при заданій концентрації ПАР у розчині за відповідної температури та відомих значеннях сталих;
- в) величини сталих адсорбції при заданій концентрації ПАР у розчині за відповідної температури;
- г) величину граничної адсорбції при заданій концентрації у розчині за відповідної температури.

20. 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) $\sigma = \sigma_0 + A_\infty RT \ln(Kc)$.

Тести, що потребують встановлення відповідності

21. 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) $\sigma = \sigma_0 - A_m RT \ln(Kc + 1)$
3. Рівняння Ленгмюра	в) $\Gamma = -\frac{c}{RT} \frac{d\sigma}{dC}$

Тести з вільно конструйованими відповідями

22. Адсорбцію кількісно характеризують _____.

3. Ліофільні дисперсні системи

3.1. Перелік 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 міцело утворення?
4. Як відбувається формування частинок дисперсної фази в ліофільних системах? При якій довжині вуглеводневого радикалу ПАР можливе утворення міцел у водному розчині?
5. Що являють собою прямі міцели діфільних ПАР?
6. Напишіть структурні формули катіонної, аніонної та неіоногенної ПАР.
7. Поясніть значення поняття гідрофільно-ліпофільного балансу (ГЛБ).
8. Що таке число агрегації ПАР? Який порядок значень мають числа агрегації ПАР у водних розчинах?
9. Що таке гідрофобні ефекти та гідрофобні взаємодії?
10. 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?
11. Чому при концентраціях, які перевищують ККМ, поверхневий натяг розчинів ПАР практично не змінюється?

12. Як та завдяки впливає довжина вуглеводневого радикалу ПАР на їх ККМ в різних за полярністю розчинниках?
13. За якими ознаками дисперсні системи поділяють на ліофобні та ліофільні?
14. Який параметр використовується в якості критерію ліофільності дисперсної системи? Які види енергії співставляють у рівнянні Ребіндера-Щукіна?
15. Наведіть відомі вам області застосування колоїдних ПАР.
16. Що Вам відомо про механізм миючої дії ПАР? Що являють собою мила та пральні порошки, що надходять у продаж?
17. На чому засноване застосування ПАР як стабілізаторів дисперсних систем?

3.2. Перелік тестових завдань

Тести з однією вірною відповіддю

1. Ліофільні дисперсні системи є термодинамічне 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 поділу 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. Яким методом можна одержати ліофільну дисперсну систему?

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

5. Термін “Поверхнево-активні речовини” використовують до специфічних речовин, які мають:

- а) невелику поверхневу активність по відношенню до води, що є наслідком їх будови;
- б) велику поверхневу активність по відношенню до води, що не є наслідком їх будови;
- в) велику поверхневу активність по відношенню до води, що є наслідком їх будови;
- г) невелику поверхневу активність по відношенню до води, що не є наслідком їх будови.

6. Молекула ПАР побудована з:

- а) двох полярних груп;
- б) двох частин: полярної групи і неполярного вуглеводневого радикалу;
- в) двох неполярних вуглеводневих радикалів;
- г) з двох неполярних радикалів і двох полярних груп.

7. Катіонні ПАР при дисоціації у воді:

- а) утворюють позитивно заряджені поверхнево-активні іони;
- б) утворюють негативно заряджені поверхнево-активні іони;
- в) утворюють незаряджені поверхнево-активні частинки;
- г) не утворюють заряджені поверхнево-активні іони.

8. До катіонних ПАР відносяться:

- а) натрій стеарат; б) білки;
- в) хлорид додецилтриметиламонію; г) оксиетильовані алкілфеноли.

9. Неіоногенні ПАР – це:

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

10. Які з речовин не відносяться до аніонних ПАР?

- а) алкілсульфати натрію; б) алкілкарбосилати калію;
в) алкіларилсульфонати натрію; г) хлориди алкіламонію.

11. Найбільш токсичними є:

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

12. 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 збільшенні концентрації розчину.

13. Вираз, який визначає величину поверхневої активності (g)

ПАР (σ – поверхневий натяг; c – концентрація):

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

14. 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) $\left(\frac{\partial\sigma}{\partial T}\right) > 0$.

15. Поверхнева активність ПАР в гексані при збільшенні вуглеводневого радикалу на одну – CH_2 – групу:

- а) зростає; б) знижується;
в) не змінюється; г) підвищується у 3,2 рази.

16. Поверхнева активність ПАР у воді при збільшенні вуглеводневого радикалу на одну – CH_2 – групу:

- а) зростає; б) знижується;
в) не змінюється; г) знижується в 3,2 рази.

17. Згідно з правилом Дюкло-Траубе:

- а) при збільшенні вуглеводневого радикалу на одну CH_2 - групу поверхнева активність молекули ПАР збільшується приблизно в 3,2 рази;
б) при зменшенні вуглеводневого радикалу на одну CH_2 - групу поверхнева активність молекули ПАР збільшується приблизно в 3,2 рази;
в) при збільшенні вуглеводневого радикалу на одну $-CH_2$ - групу поверхнева активність молекули ПАР зменшується приблизно в 3,2 рази;

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

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

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

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

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

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

19. 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) $(g)_{n+1}/(g)_n = 0$.

20. Одиницями виміру поверхневої активності є:

а) Н/м; б) Н/м²; в) Нм/моль; г) Нм²/моль; д) Нм².

21. Співвідношення між гідрофільними властивостями полярної групи і ліпофільними властивостями вуглеводневого радикалу характеризується:

а) крайовим кутом змочування;

б) числами гідрофільно-ліпофільного балансу;

в) енергією адсорбції Гіббса;

г) енергією міцелоутворення Гіббса.

22. 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 поділу фаз при постійних відповідних параметрах;
- в) поверхневий натяг є частковою похідною від будь-якого термодинамічного потенціалу за площею поверхні поділу фаз при постійних відповідних параметрах;
- г) поверхневий натяг є робота перенесення молекул з поверхні тіла до його об'єму.

23. Крайовий кут змочування розчином ПАР у порівнянні з крайовим кутом чистого розчинника:

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

24. Критична концентрація міцелоутворення (ККМ) – це концентрація:

- а) вище за котру в розчині самодовільно протікає процес утворення міцел та істинний розчин переходить в ультрамікрогетерогенну систему;
- б) нижче за котру в розчині самодовільно протікає процес утворення міцел та істинний розчин переходить в ультрамікрогетерогенну систему;
- в) вище за котру в розчині самодовільно протікає процес утворення міцел та істинний розчин переходить в мікрогетерогенну систему;
- г) нижче за котру в розчині самодовільно протікає процес утворення міцел та істинний розчин переходить в мікрогетерогенну систему.

25. Під міцелою ПАР розуміють:

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

26. Ступінь асоціації ПАР в мицелярному розчині характеризується:

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

27. Після певної концентрації ПАР в розчині відбувається процес:

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

28. На величину критичної концентрації мицелоутворення ПАР не впливає:

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

29. Термодинамічне вивчення процесу мицелоутворення дозволяє зробити висновок про те, що зі збільшенням споріднення молекул ПАР до розчинника стійкість мицел:

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

30. Значення критичної концентрації мицелоутворення (ККМ) іоногенних ПАР в неполярних розчинниках збільшується при:

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

31. При збільшенні довжини вуглеводневого радикалу молекули ПАР значення критичної концентрації мицелоутворення (ККМ) в неполярних розчинниках:

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

32. Залежність ККМ від довжини вуглеводневого радикала описується рівнянням:

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

33. Критична концентрація мицелоутворення (ККМ) двох близьких гомологів ПАР у воді співвідносяться як:

а) $\frac{(KKM)_{n+1}}{(KKM)_n} > 1$;

б) $\frac{(KKM)_{n+1}}{(KKM)_n} < 1$;

в) $\frac{(KKM)_{n+1}}{(KKM)_n} = 1$;

г) $\frac{(KKM)_{n+1}}{(KKM)_n} = 0$.

34. Прямі міцели ПАР утворюються в:

а) воді;

б) гексані;

в) чотирьохлористому вуглецю;

г) етанолі.

35. Явище розчинення олеофільних речовин в міцелах ПАР називається:

а) тиксотропією;

б) коагуляцією;

в) адсорбцією;

г) солюбілізацією.

36. Це явище, яке є

а) самодовільним і незворотнім;

б) не самодовільним і зворотнім.

в) самодовільним і зворотнім;

г) не самодовільним і незворотнім.

37. 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.

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

а) поверхнево-активних речовин;

б) поліелектролітів;

в) поверхнево-інеактивних речовин;

г) високомолекулярних сполук.

Тести з декількома вірними відповідями

39. 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.

40. Вкажіть речовини, які є поверхнево-активними відносно межі поділу фаз водний розчин – повітря:

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

41. До аніонних ПАР відносяться:

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

42. Унаслідок здатності утворювати асоціати ПАР називають:

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

43. Катіонні ПАР часто використовують як:

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

44. 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) $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} > \sigma_{\text{ПАР}}$.

45. 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.

46. 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.

47. 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.

48. Міцели в водних розчинах утворюють:

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

49. Солюбілізація – це:

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

50. В прямих міцелах ПАР солюбілізуються:

- а) електроліти;
- б) вуглеводні;
- в) жири;
- г) водорозчинні барвники;
- д) маслорозчинні барвники.

51. При адсорбції ПАР на межі поділу фаз водний розчин – повітря різницею між величинами абсолютної адсорбції (А) і гіббсівської адсорбції (Г) можна нехтувати, тому що:

- а) концентрація ПАР в об'ємі розчину значно менша, ніж в поверхневому шарі;
- б) концентрація ПАР в поверхневому шарі значно менша, ніж в об'ємі розчину;
- в) кількість ПАР в поверхневому шарі більша, ніж в об'ємі розчину;
- г) похідна $\frac{d\sigma}{dc}$ від'ємна;
- д) похідна $\frac{d\sigma}{dc}$ додатна.

Тести, що потребують встановлення відповідності

52. Установіть відповідність між назвою ПАР та її природою

Назва ПАР	Природа ПАР
1. Алкілсульфат натрію	а) катіонна ПАР
2. Алкіламінокарбонова кислота	б) аніонна ПАР
3. Оксигетильований спирт	в) неіоногенна ПАР
4. Хлорид алкіламонію	г) амфотерна (амфолітна) ПАР

53. Встановіть відповідність між областю застосування ПАР та її природою

Область застосування	Природа ПАР
1. Приготування миючих засобів	а) катіонна ПАР
2. Інгібування корозії	б) аніонна ПАР
3. Приготування косметичних засобів	в) високомолекулярна ПАР
4. Мікрокапсулювання	г) амфотерна (амфолітна) ПАР

54. 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

55. 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 _____.

56. Міцелярні розчини колоїдних ПАР добре солубілізують _____.

4. Емульсії та піни

4.1. Перелік контрольних питань

1. Які речовини називають емульгаторами? Яким шляхом здійснюється стабілізація емульсій за допомогою ПАР і порошків?
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 здатності речовини.
8. Що таке життя піни? Піногасіння. 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?

4.2. Перелік тестових завдань

Тести з однією вірною відповіддю

1. Емульсією називається дисперсна система, яка складається з:

- а) газової та рідкої фази;
- б) твердої та рідкої фази;
- в) двох (або декількох) рідких фаз;
- г) твердої та газової фази

2. Процес злиття рідких капель дисперсної фази називається:

- а) коалесценція
- б) набухання;
- в) здраглювання;
- г) гелеутворення;
- д) самодовільне диспергування.

3. Умовою утворення емульсії є:

- а) часткова або повна нерозчинність дисперсної фази в дисперсійному середовищі;
- б) розчинність дисперсної фази в дисперсійному середовищі;
- в) схожість властивостей дисперсної фази та дисперсійного середовища;
- г) відмінність властивостей дисперсної фази та дисперсійного середовища.

4. Речовини, що стабілізують емульсію, називають:

- а) диспергаторами;
- б) емульгаторами;
- в) пластифікаторами;
- г) знижувачами міцності.

5. Електроліт, котрий заряджає поверхню крапель емульсії бензолу у воді позитивно:

- а) NaCl;
- б) ZnSO₄;
- в) C₁₇H₃₃OONa;
- г) C₁₂H₂₅NH₃Cl.

6. Деемульгування не можна провести:

- а) механічним способом;
- б) введенням електроліту, що має полівалентні іони;
- в) введенням електроліту, що має одновалентні іони;
- г) введенням певних ПАР.

7. Процес зміни типу емульсії з прямої на оборотну називається:

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

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

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

16. 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.

17. Систему з рідким дисперсійним середовищем і газовою дисперсною фазою називають:

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

18. Дисперсною фазою в пінах являється:

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

19. Комірки «сухої піни» мають:

- а) сферичну форму;
- б) тетраедричну форму;

в) поліедричну форму; г) овальну форму.

20. 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.

21. 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.

22. Метод запобігання утворенню піни називається:

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

23. Підвищення пружності плівки в динамічних умовах має назву:

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

24. 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.

25. Речовини, що стабілізують піни, називають:

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

Тести з декількома вірними відповідями

26. Чи можливо утворення одночасно прямої та зворотної емульсії ?

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

27. Відповідно до правила зрівнювання полярності фаз Ребіндера, стабілізатори емульсії:

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

28. 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.

29. 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.

30. 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.

31. 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.

32. 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.

33. Емульсію _____ називають

- а) прямою розбавленою;
- б) прямою концентрованою;
- в) обернено розбавленою;
- г) обернено концентрованою.

Тести з вільно конструйованими відповідями

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 _____.

Рекомендована література

1. Колоїдна хімія: підручник/ М. О. Мchedлов-Петросян, В. І. Лебідь, О. М. та ін.; За ред. М. О. Мchedлова-Петросяна. Харків: Фоліо, 2005. 304 с.
2. Колоїдна хімія: підручник / Л. С. Воловик, Є. Ш. Ковалевська, В. В. Манк та ін.; За ред. В. В. Манка. К.: Центр учбової літератури, 1999. 238 с.
3. Фізична і колоїдна хімія / В. І. Кабачний, Л. К. Осіпенко, Л. Д. Грицан та ін.; За ред. В. І. Кабачного. Х.: Прапор, Видавництво УкрФА, 1999. 368 с.
4. Біофізична та колоїдна хімія / А. С. Мороз, Л. П. Яворська, Д. Д. Луцевич та ін. Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. 600 с.
5. Лекції з колоїдної хімії : навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. / В. І. Кабачний, В. П. Колеснік, Л. Д. Грицан та ін.; за ред. В. І. Кабачного. Х. : НФаУ . Золоті сторінки, 2013. 176 с.
6. Костржицький А. І., Калінков О. Ю., Тіщенко В. М., Берегова О. М. Фізична та колоїдна хімія. Навч. пос. – К.: Центр учбової літератури, 2008. 496 с.
7. Фізична і колоїдна хімія. Лабораторний практикум / В. І. Кабачний, Л. К. Осіпенко, Л. Д. Грицан та ін.; За ред. В. І. Кабачного. – Х.: Вид-во НФаУ. Золоті сторінки, 2004. 200 с.
8. Фізична і колоїдна хімія. Збірник задач: навч. посіб. / В. І. Кабачний, Л. К. Осіпенко, Л. Д. Грицан та ін.; За ред. В. І. Кабачного. Х.: Вид-во НФаУ. Золоті сторінки, 2001. 208 с.

Навчальне видання

**ПОВЕРХНЕВІ ЯВИЩА:
ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА**

Електронні контрольні питання та тестові завдання
для студентів спеціальності 102 Хімія

Електронне практичне видання

Укладачі

**Стрельцова Олена Олексіївна
Тимчук Алла Федорівна**

В авторській редакції

Затвердж. авт. 28.03.2023. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним
забезпеченням для читання файлів формату PDF.
Обсяг 1 МБ. Зам. № 2574.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.
65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12, Україна
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua