

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан агробіологічного факультету
Тонха О.Л.

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри загальної,
органічної та фізичної хімії

Протокол № 10 від “22” травня 2020 р.

Завідувач кафедри
Ковшун Л. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Органічна, фізична та колоїдна хімія»

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 203 Садівництво та виноградарство

Агробіологічний факультет

Розробник: доцент, кандидат хімічних наук Бухтіяров В.К.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни
«Хімія органічна, фізична і колоїдна»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	<u>203 Садівництво та виноградарство</u>	
Освітня програма	<u>Садівництво та виноградарство</u>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов`язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	4	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	45 год.	6год.
Самостійна робота	15 год.	год.
Індивідуальні завдання	год.	год.
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних самостійної роботи студента –	5 год. 1 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів теоретичних основ органічної, фізичної та колоїдної хімії, практичних умінь та навичок в роботі з різними типами органічних сполук, вивчення специфічних особливостей їх поведінки у хімічних реакціях, набуття досвіду роботи у хімічній лабораторії для розв'язання конкретних практичних завдань, формуванню наукового світогляду та наукового погляду на природу та захист оточуючого середовища.

При оволодінні студентами необхідними знаннями і навичками значна роль повинна відводитися фундаментальним дисциплінам, у тому числі органічній, фізичній і колоїдній хімії, основною метою якої є об'єднання та узагальнення усіх законів хімії.

Курс органічної, фізичної і колоїдної хімії повинен стати основою для вивчення спеціальних дисциплін: біохімія, фізіологія рослин.

Завдання:

- сформувати комплекс хімічних знань про органічні речовини;
- виявлення закономірностей взаємозв'язку між будовою і структурою хімічних сполук;
- навчити встановлювати співвідношення між складовими частинами речовини, а також окремі компоненти у сумішах;
- навчити описувати основні закономірності хімічних процесів;
- розвинути навички та вміння використовувати сучасні досягнення органічної та фізичної хімії в технологічних процесах і виробництвах;
- встановити взаємозв'язок між фізичними явищами, які супроводжують хімічні перетворення, виявити загальні закономірності хімічних реакцій;
- освітити фізико-хімічні властивості та поведінку високодисперсних і високомолекулярних систем, що широко розповсюджені в навколишньому середовищі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- предмет і завдання органічної, фізичної та колоїдної хімії, перспективи їх розвитку, значення для практичної діяльності фахівців;
- основні поняття та розділи органічної хімії та фізичної хімії, хімічні реактиви, посуд;
- теоретичні основи органічної хімії та фізичної хімії, практичне застосування органічних речовин;
- основні фізико-хімічні закономірності природних процесів;

вміти:

- працювати з органічними речовинами, дотримуючись правил техніки безпеки, застосовуючи при цьому знання про властивості речовин;

- володіти технікою виконання основних операцій в органічному синтезі та аналізі органічних речовин;
- виконувати розрахунки, пов'язані з практичними завданнями;
- розрахувати тепловий ефект хімічного процесу;
- визначити принципову можливість чи не можливість перебігу певної хімічної реакції;
- впливати на проходження йонообмінних процесів;
- підбирати ефективні адсорбенти для селективної адсорбції;
- знаходити рН та буферну ємність розчинів;
- визначати концентрацію розчинів методом кондуктометричного і потенціометричного титрування;
- готувати розчини різних концентрацій.

Набуття компетентностей:

загальні компетентності (ЗК):

- **Спілкування державною мовою.** Здатність до письмової й усної комунікації державною мовою. Розуміти й вміти користуватися сучасною українською хімічною термінологією.
- **Аналіз та синтез.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу, пошуку, оброблення інформації з різних джерел.
- **Інформаційно – цифрова компетентність.** Володіння базовими знаннями з інформатики та сучасних інформаційних технологій у професійній галузі, навички із застосування програмних засобів, роботи в комп'ютерних мережах, створення баз даних і використання інтернет – ресурсів.
- **Соціальна та громадська компетентності.** Здатність до критики й самокритики, системного мислення, креативність, адаптованість, комунікабельність, толерантно відстоювати власну позицію в дискусії.
- **Уміння вчитися впродовж життя.** Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. Уміння самостійно працювати з навчальною та довідниковою літературою.
- **Ініціативність і підприємливість.** Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. Презентувати власні ідеї та ініціативи чітко, грамотно, використовувати доцільні мовні засоби. Наполегливість у досягненні мети та здатність оцінювати якість виконаної роботи.
- **Уміння спілкуватися.** Здатність спілкуватися з нефахівцями своєї галузі. Здатність працювати в команді. Уміти працювати у групі при опануванні хімічних методів дослідження, аналізі отриманих даних. Здатність працювати автономно.
- **Екологічна грамотність.** Навички здійснення безпечної діяльності. Прихильність до збереження навколишнього середовища

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

- Здатність оцінювати, інтерпретувати і синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузі органічної, фізичної та колоїдної хімії;
- Здатність виконувати базові експериментальні роботи, що складають основу хімічного дослідження якості продукції садівництва та виноградарства, узагальнювати та систематизувати одержані результати;

- Здатність застосовувати базові теоретичні та методологічні знання в галузі хімічних наук та на межі предметних галузей;
- Здатність визначати склад, будову та хімічні властивості природних та синтетичних органічних сполук;
- Здатність науково обґрунтовано використовувати засоби захисту рослин, основні хімічні добрива з урахуванням їхніх хімічних властивостей, у тому числі рН.
- Здатність керувати процесами, що відбуваються під час виробництва та переробки фруктово-ягідної продукції: дисоціації, гідролізу, окиснення-відновлення, комплексоутворення, утворення розчинів та колоїдів.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:
– повного терміну денної (заочної) форми навчання

Назви змістових модулів і тем	тиждень	Кількість годин												
		Денна форма							Заочна форма					
		усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні. Функціональні похідні вуглеводнів														
Тема 1. Вступ. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного ряду. Галогенопохідні вуглеводнів	1-2	7	2		4		1							
Тема 2. Арени. Вуглеводні природного походження	2	5	2		2		1							
Тема 3. Гідроксильні органічні речовини	3-4	7	2		4		1							
Тема 4. Карбонільні та карбоксильні сполуки	4-5	9	2		6		1							
Разом за змістовним модулем 1		28	8		16		4							
Змістовний модуль 2. Природні органічні речовини: ліпіди, вуглеводи, аміни, амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти.														
Тема 5. Ліпіди. Вуглеводи.	6-7	9	4		4		1							
Тема 6. Аміни. Амінокислоти. Білки.	7-8	10	4		4		2							
Тема 7. Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти	9	5	2		2		1							
Разом за змістовним модулем 2		24	10		10		4							
Змістовний модуль 3. Фізична хімія. Основи хімічної термодинаміки та кінетики.														
Тема 8. Основні поняття фізичної хімії. Агрегатний стан речовини. Хімічна термодинаміка. Термохімія	9-10	4	1		2		1							
Тема 9. Кінетика і механізми хімічних реакцій. Хімічна рівновага	10-11	4	1		2		1							
Тема 10. Колігативні властивості розчинів	12	4	1		2		1							
Тема 11. Електрохімія. Властивості розчинів електролітів. Кислотно-основні властивості розчинів	12-13	6	1		4		1							
Разом за змістовним модулем 3		18	4		10		4							
Змістовний модуль 4. Поверхневі явища. Колоїдна хімія.														
Тема 12. Поверхневі явища на межі поділу фаз. Адсорбція: види та закони	13-14	4	1		2		1							
Тема 13. Дисперсні системи. Поняття про колоїдні розчини та їх властивості	14	4	1		2		1							
Тема 14. Коагуляція та стійкість колоїдних систем	15	4	1		2		1							
Тема 15. Властивості розчинів ВМС	15	5	1		3		1							
Разом за змістовним модулем 4		17	4		9		4							
Усього годин		90	30		45		15							

4. Теми семінарських занять

Не передбачені

5. Теми практичних занять

Не передбачені

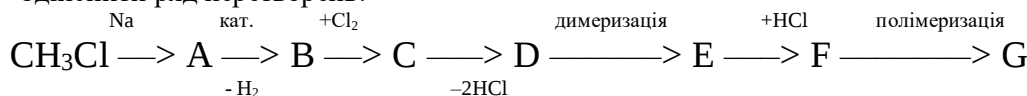
6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні. Функціональні похідні вуглеводнів		
1	Правила техніки безпеки. Якісний аналіз органічних речовин. Вивчення властивостей аліфатичних вуглеводнів: метан, етен, етин	2
2	Галогенопохідні вуглеводнів	2
3	Вивчення властивостей ароматичних вуглеводнів (толуен) та вуглеводнів природного походження (терпеноїди)	2
4	Вивчення властивостей спиртів	2
5	Вивчення властивостей фенолів	2
6	Альдегіди, кетони	2
7	Карбонові кислоти	2
8	Модульна контрольна робота №1	2
Змістовний модуль 2. Природні органічні речовини: ліпіди, вуглеводи, аміни, амінокислоти, білки, нуклеїнові кислоти.		
9	Ліпіди. Омилення жиру	2
10	Вивчення властивостей вуглеводів	2
11	Нітрогеновмісні органічні сполуки: аміни, амід	2
12	Нітрогеновмісні органічні сполуки: амінокислоти та білки	2
13	Модульна контрольна робота №2	2
Змістовний модуль 3. Фізична хімія. Основи хімічної термодинаміки та кінетики.		
14	Визначення теплових ефектів хімічних реакцій	2
15	Визначення залежності швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин та температури	2
16	Кріоскопічні методи аналізу розчинів. Визначення ступеню і константи дисоціації слабких електролітів	2
17	Визначення pH розчинів та ЕРС гальванічних елементів	2
18	Модульна контрольна робота №3	2
Змістовний модуль 4. Поверхневі явища. Колоїдна хімія.		
19	Дослідження адсорбції оцтової кислоти на вугіллі	2
20	Одержання і очищення колоїдних систем	2
21	Дослідження коагуляції золю Fe(OH) ₃ розчинами електролітів	2
22	Дослідження розчинів ВМС	2
23	Модульна контрольна робота №4	1

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

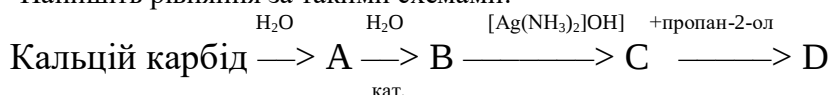
Вуглеводні

1. Здійснити ряд перетворень:



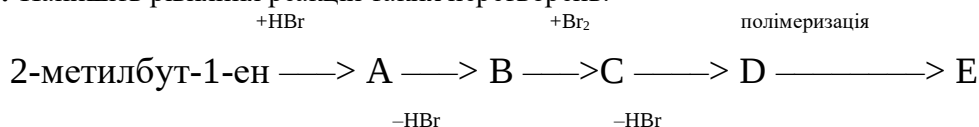
Назвіть продукти реакції. Напишіть рівняння.

2. Напишіть рівняння за такими схемами:



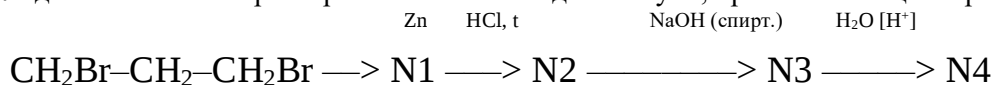
Назвіть продукти реакцій. Напишіть рівняння.

- Виходячи із ацетилену, напишіть рівняння реакції утворення безпосередньо або через ряд стадій таких сполук: 1,1-дихлоретану, оцтової кислоти, хлоропренового каучуку, шавлевої кислоти, бензену. Де використовуються ці речовини? Вкажіть умови проведення реакцій і напишіть рівняння.
- Виходячи з етилену, напишіть рівняння реакцій утворення безпосередньо або через ряд стадій таких сполук: ацетилену, хлоретану, дихлоретану, н-бутану, етилового спирту, каучуку. Де використовуються ці речовини? Вкажіть умови проведення реакцій.
- Які монобромпохідні можуть утворюватися при бромованні: а)пропану б)2,2,4-триметилпентану? На утворені бром похідні подійте:1) металічним натрієм; 2) спиртовим розчином КОН. Напишіть всі рівняння реакцій і назвіть всі сполуки.
- Із 1-йод-2-метилпропану і необхідних реагентів отримайте: а) ізобутан б) 2,4-диметилпент-2-ен; в) ізобутилен г) 2-метилпропан-2-ол. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.
- Напишіть рівняння реакцій гідролізу галогенопохідних: а) CH_3I ; б)2,2-дибромпропану; в) хлороформу; г) 2-хлоробутану. На 2-хлоробутан подійте спиртовим розчином КОН, потім H_2O і назвіть утворені сполуки.
- Напишіть рівняння взаємодії 2-йодпропану із такими речовинами: калій ціанідом, амоніаком, натрій ацетатом, натрієм, магнієм (у присутності ефіру), КОН (у спирті). Назвіть сполуки.
- Напишіть рівняння реакцій 2-бром-2-метилпропану із такими реагентами: калій ціанідом, амоніаком, натрій ацетатом, натрієм, КОН (у спирті). Назвіть сполуки.
- Напишіть рівняння взаємодії дивінілу: а) з 1 моль бромоводною; б) з 2 моль бромоводною; в) полімеризації дивінілу. Застосування дивінілу.
- Напишіть рівняння реакцій таких перетворень:



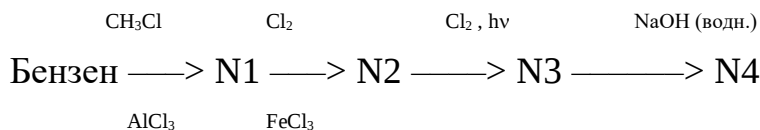
Назвіть всі сполуки.

- Визначити молекулярну формулу насиченого вуглеводню, відносна молекулярна маса якого дорівнює 144.
- Визначити масу (у грамах) 8 л етилену.
- Ізомерія насичених вуглеводнів. Напишіть формули всіх ізомерів октану з п'ятьма атомами Карбону в головному ланцюзі, назвіть їх за номенклатурою ІЮПАК.
- Здійсніть схеми перетворень і назвіть вихідні сполуки, проміжні і кінцеві продукти реакцій:



- Напишіть схеми реакції Кучерова для таких сполук: а) метилацетилен; б) диметилацетилен; в) метилізопропілацетилен. Назвіть вихідні сполуки і продукти реакцій за номенклатурою ІЮПАК.
- Наведіть схеми реакцій, за допомогою яких можна одержати дивініл. Напишіть схеми взаємодії дивінілу з: а) HCl ; б) Br_2 ; в) полімеризація. До якого типу дієнів належить дивініл? Які системи називаються спряженими?

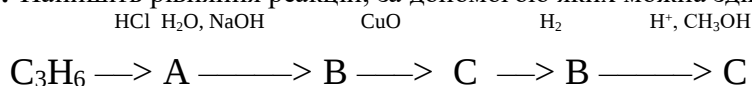
18. Виходячи з бензену одержіть: а) о- і п-бромнітробензени; б) м-бромнітробензен.
 19. Хімічні властивості етиленових вуглеводнів. Напишіть реакції приєднання: а) бромистого водню до пропену; б) хлористого водню до 4,4-диметил-2-пентену.
 20. Здійсніть схеми перетворень і назвіть вихідні сполуки, проміжні та кінцеві продукти реакцій:



21. Виходячи із ацетилену, отримайте оцтову кислоту, хлористий вініл, хлоропрен, бензен. Застосування утворених сполук. Поясніть природу потрійного зв'язку.
 22. Складіть рівняння реакції пентину-2 із такими сполуками: метанолом, оцтовою кислотою, бромоводнем, амоніачним розчином аргентум оксиду, водою (у присутності солей ртуті). Назвіть сполуки.
 23. Визначте будову двох вуглеводнів складу C_5H_{10} , якщо відомо, що вони обидва знебарвлюють бромну воду, а при окисненні концентрованим розчином калій перманганату один з них утворює ацетон, а другий мурашину і ізомасляну кислоти. Напишіть рівняння реакцій, назвіть вихідні сполуки.
 24. Напишіть структурні формули таких сполук: ментану, ментолу, ментону, терпіну. Напишіть рівняння окиснення і відновлення ментолу.
 25. Напишіть структурні формули таких сполук: α - і β -пінену, камфену, лимонену, борнеолу, α - і β -терпінеолів. Напишіть рівняння реакції нагрівання терпіну з сірчаною кислотою (відщеплюються 2 молекули води і утворюються дипентен і терпінолен).
 26. Напишіть рівняння реакцій лимонену із такими сполуками: а) воднем; б) бромом; в) хлороводнем; г) розбавленим розчином калій перманганату. В яких природних сполуках знаходиться лимонен?
 27. Напишіть схему реакцій утворення камфори із α -пінену. Напишіть рівняння взаємодії камфори з гідроксиламіном і відновлення до вторинного спирту. Значення камфори.
 28. Складіть схеми реакцій α -пінену із такими речовинами: а) воднем; б) водою; в) хлороводнем; г) розбавленим розчином калій перманганату. Значення терпенів.
 29. З допомогою яких реакцій можна відрізнити ізомерні вуглеводні складу C_4H_6 : метил циклопропан, циклобутан, бут-1-ен, бут-2-ен? Наведіть приклади реакцій.
 30. Напишіть рівняння реакцій циклопропану і циклогексану з бромом, бромоводнем, і поясніть їх з точки зору теорії напруження Байєра.
 31. Як буде реагувати стирол з такими речовинами: бромною водою, водним розчином перманганату калія на холоді і при кип'ятінні, бромоводнем, воднем (з каталізатором платиною). Напишіть рівняння цих реакцій, а також сополімеризацію стиролу і бут-1,3-дієну.
 32. Напишіть рівняння реакцій, враховуючи орієнтуючу дію замісників, між такими сполуками: а) м-нітротолуолом і хлором (у присутності FeCl_3); б) м-ксилолом і азотною кислотою; в) о-нітротолуолом і сірчаною кислотою; г) фенолом і азотною кислотою.
 33. Напишіть рівняння реакцій, враховуючи орієнтуючу дію замісників, між такими речовинами: а) п-крезолом і бромом (у присутності FeCl_3); б) толуолом і азотною кислотою; в) хлоробенzenом та азотною кислотою.

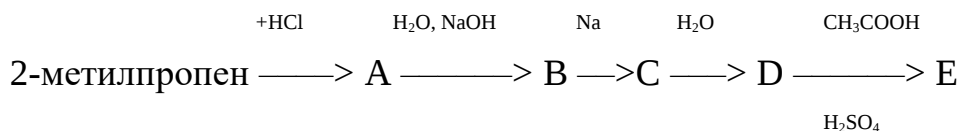
Спирти і феноли

34. Напишіть рівняння реакцій утворення спиртів: а) бутан-1-олу із відповідного алкену; б) первинного амілового спирту і галогенпохідного; в) 2-метилбутан-1-олу відновленням альдегіду; г) гліцеролу омиленням жиру.
 35. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



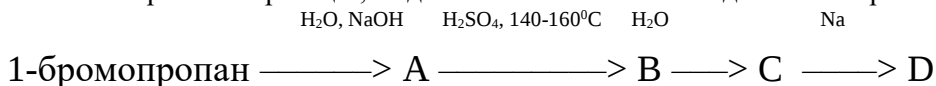
Назвіть сполуки.

36. З якими із наведених нижче речовин реагує пропан-1-ол: HBr , CuO , KMnO_4 , NaOH , H_2SO_4 , Na , пропіонова кислота. Напишіть реакції, вкажіть умови проведення реакцій, назвіть сполуки.
 37. Встановіть будову спирту складом $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, якщо при дегідратації утворюється 2-метилпропен, а при окисненні калій перманганату утворюється речовина, яка вступає в реакцію срібного дзеркала. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.
 38. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна розрізнити між собою пропан-1-ол, пропан-2-ол, пропан-1,2-діол.
 39. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



40. Напишіть рівняння реакцій утворення етиленгліколю із етилену декількома способами. Де використовується етиленгліколь? Який важливий синтетичний матеріал отримують на основі етиленгліколю.

41. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



Назвіть утворені сполуки.

42. Складіть рівняння реакцій між такими речовинами: а) натрій фенолятом і хлористим ізопропілом; б) о-натрій крезолятом і розбавленою сірчаною кислотою; в) пікриною кислотою і натрій гідроксидом, а потім брометаном. Назвіть всі сполуки.

43. Як буде реагувати фенол і бензиловий спирт з такими речовинами: а) водним розчином NaOH; б) металічним натрієм; в) бромоводнем; г) оцтовою кислотою (у присутності сірчаної кислоти); д) бромом; є) FeCl_3 ? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

44. Гербіциди 2,4-Д і 2,4,5-Т отримують при взаємодії моноклороцтової кислоти і хлорпохідних фенолу. Напишіть реакції утворення цих гербіцидів.

45. Які речовини утворюються якщо на п-крезол подіяти: а) водним розчином NaOH; хлористим ацетилом; в) розбавленою азотною кислотою; г) оцтовим ангідридом; д) бромною водою; є) цинковим пилом? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

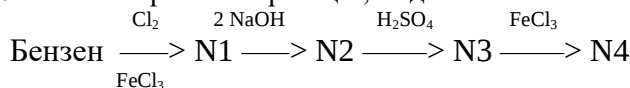
46. Який об'єм водню можна добути при взаємодії 80 г метанолу з 70 г металічного натрію.

47. Скільки чистого фенолу треба взяти, щоб виготовити 3 кг розчину з масовою часткою карболової кислоти 2%?

48. Напишіть рівняння реакції гліцеролу: а) з бромистим етилом; б) з оцтовим ангідридом; в) з пентахлоридом фосфору. Назвіть продукти реакцій.

49. На прикладі фенолу дайте характеристику реакційної здатності сполук цього класу. Наведіть найтипівіші реакції по гідроксильній групі та по бензеновому кільцю. Якою реакцією можна підтвердити наявність фенольного гідроксилу.

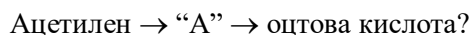
50. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



Альдегіди та кетони

51. Визначте будову вуглеводню C_6H_{12} , якщо відомі такі його властивості: а) взаємодіє з бромом, утворюючи $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{Br}_2$; б) приєднує бромоводень; в) при гідруванні утворює 2-метилпентан; г) при озонуванні і розкладанні озоніду водою утворюється оцтовий і ізомасляний альдегіди, а при окисненні концентрованим розчином калій перманганату – оцтову і ізомасляну кислоти. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Яку молекулярну масу має речовина “А” в ланцюгу перетворень:



52. У суміші знаходиться пропіловий спирт, пропаналь і пропіонова кислота. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна виділити ці речовини із суміші.

Визначте молекулярну формулу сполуки, що утворюється в результаті гідролізу 1,1-дихлор-2-метилпропану.

53. Напишіть рівняння реакцій метилетилкетону та пропіонового альдегіду із речовинами: а) фенолгідратином; б) атомарним воднем; в) синильною кислотою; г) PCl_5 . Назвіть продукти реакцій.

Скільки ізомерних сполук складу $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ є альдегідами?

54. З якими із перерахованих нижче речовин реагує ацетон і масляний альдегід: а) гідразин; б) PCl_5 ; в) амоніачний розчин аргентум оксиду; г) синильна кислота? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Які із спиртів: 2-метилпропан-1-ол, 2-метилпропан-2-ол, бутан-1-ол, бутан-2-ол, можуть утворити альдегіди при окисненні? Написати відповідні рівняння реакцій.

55. З якими із перерахованих нижче речовин реагує диетилкетон і 2-метилпропаналь: а) фенілгідразин; б) реактив Фелінга; в) атомарний водень; г) натрій гідрогенсульфіт? Напишіть рівняння реакцій. Назвіть сполуки.

Обчисліть масу срібла, що утворився за реакцією “срібного дзеркала”, якщо до амоніачного розчину аргентум оксиду додали водний розчин етаналю масою 200 г і масовою часткою альдегіду 3,3%.

56. З якими із перерахованих нижче речовин реагує 3-метилбутан-2-он і пропіоновий альдегід: а) амоніачний розчин аргентум оксиду; б) амоніак; в) гідроксиламін; г) PCl_5 ? Напишіть рівняння реакцій і назвіть сполуки.

Масові частки С, Н, О в альдегіді становлять відповідно 62,1, 10,3 та 27,6%. Який об’єм водню (н.у.) буде потрібний для відновлення цього альдегіду масою 29 г до спирту.

57. Напишіть рівняння реакцій альдольної, кротонової і естерної конденсації масляного і пропіонового альдегідів.

Які наведених речовин: метаналь, метанова кислота, етанол, пропан-1-ол, пропаналь, дають реакцію “срібного дзеркала”? Написати відповідні реакції.

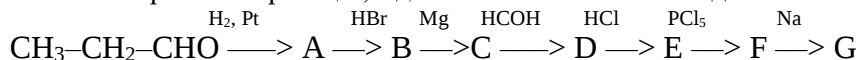
58. У трьох пробірках без етикеток знаходяться: н-бутиловий спирт, оцтовий альдегід і ацетон. За допомогою яких хімічних реакцій можна розрізнити ці сполуки? Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Яка маса етаналю утворилася при окисненні етанолу (вихід – 75 %), якщо відомо, що при взаємодії такої самої маси спирту з металічним натрієм утворилося 5,6 л водню (н.у.)?

59. У трьох пробірках без етикеток знаходяться: пропан-1,2-діол, бутанон і пропаналь. За допомогою яких хімічних реакцій можна розрізнити ці речовини. Напишіть рівняння реакцій, назвіть сполуки.

Ацетилен об’ємом 14 л (н.у.) було введено в реакцію Кучерова. Речовину, що одержали при цьому, окиснили купрум(II) гідроксидом, після чого піддали взаємодії з етанолом в присутності сульфатної кислоти. Яка масова частка виходу продукту реакції, якщо його було одержано 38,5 г?

60. Напишіть рівняння реакцій, з допомогою яких можна здійснити перетворення:



Визначте масову частку виходу метаналю, що був одержаний масою 72 кг пропусканням суміші 96 кг метанолу та кисню повітря крізь реактор з розжареної мідною сіткою.

61. Напишіть рівняння реакцій : а) окиснення метилетилкетону; б) окиснення пропаналю; в) альдольної конденсації пропаналю; г) окиснення 2-метилпентан-3-олу.

Який об’єм повітря (м^3) необхідно взяти, щоб добути метаналь окисненням 1120 л метану (н.у.)?

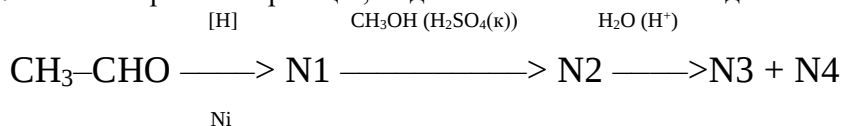
62. Який об’єм формальдегіду необхідно розчинити у воді масою 500 г, щоб добути формалін з масовою часткою формальдегіду 40%. Об’єм обчислити за нормальних умов. Яка маса формаліну буде добута? Написати всі можливі способи одержання пропаналю.

63. У результаті відновлення аргентум оксиду оцтовим альдегідом утворилося 5,4 г срібла. Яку масу альдегіду було при цьому окиснено? Написати всі можливі способи одержання метилетилкетону.

64. Способи одержання альдегідів і кетонів. Напишіть рівняння реакції одержання масляного альдегіду і метилпропілкетону окисненням відповідних спиртів.

З технічного кальцій карбїду масою 40 г (з масовою часткою 80%) добуто ацетилен, з якого за реакцією Кучерова одержали альдегід. Яку масу аргентум оксиду необхідно взяти, щоб окиснити весь добутий альдегід до кислоти?

65. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



Які об’єми ацетилену та води потрібно, щоб одержати 90 кг ацетальдегіду, масова частка якого в кінцевому продукті становить 98%?

66. Напишіть рівняння реакцій: а) окиснення діетилкетону; б) кротонової конденсації бутаналю; в) окиснення 2-метилпропан-1-олу; г) отримання гідроксинїтрилу із пентан-2-ону.

Яку масу оцтового альдегіду можна одержати з 300 г технічного кальцій карбїду, якщо домішки в ньому складають 20%, а масова частка виходу на першій стадії становить 90 %, а на другій - 76%?

67. Напишіть формули таких ненасичених альдегідів і кетонів: а) пропеналь; б) гекса-1,5-дієн-3-он; в) 2,7-диметилокта-2,6-дієналь.

Яка маса срібла може виділитися при взаємодії формаліну з амоніачним розчином аргентум оксиду, що був приготовлений з 1,16 г аргентум оксиду?

68. Речовина складу $C_5H_{10}O$ дає реакцію на альдегідну групу з амоніачним розчином аргентум оксиду, а при взаємодії з гідрaziном утворюється сполука складу $C_5H_{12}N$, яка при нагріванні з лугом у присутності платини виділяє азот і утворює н-пентан. Визначте будову вихідної речовини, напишіть рівняння реакцій.

Який об'єм метанолу (н.у.) треба розчинити у воді масою 315 г для одержання формаліну з масовою часткою метанолу 40 %?

69. Ацетон у суміші з фенолом одержують у промисловості за кумольним методом Сергєєва-Удріса. Яку масу ацетону можна одержати з 112 м^3 пропілену (н.у.), якщо масова частка виходу на першій стадії становить 75%, а на другій – 80%? Показати хімічні властивості пентан-2-ону.

70. Визначте, яка кількість речовини метанолу міститься у 3000 мл його водного розчину густиною 1,06 г/мл, якщо масова частка альдегіду становить 20 %. Запропонуйте спосіб одержання ацетону із кальцієвої солі відповідної карбонової кислоти.

71. Яку масу аргентум оксиду треба взяти, щоб окиснити 29 г пропіонового альдегіду? Запропонуйте спосіб одержання пропіонового альдегіду із відповідного алкану.

72. При окисненні 6 г пропан-1-олу було одержано пропаналь. Обчисліть масову частку виходу продукту реакції, якщо при дії на нього надлишком амоніачного розчину аргентум оксиду виділилося 16,2 г металу. Запропонуйте спосіб одержання масляного альдегіду із відповідного алкану.

73. Визначте масову частку формальдегіду у розчині формаліну, який одержали в результаті розчинення у 210 мл води формальдегіду, що утворився шляхом окиснення 3 моль метану. Запропонуйте спосіб одержання оцтового альдегіду із вуглецю і водню.

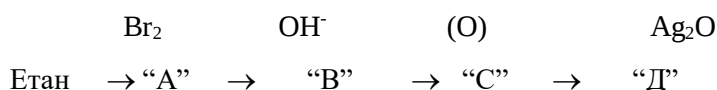
74. Формальдегід, що був добутий шляхом окиснення 76,8 г метанолу, розчинили в 120 г води. Обчисліть масову частку формальдегіду у формаліні, що при цьому утворився, якщо він містить 12,8 г метанолу, що не прореагував. Охарактеризуйте фізичні та хімічні властивості метанолу.

75. Речовина складу C_4H_8O при взаємодії з фенілгідрaziном дає сполуку $C_{10}H_{14}N_2$, з натрій гідрогенсульфітом утворює кристалічний осад, дає реакцію срібного дзеркала. Визначте будову вихідної речовини, напишіть рівняння відповідних реакцій.

У промисловості формальдегід виробляють безпосереднім окисненням метану киснем повітря над каталізатором. Яку масу 40%-ного водного розчину формальдегіду можна одержати з $4,48\text{ м}^3$ метану?

76. Що таке гліцероловий альдегід? Як його одержати? Навести структурні формули D- і L-гліцеролового альдегіду.

Знайдіть співвідношення атомів Гідрогену та Оксигену в кінцевій речовині “Д”:



Карбонові кислоти

77. Напишіть структурні формули всіх ізомерних кислот складу: а) $C_5H_{10}O_2$; б) $C_6H_{12}O_2$. Назвіть карбонові кислоти за номенклатурою ІЮПАК.

На нейтралізацію 23,76 г суміші оцтової кислоти та фенолу витратили 117,л розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 10,2 % ($\rho = 1,10$). Чому дорівнює масова частка оцтової кислоти у вихідній суміші?

78. Методи одержання одноосновних карбонових кислот. Утворити карбонові кислоти окисненням спиртів: а) бутан-2-олу; б) 2-метилпропан-1-олу. Назвіть кислоти.

При окисненні 37 г первинного спирту одержано 44 г одноосновної карбонової кислоти аліфатичного ряду з тим самим числом карбонових атомів, що й у спирті. Вихід кислоти був кількісним. Яка молекулярна формула кислоти?

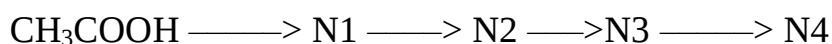
79. Хімічні властивості одноосновних карбонових кислот. Напишіть рівняння реакцій: а) утворення амідів із оцтової кислоти; б) утворення ангідриду із масляної кислоти; в) хлорангідриду із ізомасляної кислоти.

Для одержання 55,2 кг мурашиної кислоти каталітичним окисненням метану було витрачено природного газу (н.у.) з вмістом метану 91%. Загальна масова частка виходу дорівнює 60%. Який об'єм природного газу було витрачено?

80. Напишіть рівняння реакцій хлорування карбонових кислот: а) оцтової; б) пропіонової. Назвіть хлорозаміщені кислоти.
Для одержання 112 кг мурашиної кислоти шляхом каталітичного окиснення метану було витрачено природного газу (н.у.) з вмістом метану 91%. Загальна масова частка виходу дорівнює 70%. Який об'єм природного газу було витрачено?
81. Напишіть рівняння реакцій утворення карбонових кислот із альдегідів: а) пропіонового; б) 2-метилгексаналю. Назвіть утворені кислоти.
Наважку пропіонової кислоти, на титрування якої було витрачено 44,6 мл 12% розчину натрій гідроксиду ($\rho = 1,12$), нагрівали з пропанолом та 0,1 мл сульфатної кислоти. Загальна масова частка виходу на стадії естерифікації становить 83 %. Скільки естеру було одержано?
82. Чим відрізняються етери від естерів? Напишіть рівняння реакцій утворення естеру: а) із 2-метилпропаною кислоти і бутан-1-олу; б) із мурашиної кислоти і бутан-2-олу.
Наважку масляної кислоти, на титрування якої було витрачено 70,1 мл 15% розчину натрій гідроксиду ($\rho = 1,12$), нагрівали з пропанолом та 0,1 мл сульфатної кислоти. Вихід на стадії естерифікації становить 86 %. Скільки естеру було одержано?
83. Методи утворення двохосновних карбонових кислот. Отримайте метилянтарну кислоту: а) із 2-метилбутан-1,4-діолу; б) 1,2-дибромпропану та калій ціаніду.
Зробити перетворення:
алкан $\rightarrow$ глутарова кислота $\rightarrow$ ангідрид глутарової кислоти.
84. Хімічні властивості ароматичних карбонових кислот. Отримайте фталевий ангідрид і лавсан.
Як із янтарної кислоти отримати яблучну?
85. Одержання і хімічні властивості акрилової і метилакрилової кислот. Використання її полімерів.
Як отримати молочну кислоту із оцтового ангідриду?
86. Класифікація жирів. Різниця між твердими і рідкими жирами. Отримайте гліцерид триолеїну.
На нейтралізацію 46,1 г суміші оцтової та пропіонової кислот витратили 240 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 10,2 % ($\rho = 1,10$). Чому дорівнює масова частка пропіонової кислоти у вихідній суміші?
87. Перетворення рідких жирів у тверді. Технічна переробка жирів. Значення жирів і ліпідів.
Розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 40% ($\rho = 1,3$) було витрачено для омилення 150 г жиру (триолеїнату). Який об'єм розчину луку було взято?
88. Етери, фосфати, лецитини, кефаліни. Розповсюдження, склад і будова, їх біологічне значення.
89. Виведіть формули ізомерних оксикислот складу $C_5H_{10}O_3$. Позначте зірочкою асиметричні атоми Карбону.
Визначте масу грушової есенції, яку можна добути при нагріванні 4,4 г ізоамілового спирту і розчину оцтової кислоти з масовою часткою 96% об'ємом 3,54 мл ($\rho = 1,06$). Масова частка естеру становить 80%.
90. Методи отримання оксикислот. Напишіть рівняння реакцій одержання: а) α -оксимасляної; б) β -оксипропіонової кислот.
Який об'єм амоніаку треба пропустити через 100 г розчину хлороцтової кислоти з масовою часткою 20% для перетворення її в амінооцтову кислоту?
91. Оптична ізомерія. Який атом Карбону називається асиметричним. Напишіть проєкційні формули енантіомерів: а) α, β -диоксимасляної кислоти; б) α -оксипропіонової кислоти.
Пропанову кислоту ввели у реакцію естерифікації з одноатомним насиченим спиртом, у добутий речовині масова частка Оксигену дорівнює 36,36%. Визначте молярну масу спирту.
92. Напишіть реакції: а) гідроксіоцтової кислоти з пропіоною; б) α -оксипропіонової кислоти з пропіловим спиртом; в) винної кислоти з двома молекулами метилового спирту. Назвіть утворені сполуки.
Яку масу етилацетату можна добути із 180 г оцтової кислоти і 115 г спирту, якщо масова частка естеру становить 80% від теоретично можливого?
93. Методи одержання кетокислот. Напишіть рівняння реакцій утворення піровиноградної кислоти: а) із α, α -дихлорпропіонової кислоти; б) із α -оксипропіонової кислоти.

Запропонуйте метод одержання етилацетату з метану. Яку масу етилацетату можна добути запропонованим методом з 5,6 м³ природного газу (н.у.), що містить 91% метану, якщо загальний вихід становить 20%?

94. Методи одержання альдегідо- і кетокислот. Отримайте піровиноградну кислоту: а) із молочної кислоти; б) із винної кислоти в) із α, α -дібромпропіонової кислоти.
95. Кето-енольна таутомерія ацетооцтового ефіру. Отримайте метилацетооцтовий ефір і проведіть його кетонне, кислотне розщеплення.
96. Одноосновна карбонова кислота має такий склад: С – 26,1%, Н – 4,35%, О – 69,55%. Знайдіть молекулярну формулу кислоти. Написати всі способи одержання цієї кислоти.
97. Яку масу стеаринової кислоти можна вилучити з рідкого мила, що містить 50 г калій стеарату, якщо подіяти надлишком розчину сірчаної кислоти?
98. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:



99. На прикладі саліцилової кислоти охарактеризуйте кислотний характер фенолокислот. Наведіть приклади реакцій, що підтверджують, що саліцилова кислота – біфункціональна сполука. Якою реакцією можна підтвердити наявність фенольного гідроксилу в молекулі саліцилової кислоти?
100. Напишіть реакції, що відбуваються під дією фосфор пентахлориду (PCl₅) на кислоти: а) бензену; б) фталеву. Назвіть утворені сполуки. Яку сполуку можна одержати, якщо стоплювати з лугом при температурі 300 – 400 °С натрієву сіль бензенової кислоти?
101. Складіть рівняння реакцій за схемами:
 $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO-O-C}_2\text{H}_5$
102. Який атом Карбону називається асиметричним? Напишіть проекційні формули оптичних ізомерів яблучної кислоти. Розкажіть, в яких випадках має місце оптична ізомерія сполук.
103. Речовина складу C₅H₁₀O₂ має розгалужений ланцюг атомів Карбону. Вона реагує з розчином натрій гідрогенкарбонату та утворює сполуку, яка при нагріванні з твердим натрій гідроксидом перетворюється на н-бутан. Яку структуру має сполука? Запропонуйте три способи одержання цієї сполуки.
104. Запропонуйте спосіб одержання оцтової кислоти, виходячи з етану. Який об'єм етану треба взяти для одержання цим способом 30 кг оцтової кислоти, якщо загальний вихід становить 90%?
105. При нагріванні 15 г суміші бензену та толуену з водним розчином калій перманганату утворилося 12,2 г бензенової кислоти. Чому дорівнює масова частка толуену в суміші? Показати хімічні властивості бензенової кислоти.
106. Оцтовий ангідрид одержали з 18 м³ ацетилену, що містить 6,8% домішок. Реакція проходить з виходом 90% від теоретичного. Чому дорівнює маса оцтового ангідриду? Навести приклади практичного застосування оцтового ангідриду.
107. Розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 40% ($\rho = 1,3$) було витрачено для омилення 150 г жиру (триолеїнату). Скільки для цього було взято розчину натрій гідроксиду? Що таке ліпіди? Фізичні властивості ліпідів.
109. Скільки кальцинованої соди треба для зв'язування бензенової кислоти, яка утворюється при окисненні 50 г розчину толуену в бензені з масовою часткою толуену 23%. Показати хімічні властивості молочної кислоти.
110. До 10,6 г суміші оцтової та мурашиної кислот додали купрум(II) гідроксид і нагріли, при цьому виділилося 7,2 г осаду купрум(I) оксиду. Чому дорівнює маса кожної кислоти у суміші? Хімічні властивості етанової кислоти.
111. З натрій пропіонату нагріванням з лугом одержали газ, який при спалюванні утворив вуглекислий газ. Його перетворили на 7,9 г амоній гідрогенкарбонату. Яку масу вихідної сполуки було витрачено?
112. При окисненні 35,2 г органічної сполуки "А", що містить С, Н і О утворилась одноосновна кислота. Для її нейтралізації було витрачено 185,2 мл розчину КОН з масовою часткою 20,5 % ($\rho = 1,18$). Органічна речовина "А" – це: етанол, пропанол чи бутанол? Запропонуйте спосіб одержання молочної кислоти із метану в декілька стадій.
113. При окисненні 3,6 г органічної сполуки "А", що містить С, Н і О, утворилась одноосновна карбонова кислота, для нейтралізації якої було витрачено 9,79 мл натрій гідроксиду з масовою часткою 20,1% ($\rho = 1,22$). Визначити органічну сполуку "А" і показати її хімічні властивості.
114. На нейтралізацію 33 г одноосновної карбонової кислоти було витрачено 47,25 мл розчину натрій гідроксиду з масовою часткою 25 % ($\rho = 1,27$). Встановити склад кислоти і показати її хімічні властивості.

Аміни

115. Напишіть формули: а) вторинного бутиламіну; б) дибутилізопропіламіну. Вкажіть первинні, вторинні та третинні аміни. Назвіть їх за номенклатурою ІЮПАК.
116. Речовина C_3H_9N реагує з хлористим воднем з утворенням сполуки складу $C_3H_{10}NCl$. При взаємодії $C_3H_{10}NCl$ з азотистою кислотою утворюється сполука C_3H_8O , яка при окисненні перетворюється в сполуку C_3H_6O . Установіть будову вихідної речовини та напишіть послідовно всі рівняння реакцій.
117. Добування, хімічні властивості та застосування аніліну.
118. Напишіть рівняння реакцій сірчаної кислоти з одним та двома молями амінів: а) диметиламіном; б) ізопропіламіном. Назвіть утворені сполуки.
119. Хімічні властивості ароматичних амінів. Напишіть рівняння реакцій пара-толуїдину з HCl , CH_3-I , оцтовим ангідридом, бромом.
120. Будова, склад і знаходження у природі аміноспиртів: етаноламіну, холіну.
121. Напишіть рівняння реакції азотної кислоти: а) з етиламіном; б) з диетиламіном; в) з триетиламіном. Назвіть утворені сполуки.
122. Отримайте ароматичні аміни: а) орто-толуїдин; б) мета-толуїдин; в) пара-толуїдин. Напишіть рівняння реакцій утворених амінів з HCl , HNO_2 , оцтовим ангідридом. Назвіть утворені сполуки.
- Який об'єм азоту утворюється при згорянні 62 г метиламіну?
123. Відновленням 24,6 г нітробензену добули 8,8 г аніліну. Обчисліть масову частку виходу продукту реакції.
124. Порівняйте основний характер жирних і ароматичних амінів. Якими реакціями можна відрізнити анілін і пропіламін?

Вуглеводи

125. Розповсюдження в природі і біологічна роль вуглеводів. Класифікація за числом вуглеводних залишків, числом атомів Карбону, характером карбонільної групи, типом циклічного зв'язку атомів. Написати приклади вуглеводів згідно з класифікацією і назвати їх.
126. Явище мутаротації. Таутомерні форми D-дезоксирибози. Напишіть рівняння реакцій: а) D-рибози з оцтовим ангідридом; б) D-глюкози з надлишком фенілгідразину; в) D-манози з метиловим спиртом у присутності хлороводню. Назвіть утворені сполуки.
127. Фруктоза як представник кетоз. Будова, таутомерія, властивості. Відмінності від глюкози.
128. Методи одержання моносахаридів. Напишіть рівняння реакцій утворення: а) D-глюкози із сорбіту; б) мальтози із крохмалю; в) целюлози із целюлози.
129. Мальтоза, її будова та гідроліз. Взаємодія мальтози з амоніачним розчином аргентум оксиду та йодистим метилом.
130. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Їх будова, хімічні властивості, назва та значення.
131. Будова, властивості і значення крохмалю. Біологічна роль крохмалю.
132. Хімічна переробка целюлози. Одержання і використання ефірів целюлози.
133. Інулін: склад, гідроліз і значення.
134. Який об'єм вуглекислого газу виділиться при бродінні 240 г глюкози?
135. Цукровий завод переробляє за добу 5000 т буряків. Яку масу цукру за добу виробляє завод, якщо масова частка сахарози в буряках становить 12%.
136. Які глікозиди повинні утворитися під дією метилового спирту в присутності HCl на такі моносахариди: а) α ,D-галактопіраноза; б) β ,D-фруктофураноза.
137. За допомогою яких реакцій можна здійснити такі перетворення:
 $CO_2 \longrightarrow$ крохмаль $\longrightarrow$ глюкоза $\longrightarrow$ етанол.

Зазначте умови перебігу реакцій.

Амінокислоти та білки

140. Виведіть формули всіх ізомерних кислот складу $C_5H_{11}O_2N$.
141. Способи одержання амінокислот. Напишіть рівняння одержання амінокислот: а) гліцину з хлороцтової кислоти; б) аланіну з α -нітропропіонової кислоти; в) фенілаланіну з фенілпіровиноградної кислоти.
142. Напишіть реакції, які відбуваються при нагріванні кислот: а) α -аміновалеріанової б) β -амінопропіонової; в) γ -аміновалеріанової.
143. Класифікація протеїнів. Типи структури білків.
144. Класифікація протеїдів. Якісні реакції на білки.
145. Який об'єм амоніаку потрібно пропустити крізь розчин хлороцтової кислоти масою 300 г з масовою часткою хлороцтової кислоти 20% для повного перетворення її на амінооцтову кислоту? Об'єм обчисліть за нормальних умов.

Фізична хімія. Основи хімічної термодинаміки та кінетики.

146. Дайте визначення предмету фізична і колоїдна хімія.

Які основні розділи включає фізична хімія і які основні теоретичні і практичні задачі вона вирішує.

147. Які фундаментальні положення фізичної хімії лежать в основі таких спеціальних дисциплін як агро-хімія, ґрунтознавство, фізіологія рослин, біохімія, мікробіологія.

148. Яка роль фізичної та колоїдної хімії у хімізації сільського господарства? Який внесок вітчизняних вчених у розвиток фізичної та колоїдної хімії?

Хімічна термодинаміка. Термохімія

149. Предмет і задачі хімічної термодинаміки. Параметри стану.

150. Види процесів у хімічній термодинаміці. Робота цих процесів.

151. На скільки градусів підвищиться температура при розчиненні 0,14 моль натрій гідроксиду в 0,5 кг води, якщо теплота розчинення NaOH становить 54,56 кДж/моль, а питома теплоємність – 3020 Дж/(кг·К).

152. Енергія та її види. Закон збереження енергії. Обмін енергією між системою і зовнішнім середовищем. Знайти ентальпію процесу фотосинтезу, що описується простим рівнянням



якщо стандартні ентальпії утворення речовин ΔH_{298}^0 такі: для $\text{CO}_2 = -393,5$; $\text{H}_2\text{O} = -241,8$; $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = -2820,1$ кДж/моль.

153. Поняття про внутрішню енергію системи. Зв'язок між енергією системи і роботою. Знайти стандартну зміну ентальпії в реакції:

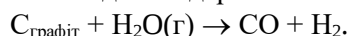


154. Перший закон термодинаміки та його математичний вираз. Скільки тепла виділиться при згоранні 7 м³ CH_4 за реакцією:

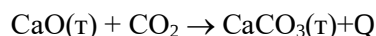


155. Хімічні процеси з позицій першого закону термодинаміки: теплота реакції, стандартний стан системи, ентальпія утворення речовини, співвідношення теплот реакцій при постійному об'ємі, при постійному тиску.

Скільки теплоти необхідно витратити для одержання 10 м³ водяного газу за реакцією:



156. Закон Гесса і наслідки з нього, їх значення. Розрахуйте теплоту утворення CaCO_3 , якщо теплота Q реакції

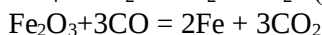
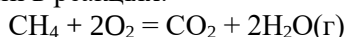


рівна 178 кДж/моль, теплота утворення CaO і CO_2 відповідно становить 637 і 394 кДж/моль.

Яка калорійність 10 г глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, якщо при її окисненні виділяється CO_2 і H_2O ? Стандартні ентальпії утворення речовин $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, CO_2 і H_2O відповідно: -2820,7; -39,35; -241,8 кДж/моль.

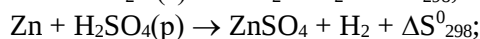
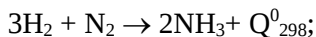
157. Який стан речовини прийнято як стандартний? Як змінюються внутрішня енергія ΔU , ентальпія ΔH і ентропія ΔS для процесів, що самовільно відбуваються?

Знайти стандартні зміни ентальпії в реакціях:



158. Другий закон термодинаміки та його математичний вираз. Поняття про ентропію. Процеси, що відбуваються самовільно і несамовільно. Принцип роботи теплових машин. Другий закон термодинаміки.

Які із наведених нижче реакцій відбуваються самовільно чи несамовільно, чому?

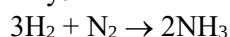


159. Третій закон термодинаміки і абсолютна ентропія. Як для хімічних реакцій, що відбуваються при різних температурах, знаходять зміну ентропії?

Що таке вільна і зв'язана енергія? В чому полягає принцип мінімуму вільної енергії? Вільна енергія і напрямки хімічних реакцій.

160. Для яких систем і чому вводяться термодинамічні функції: вільна енергія Гіббса (G), вільна енергія Гельмгольца (F). Математичний вираз цих функцій. Значення цих функцій для зворотних і незворотних процесів.

Чи можливе протікання реакції синтезу амоніаку:



при 298 К і атмосферному тиску, якщо $\Delta H_{298}^0 = -92,5$ кДж/моль, $\Delta S^0 = -795$ Дж/(моль·К), $\Delta G = 33,5$ кДж/моль. Чи збільшує вихід амоніаку збільшення температури?

161. Математичний вираз вільна енергія Гіббса (G), вільна енергія Гельмгольца (F). Як за їх допомогою визначити напрямок протікання процесів?

Теплота згорання C_2H_5OH дорівнює 1667 кДж/моль. Теплоти утворення $H_2O(p)$ і $CO_2(g)$ при сталому тиску відповідно дорівнюють 285,8 і 393,5 кДж/моль. Знайти теплоту утворення етанолу.

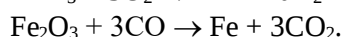
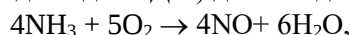
Кінетика хімічних реакцій. Каталіз

162. Дати визначення швидкості хімічної реакції, написати її математичний вираз і навести графічне відображення для реагентів і продуктів реакції.

Чому дорівнює середня швидкість реакції, якщо протягом 80 с концентрація продуктів реакції змінилась від 0,7 до 0,35 кмоль/м³?

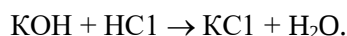
163. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас (ЗДМ).

Напишіть математичний вираз (відповідно ЗДМ) для швидкості таких хімічних реакцій:



164. Порядок і константа швидкості хімічних реакцій.

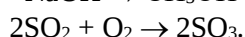
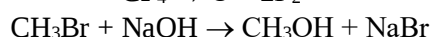
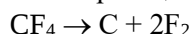
Запишіть вираз швидкості хімічної реакції утворення KCl залежно від концентрації HCl і KOH для реакції



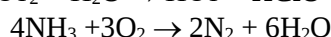
Якого порядку ця реакція відносно KOH, HCl і в цілому?

165. Поняття про елементарні та складні реакції. Молекулярність реакцій і як її визначають.

Вказати на молекулярність і порядок таких реакцій:



166. Як змінюється швидкість хімічних реакцій



при зміні тиску в 2 рази?

167. Який фізичний зміст константи швидкості хімічної реакції? Від яких факторів вона залежить і як її визначають?

Знайти константу швидкості хімічної реакції $N_2O_5 = N_2O_4 + \frac{1}{2}O_2$, яка протікає протягом 10 с, якщо початкова та кінцева концентрації N_2O_5 відповідно 0,5 і 0,0012 моль/л.

168. Вплив температури на швидкість хімічних реакцій, правило Вант-Гоффа.

Швидкість реакції $S + O_2 = SO_2$ за киснем при температурі 20 °С становить 2 моль/сек. У скільки разів збільшиться швидкість реакції, якщо температуру підвищити до 80 °С?

169. Енергія активації, теорія Арреніуса, енергетична діаграма реакції. Поняття про ланцюгові реакції. Що таке період напіврозпаду?

Період напіврозпаду ($t_{1/2}$) полонію становить 137 днів. Знайти час, протягом якого від вихідної маси речовини 1 г залишиться 0,1 г (для розв'язання задачі використайте кінетичне рівняння 1-го порядку; константа швидкості процесу зв'язана з періодом напіврозпаду співвідношенням $K = 0,69/t$).

170. Які речовини називають каталізаторами і який механізм їх дії? Наведіть приклади гомогенного і гетерогенного каталізу.

Що таке ферментативний каталіз, його особливості і значення.

Для реакції $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ в початковий момент концентрації речовин дорівнювали: SO_2 - 12 кмоль/м³, O_2 - 10 кмоль/м³. Через певний час концентрація цих речовин зменшується вдвічі. Як змінилась швидкість реакції?

171. Які реакції називають фотохімічними? Закон фотохімічної еквівалентності Ейнштейна і квантовий вихід.

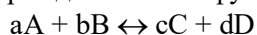
Цукровий буряк протягом одного дня з 1 га дає приріст більше 70 кг. Припустивши, що в такій біомасі міститься 30 % вуглецю, розрахуйте, скільки літрів CO_2 засвоєно рослиною і скільки літрів O_2 при цьому виділилося (припускається, що весь вуглець поступає в рослину в процесі фотосинтезу за реакцією $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$).

Рівноважний стан системи

172. Що таке стан хімічної рівноваги? Константа рівноваги як кількісна характеристика стану динамічної рівноваги.

Знайти константу рівноваги реакції $\text{NO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{NO}_2$, якщо в стані рівноваги концентрації речовин становлять: $[\text{NO}] = 0,05$; $[\text{O}_2] = 0,03$; $[\text{NO}_2] = 0,04$ моль/л.

173. При яких значеннях термодинамічних функцій ΔG , ΔH , ΔS і $T = 298 \text{ K}$ хімічна реакція :



а) знаходиться в стані динамічної рівноваги; б) проходить самовільний процес у прямому напрямку; в) реалізується самовільний процес у зворотному напрямку.

174. Вплив різних факторів на стан хімічної рівноваги, принцип Ле-Шательє.

Як буде впливати зміна температури і тиску на стан рівноваги у таких реакціях:



175. Принцип Ле-Шательє. Його значення та застосування.

Константа рівноваги взаємодії азоту з киснем дорівнює 0,005. Визначити склад рівноважної реакційної суміші, добутої з 0,25 м³ азоту і 0,55 м³ кисню в об'ємних процентах.

176. Рівновага в гетерогенних системах. Написати вираз константи рівноваги для реакцій:



Як буде впливати зміна температури і тиску на стан рівноваги в цих реакціях?

177. Знайти вираз для константи хімічної рівноваги на основі закону діючих мас, використавши, як приклад, гомогенний $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ і гетерогенний $\text{C} + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$ процеси.

При встановленій рівновазі в реакції синтезу амоніаку концентрації речовин дорівнювали:

$[\text{N}_2] = 0,2$; $[\text{H}_2] = 0,4$; $[\text{NH}_3] = 0,3$ моль/л. Визначити початкові концентрації цих речовин.

178. Константа хімічної рівноваги, способи її визначення і вплив різних факторів на її значення.

Рівновага реакції $\text{NO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \leftrightarrow \text{NO}_2$ встановилась при концентраціях: $[\text{NO}] = 0,2$; $[\text{O}_2] = 0,1$; $[\text{NO}_2] = 0,4$ моль/л. Визначити константу рівноваги і початкові концентрації NO і O_2 .

179. За яких умов у рівноважній системі $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2 + Q$ можна зменшити вміст CO . Як змінити швидкість прямої і зворотної реакції, якщо збільшити тиск у 3 рази?

180. При деякій температурі рівновага реакції $\text{CO} + \frac{1}{2}\text{O}_2 \leftrightarrow \text{CO}_2$ встановилась з такими концентраціями реагуючих речовин: $[\text{CO}] = 0,8$; $[\text{O}_2] = 0,4$; $[\text{CO}_2] = 0,4$ моль/л. Знайдіть константу рівноваги і початкові концентрації CO і O_2 .

181. Чому зміна тиску не впливає на стан рівноваги реакції $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$? Які будуть концентрації всіх речовин цієї реакції в момент рівноваги, якщо вихідні концентрації (моль/л) були: $[\text{CO}] = 1$; $[\text{H}_2\text{O}] = 3$, а константа рівноваги $K = 1$?

182. Рівновага реакції $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$ встановилась при концентраціях: $[\text{SO}_2] = 0,08$; $[\text{O}_2] = 0,03$; $[\text{SO}_3] = 0,01$. Знайдіть константу рівноваги і початкові концентрації SO_2 і O_2 .

183. Зі збільшенням температури рівновага реакції $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ зміщується вліво. Зробіть висновки про знак теплового ефекту реакції і визначте, у скільки разів зміниться швидкість реакції утворення амоніаку, якщо концентрацію водню збільшити в 3 рази?

184. В який бік зміститься рівновага реакції $4\text{HCl} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2 + Q$ при зменшенні температури, при збільшенні тиску? У скільки разів зміниться швидкість реакції утворення хлору, якщо концентрація хлороводню збільшиться в 2 рази?

185. В який бік зміститься рівновага реакції $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO} + \text{H}_2 + Q$ при збільшенні температури і зменшенні тиску? Константа рівноваги цієї реакції при певній температурі дорівнює 0,1, а вихідні концентрації метану – 1 та карбон(IV) оксиду – 3 моль/л. Які концентрації компонентів встановились у рівноважній суміші?

Вчення про розчини

а. Властивості розчинів неелектролітів

186. Осмос. Осмотичний тиск і методи його визначення.

Визначити осмотичний тиск розчину неелектроліту, який має $1,52 \cdot 10^{23}$ молекул в 0,5 л розчину при температурі 0 і 30 °C.

187. Осмотичний тиск і його фізіологічне значення. Наведіть приклади.

Осмотичний тиск розчину, який в 1 л має 3,2 г неелектроліту, при температурі 20 °C дорівнює $2,42 \cdot 10^5$ Па. Обчислити молекулярну масу неелектроліту.

188. Ідеальні і реальні розчини. Ефекти, що супроводжують утворення реальних розчинів. Фактори, що впливають на процес розчинення.

Перший закон Рауля і його аналіз. Для яких розчинів цей закон виконується?

Визначити температуру кипіння розчину 1 г нафталіну C_{10}H_8 в 20 г ефіру, якщо температура кипіння ефіру дорівнює 35,6 °C ($E = 2,16$).

- 189.** Температури кипіння і замерзання розчинів.
Розчин 1,05 г нафталіну в 30 г води замерзає при температурі $-0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахувати молекулярну масу нафталіну ($K = 1,86$).
- 190.** Проілюструйте за допомогою діаграми стану води і розчину закони Рауля.
Для приготування антифризу було взято 2,5 л води і 850 г гліцеролу. Визначити температуру початку замерзання антифризу.
- 191.** Рівняння Вант-Гоффа, його зв'язок з законами ідеальних газів.
Визначити температури замерзання і кипіння розчину, який містить $9,0345 \cdot 10^{23}$ молекул неелектроліту в 500 мл води.
- 192.** Діаграма стану води і водних розчинів.
В якій масі води потрібно розчинити 105 кг гліцеролу $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ для отримання розчину з температурою замерзання $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($K=1,86$).
- 193.** Фізичний зміст криоскопічної та ебуліоскопічної сталих.
Розрахуйте осмотичний тиск 25 %-го розчину цукру $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ при $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($d = 1,105\text{ г/см}^3$).
- 194.** Ідеальні та неідеальні розчини. Відхилення властивостей розчинів від законів Вант-Гоффа і Рауля.
Що таке ізотонічний, гіпотонічний і гіпертонічний коефіцієнти?
Осмотичний тиск деякого розчину при $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить 2735 кПа. При якій температурі осмотичний тиск цього розчину становитиме 3040 кПа?
- 195.** Як пов'язаний осмотичний тиск розчину з пружністю пари розчинника?
Яка кількість речовини цукру $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ припадає на 1 моль води в розчині, температура кипіння якого $100,039\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($E = 0,52$)?
- 196.** Визначення молекулярної маси речовини методом криоскопії.
Тиск пари води при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить 3167 кПа. Розрахувати для цієї ж температури тиск пари розчину, в 450 г якого міститься 90 г глюкози $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
- 197.** Чому основні рівняння і поняття, які характеризують розчини неелектролітів, не можуть бути без відповідних поправок використані для розчинів електролітів? Які поправки треба ввести у ці рівняння?
Осмотичний тиск 0,05 М розчину ZnSO_4 при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ дорівнює $1,59 \cdot 10^5$ Па. Визначте ступінь дисоціації солі в даному розчині.

6. Властивості розчинів електролітів

- 198.** Виникнення іонів у розчині. Сольватація (гідратація) іонів. Ефективний радіус іонів у розчині.
Яка повинна бути молярна концентрація розчину глюкози для того, щоб він при $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ був ізотонічний з 0,5 М розчином CaCl_2 , якщо ступінь дисоціації його при даній температурі становить 65,4 %.
- 199.** Сформулюйте основні положення теорії електролітичної дисоціації Арреніуса, вкажіть межі її застосування.
Розрахуйте осмотичний тиск 0,5 %-го розчину натрій хлориду при $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Густина розчину прийміть рівною одиниці, а ступінь дисоціації солі в розчині – 75 %.
- 200.** Викладіть недоліки теорії електролітичної дисоціації та її подальший розвиток і застосування
Розчин, який містить 20,2 г натрій гідроксиду у 500 г води замерз при $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахуйте ізотонічний коефіцієнт і осмотичний тиск розчину при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 201.** Що таке ступінь електролітичної дисоціації, як його визначають? Які фактори на нього впливають?
Розчин, який містить 0,83 г калій гідроксиду у 150 г води замерз при $-0,352\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахуйте ізотонічний коефіцієнт і осмотичний тиск розчину при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 202.** Слабкі і сильні електроліти. Ступінь і константа електролітичної дисоціації.
Розрахувати осмотичний тиск 0,01 М розчину калій сульфату при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Густина розчину прийняти рівною одиниці, а ступінь дисоціації солі в розчині – 87%.
- 203.** Розгляньте механізм гідролізу солей. Наведіть приклади.
Осмотичний тиск 0,05 М розчину електроліту при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ становить $2,725 \cdot 10^5$ Па. Умовний ступінь дисоціації електроліту в розчині 70 %. На скільки іонів дисоціює молекула електроліту?
- 204.** Визначення ступеня і константи дисоціації слабого електроліту методом криоскопії.
Розчин, який містить 0,4359 моль цукру в 1 л при $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ізотонічний з розчином натрій хлориду, який містить 14,616 г солі в 1 л розчину. Визначте ступінь дисоціації натрій хлориду в розчині.
- 205.** Визначення ступеня і константи дисоціації слабого електроліту вимірюванням осмотичного тиску розчину.
Розчин, який містить 1,70 г цинк хлориду в 250 г води замерз при $-0,23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахуйте ізотонічний коефіцієнт, ступінь дисоціації і осмотичний тиск розчину при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 206.** Ізотонічний коефіцієнт. Методи його визначення.
Розчин, який містить 10,8 г цинк хлориду в 250 г води замерз при $-3,52\text{ }^{\circ}\text{C}$. Розрахуйте ізотонічний коефіцієнт і осмотичний тиск розчину при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- 207.** Поясніть фізичний зміст ізотонічного коефіцієнта i . Як його визначають? Виведіть рівняння, яке пов'язує величину i зі ступенем дисоціації електроліту α .
Визначте температуру кипіння 1 М розчину азотної кислоти, якщо ступінь її дисоціації в розчині дорівнює 0,82.
- 208.** Властивості розчинів слабких електролітів. Які розчини електролітів називаються ізотонічними? Два розчини – 0,25 М розчин цукру і 0,13 М розчин кальцій хлориду – мають однакову температуру кипіння. Визначити умовний ступінь дисоціації кальцій хлориду.
- 209.** Закон розбавлення Оствальда. Його виведення і застосування.
Визначте температури кипіння і замерзання розчину 40 г кальцій нітрату в 500 г води, якщо умовний ступінь дисоціації його дорівнює 75 %.
- 210.** Як розташуються розчини глюкози, натрій хлориду, калій ацетату, купрум сульфату, алюміній нітрату, сірчаної кислоти однакової молярної концентрації за збільшенням величини осмотичного тиску? Чому?
- 211.** Розгляньте фактори, які впливають на ступінь і константу електролітичної дисоціації слабких електролітів. Наведіть вираз для константи дисоціації кислот: CH_3COOH , HNO_2 , H_2CO_3 і основ: NH_3 , H_2O , $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$.
Визначте температури кипіння і замерзання розчину 14 г калій гідроксиду в 100 г води, якщо умовний ступінь дисоціації його дорівнює 60 %.

Поняття про рН. Буферні розчини

- 212.** Розрахувати рН 1 %-го розчину мурашиної кислоти, вважаючи, що густина розчину 1 г/см³ і КДПС = $2,1 \cdot 10^{-4}$.
- 213.** Що таке іонний добуток води? Чи зменшується він при додаванні до води кислоти або лугу, а також при зміні температури?
Розрахуйте константи і ступені дисоціації таких кислот: а) 2 М розчину HCN (рН=4,55); б) 1 М розчину HIO_3 (рН=5,26).
- 214.** Дайте визначення понять «рН» та «рОН». В яких межах вони змінюються?
Константа дисоціації азотистої кислоти дорівнює $5,1 \cdot 10^{-4}$. Розрахувати ступінь дисоціації і концентрацію іонів водню кислоти в 0,01 М розчині.
- 215.** Яке значення має кислотність середовища в біологічних процесах?
Молярна концентрація сірчаної кислоти дорівнює 0,005 М. Розрахувати концентрацію гідроксильних іонів у розчині та рН розчину, якщо ступінь дисоціації кислоти 92 %.
- 216.** Якими методами визначають рН середовища? Їх переваги і недоліки.
Визначити рН середовища, якщо концентрація: а) іонів H^+ становить 1 ; $2,5 \cdot 10^{-2}$; $4,2 \cdot 10^{-5}$, $7,5 \cdot 10^{-12}$ моль/л; б) іонів OH^- становить 10^{-12} ; $3,2 \cdot 10^{-12}$; $4,8 \cdot 10^{-8}$; $3,5 \cdot 10^{-3}$ моль/л.
- 217.** Індикаторні методи визначення рН середовища. Їх переваги і недоліки.
Водневий показник розчину кальцій гідроксиду дорівнює 10, Розрахувати масу кальцій гідроксиду в 200 г розчину, якщо ступінь його дисоціації 85 %.
- 218.** Потенціометричні методи визначення рН середовища. Їх переваги і недоліки. Формула хлорсрібно-скляного ланцюга.
Розрахувати ступінь дисоціації і рОН амоній гідроксиду в 0,05 М розчині.
- 219.** Визначити рН 0,02 М розчину бензойної кислоти, якщо ступінь дисоціації її дорівнює 0,5 %, а константа дисоціації – $6,6 \cdot 10^{-5}$.
- 220.** Які системи називають буферними, який їх склад? Назвіть 4-5 буферні системи, які зустрічаються у ґрунтових розчинах, рослинах і тваринах.
Розрахувати рН 10 %-го розчину оцтової кислоти, вважаючи, що густина розчину 1 г/см³
- 221.** Виведіть рівняння для розрахунку рН кислотних буферних розчинів.
Знайдіть значення рН розчинів: а) 0,005 М оцтової кислоти; б) 0,005 М амоній гідроксиду.
- 222.** Виведіть рівняння для розрахунку рН основних буферних розчинів.
Розрахувати рН 15 %-го розчину ортофосфорної кислоти, вважаючи, що дисоціація обмежується першим ступенем, а густина розчину – 1,12 г/см³.
- 223.** Чи змінюються характеристики буферних розчинів при розбавленні їх водою? Буферна ємність та методи її визначення.
Визначити константу дисоціації оцтової кислоти, якщо ступінь дисоціації її в 0,1 М розчині дорівнює 1,3 %.
- 224.** Поясніть механізм дії ацетатного буфера.
Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 75 мл 0,05 М розчину натрій ацетату і 50 мл 0,04 М розчину оцтової кислоти.

225. Поясніть механізм дії карбонатного буфера.

Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 100 мл 0,1 М розчину натрій карбонату і 50 мл 0,5 М розчину натрій гідрогенкарбонату.

226. Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 100 мл 0,1 М розчину натрій дигідрогенфосфату і 150 мл 0,15 М розчину натрій гідрогенфосфату. Поясніть механізм дії цього буфера.

227. Який об'єм 0,1 М розчину амоній хлориду потрібно додати до 50 мл 0,15 М розчину амоній гідроксиду, щоб отримати буферну суміш з рН=9,5. Поясніть механізм дії цього буфера.

228. Потенціометричне титрування.

Зобразіть схематично криві потенціометричного титрування вугільної і сірчаної кислот сильним лугом. Вкажіть точки еквівалентності і поясніть, чим обумовлено різний характер стрибків потенціалу.

229. Потенціометричне титрування.

Знайти рН розчину після того як до 1 л 0,1 М розчину вугільної кислоти додали: 0,05; 0,1; 0,15; 0,2 моль натрій гідроксиду. Накресліть схему потенціометричного титрування.

230. Який об'єм 0,1 М розчину натрій дигідрогенфосфату потрібно додати до 50 мл 0,5 М розчину натрій гідрогенфосфату, щоб отримати буферну суміш з рН = 8. Поясніть механізм дії цього буфера.

231. Що таке буферна ємність? Як її визначають?

Розрахуйте буферну ємність за кислотою амоніачного буфера ($\text{NH}_4\text{OH} - \text{NH}_4\text{Cl}$), якщо для зміни рН 20 мл буферу на одиницю потрібно додати 12,7 мл 0,1 М розчину натрій гідроксиду. Поясніть механізм дії цього буфера.

232. Як визначають буферну ємність за кислотою? за лугом?

Розрахуйте буферну ємність за лугом буфера $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$, якщо для зміни рН 10 мл цього буфера на одиницю потрібно додати 23,6 мл 0,05 М розчину соляної кислоти. Поясніть механізм дії цього буфера.

233. Поясніть механізм дії гідрокарбонатного буфера.

Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 70 мл 0,01 М розчину вугільної кислоти і 30 мл 0,05 М розчину натрій гідрокарбонату.

234. Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 20 мл 0,1 М розчину амоній гідроксиду і 30 мл 0,05 М розчину амоній нітрату. Поясніть механізм дії цього буфера.

235. Який об'єм 0,05 М розчину фосфорної кислоти потрібно додати до 100 мл 0,1 М розчину натрій дигідрогенфосфату, щоб отримати буферну суміш з рН = 3. Поясніть механізм дії цього буфера.

236. Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 50 мл 0,2 М розчину натрій фосфату і 120 мл 0,1 М розчину натрій гідрогенфосфату. Поясніть механізм дії цього буфера.

237. У яких співвідношеннях потрібно взяти натрій ацетат і оцтову кислоту, щоб отримати буферну суміш з рН = 5,2. Поясніть механізм дії цього буфера.

238. Поясніть механізм дії ацетатного буфера. Розрахуйте рН буферного розчину, який складається з 35 мл 0,1 М розчину натрій ацетату і 115 мл 0,05 М розчину оцтової кислоти.

Електропровідність розчинів

239. Питома електропровідність і її залежність від температури і концентрації електроліту.

Питома електропровідність 0,1 молярного розчину KCl при $T = 293 \text{ K}$ дорівнює $10,7 \cdot 10^{-7} \text{ См/м}$. Знайти молярну електропровідність розчину.

240. Молярна електропровідність розчину і її залежність від природи електроліту температури і концентрації

Знайти ступінь і константу електролітичної дисоціації 0,01 М розчину NH_4OH , якщо молярна електропровідність розчину $\lambda = 0,96 \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{кмоль}$.

241. Зв'язок молярної електропровідності зі ступенем дисоціації електроліту і швидкістю руху іонів. Знайдіть молярну електропровідність 0,02 М розчину амоній гідроксиду, якщо його $K_{\text{днс}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$.

242. Питома електропровідність і її залежність від швидкості руху іонів і заряду іонів.

Питома електропровідність 0,1 М розчину оцтової кислоти при 18°C дорівнює $4,12 \cdot 10^{-2} \text{ См/м}$. Визначити ступінь і константу дисоціації оцтової кислоти, якщо рухливість іонів H^+ і CH_3COO^- відповідно дорівнює 31,5 і $3,5 \text{ См} \cdot \text{м}^2/\text{кмоль}$.

243. Пояснити механізм переносу електрики провідниками першого і другого роду. Як змінюється електропровідність провідників першого і другого роду з підвищенням температури. Які іони знаходяться у водних розчинах KHSO_4 і K_2CO_3 ? Як довести, що іони утворюються при розчиненні кристалів, а не при пропусканні електричного струму через розчин?

244. Сформулюйте закон Кольрауша. Поясніть, як за допомогою закону Кольрауша, знаючи електропровідність розчину можна розрахувати ступінь і константу дисоціації електроліту. Чи будуть відрізнятися електропровідності розчинів KCl, KOH, HCl однакових концентрацій?

245. Практичне застосування електропровідності. Поясніть, які переваги має метод кондуктометричного титрування перед іншими аналогічними методами аналітичної хімії.

246. Поясніть, від яких факторів залежить абсолютна швидкість руху іонів, як її визначають. Чому швидкість руху іонів H_3O^+ і OH^- значно перевищує швидкість руху інших іонів?
247. Поясніть, як залежить молярна електропровідність від швидкості руху іонів. Обчисліть ступінь і константу дисоціації оцтової кислоти, якщо питома електропровідність при 20 °С дорівнює $0,045 \text{ См} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кмоль}^{-1}$, а електричні рухливості іонів H^+ і CH_3COO^- відповідно 31,5 і $3,5 \text{ См} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кмоль}^{-1}$.
248. Електролітична рухливість іонів. Як вона залежить від температури і природи розчинника? Розрахувати питому електропровідність 0,16 М розчину пропіонової кислоти $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ при 25 °С, якщо $K_{\text{дис}} = 1,34 \cdot 10^{-5}$.
249. Молярна електропровідність електролітів, фізичний зміст цієї величини. Її зв'язок з питомою електропровідністю. Питома електропровідність 0,1 М розчину NH_4OH при 18 °С дорівнює 0,33 См/м. Розрахуйте молярну електропровідність і ступінь електролітичної дисоціації NH_4OH .
250. Закон незалежності руху іонів. Пояснити, від яких факторів залежить рухливість іонів. Питома електропровідність розчину купрум(II) хлориду, концентрація якого 10 %, при 18 °С дорівнює 11,4 См/м. Густина розчину становить $1,08 \text{ г/см}^3$. Обчислити ступінь дисоціації CuCl_2 у розчині.
251. Молярна електропровідність електролітів, залежність її від розбавлення розчину. Обчислити ступінь електролітичної дисоціації і константу дисоціації розчину мурашиної кислоти з концентрацією 4,94 %, якщо при 18 °С питома електропровідності розчину дорівнює 0,55 См/м, а густина розчину становить $1,012 \text{ г/см}^3$.
252. Питома і молярна електропровідність електролітів, їх залежність від концентрації і природи іонів. Питома електропровідність розчину KOH , концентрація якого 4,2 %, при 18 °С дорівнює 14,65 См/м. Густина розчину $1,038 \text{ г/см}^3$. Обчислити молярну електропровідність.

Електрохімія

253. Електродний потенціал і умови його виникнення. Знайти величину електродного потенціалу цинкової пластини, зануреної в 1 М розчин цинк сульфату при температурах 0; 25 і 100 °С.
254. Поняття про стандартний електродний потенціал і способи його вимірювання. Поясніть, що відбувається, якщо розчин ферум(III) нітрату $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ перемішувати алюмінієвою ложкою. $E_0(\text{Al}/\text{Al}^{3+}) = -1,66 \text{ В}$; $E_0(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}) = -0,44 \text{ В}$.
255. Потенціал якого електроду і чому прийнято за нуль? Опишіть схематично роботу цього електроду. Поясніть, чи можна розчин ферум(III) сульфату $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ зберігати в нікельованому посуді? $E_0(\text{Fe}/\text{Fe}^{2+}) = -0,77 \text{ В}$; $E_0(\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}) = -0,25 \text{ В}$.
256. За яким принципом розташовані метали в таблиці стандартних електродних потенціалів? Що можна сказати про хімічні властивості металу залежно від його розташування в таблиці? Чим пояснити, що ферум(III) хлорид не можна тримати в цинковому, але можна тримати в мідному посуді?
257. Яка різниця між електродами I-го і II-го роду? Наведіть приклади електродів і напишіть іонно-обмінні процеси, що відбуваються на поверхні цих електродів. Вкажіть, де їх застосовують. Які процеси будуть протікати при зануренні мідної дротини у розбавлений розчин сірчаної кислоти, аргентум нітрату?
258. Що таке окисно-відновний потенціал? Методи визначення ОВП. Його роль у ґрунтах. Електрорушійна сила каломельно-водневого гальванічного елемента $\text{Hg} | \text{HgCl}_2, \text{KCl} || \text{H}^+ | (\text{H}_2)\text{Pt}$ дорівнює 0,434 В. Обчислити рН розчину, якщо електродний потенціал каломельного електроду дорівнює 0,25 В.
259. Схематично опишіть будову та принцип роботи скляного електроду. Вкажіть де виникають потенціали і який з них лінійно залежить від рН середовища. Індикаторні та допоміжні електроди. Наведіть приклади та напишіть рівняння процесів, які відбуваються на електродах.
260. Електрорушійна сила та методи її визначення.

Поверхневі явища на границі розподілу фаз. Адсорбція

261. Поняття сорбція, адсорбція, абсорбція, адсорбент, абсорбент, десорбція. Що таке поверхнева енергія і поверхневий натяг рідини?
262. Особливості фізичної і хімічної адсорбції, адсорбційна рівновага, ізотерми адсорбції і рівняння, що її описують.
263. Теорія молекулярної адсорбції Ленгмюра, її основні положення, виведення рівняння ізотерми Ленгмюра.
264. Ґрунтово-вбирний комплекс і адсорбційні процеси, що відбуваються у ґрунті. Розрахуйте масу мурашиної кислоти, що адсорбувалася 100 г ґрунту, якщо рівноважна концентрація кислоти становить $8,6 \text{ ммоль/л}$, а константи K і n рівняння Фрейндліха відповідно дорівнюють 4,5 і 3,1.

265. Види адсорбції та їх характеристика. Який вид адсорбції спостерігається в системі ґрунт - ґрунтовий розчин?
266. Поверхнева енергія та змочування. Гідрофобні та гідрофільні поверхні.
267. Обмінна адсорбція та її особливості. Катіоніти і аніоніти, навести приклади. їх застосування.
268. Поверхнево-активні (ПАР) та поверхнево-інактивні (ПІР) речовини і їх вплив на поверхневий натяг і поверхневу енергію. Застосування ПАР у сільському господарстві.
269. Які молекули називаються дифільними? Орієнтація дифільних молекул на поверхні різних адсорбентів.
270. Адсорбція на межі розподілу рідина – газ. Рівняння Гіббса та його аналіз.
271. Як протікає процес адсорбції на поверхні твердих тіл із розчинів електролітів?
Розрахуйте величину адсорбції (Γ) кислоти на межі розподілу розчин-повітря, якщо при 20 °С для концентрацій кислоти $C_1 = 0,7$ і $C_2 = 0,5$ кмоль/м³, а поверхневий натяг відповідно $\sigma = 6,84 \cdot 10^{-3}$, $\sigma = 6,19 \cdot 10^{-3}$ Н/м.
272. Особливості адсорбції сильних електролітів на поверхні твердого тіла.
Розрахуйте масу оцтової кислоти, що адсорбувалась 200 г ґрунту, якщо рівноважна концентрація оцтової кислоти становить 18,6 ммоль/л, а константи K і n в рівнянні Фрейндліха відповідно рівні 5,64 і 3,4.
273. Які речовини та чому є поверхнево-активними по відношенню до води?
Поверхневий натяг води σ (Н/м) при 20 °С із збільшенням концентрації органічної кислоти (кмоль/л) змінюється так: $C_1 = 0 - \sigma_1 = 7,28 \cdot 10^{-3}$; $C_2 = 0,1 - \sigma_2 = 6,79 \cdot 10^{-3}$; $C_3 = 0,5 - \sigma_3 = 6,28 \cdot 10^{-3}$. Використовуючи рівняння Гіббса розрахуйте величину адсорбції (Γ) на межі розподілу розчин-повітря.
274. Орієнтація молекул поверхнево-активних речовин у приповерхневому шарі, правило Траубе. Яка кислота - мурашина, оцтова чи пропіонова - при додаванні у воду більшою мірою зменшує поверхневий натяг?
275. Основні положення теорії полімолекулярної адсорбції, ізотерми полімолекулярної адсорбції.
- Колоїдні системи та їх характеристика**
276. Виникнення колоїдної хімії. Класифікація дисперсних систем за розмірами часток дисперсної фази.
277. Загальна характеристика дисперсних систем. Класифікація дисперсних систем за агрегатним станом дисперсної фази і дисперсійного середовища.
278. Методи одержання колоїдних систем і їх характеристика.
279. Дисперсійні методи одержання колоїдних систем і їх характеристика. Навести приклади.
280. Одержання колоїдних систем методом пептизації. Навести приклади.
281. Види пептизації і їх характеристика. Навести приклади.
282. Конденсаційні методи одержання колоїдних систем.
283. Одержання колоїдних систем методом фізичної конденсації.
284. Одержання колоїдних систем методом хімічної конденсації. Навести приклади відповідних реакцій.
285. Очистка колоїдних систем від домішок.
286. Очистка колоїдних систем від домішок електролітів. Діаліз.
287. Осмотичний тиск колоїдних розчинів.
288. Молекулярно-кінетичні властивості колоїдних систем.
289. Седиментація та її закономірності. В'язкість колоїдних систем.
290. Ґрунтово-вбирний комплекс. Значення молекулярно-кінетичних факторів у процесах ґрунтоутворення і генезису ґрунтів.
291. Оптичні властивості дисперсних систем. Ефект Тиндалля.
Світлорозсіювання в дисперсних системах. Рівняння Релея та його аналіз. Вивести рівняння, яке лежить в основі методу нефелометрії.
Через золь гумусу пропускали світло, в одному випадку з довжиною хвилі $\lambda = 400$ нм, а в другому – $\lambda = 600$ нм. В якому випадку розсіювання світла більше і в скільки разів?
292. Абсорбція світла в дисперсних системах. Закон поглинання світла.
Зобразіть залежність інтенсивності світла, що пройшло через розчин, та оптичної густини розчину від концентрації розчину золю.
293. Нефелометричний і турбідиметричний методи дослідження колоїдних систем. Яка принципова різниця в оптичних схемах нефелометра і турбідиметра? Яку інформацію можна отримати за допомогою кожного з цих приладів при вивченні дисперсних систем?
Через золь заліза гідроксиду пропускали світло, в одному випадку з довжиною хвилі $\lambda = 800$ нм, а в другому – $\lambda = 400$ нм. В якому випадку розсіювання світла більше і в скільки разів?
294. Нефелометричний метод дослідження властивостей колоїдних систем.
Висновки з закону розсіювання світла Релея. Поясніть такі явища: блакитний відтінок неба та води, чер-

воний колір сигнальних вогнів.

У скільки разів зміниться інтенсивність розсіяного колоїдним розчином світла при зменшенні у два рази:

а) діаметра частинок дисперсної фази; б) довжини хвилі падаючого світла?

Теорія колоїдних систем. Будова міцели

295. Явище електрофорезу і його застосування.

ζ(дзета)-потенціал. Його виникнення і способи вимірювання. Розвиток уявлень про виникнення та будову ПЕШ. Термодинамічний потенціал.

296. Подвійний електричний шар та механізм його виникнення (теорії Гельмгольца, Гуї і Штерна).

297. Методи визначення електрокінетичного потенціалу. Його значення для стійкості колоїдних систем.

298. Явище електроосмосу і його застосування.

299. Ізоелектричний стан колоїдної міцели.

Чому електронейтральна міцела в електричному полі починає рухатись?

Написати реакцію гідролізу солі Na_2SiO_3 , схему і формулу міцели, яка при цьому утворюється. Вказати її складові частини.

300. До води додають розчин FeCl_3 . Внаслідок гідролізу цієї солі утворюється колоїдний розчин. Напишіть рівняння реакцій, формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини.

301. При стиканні газоподібного чотирихлористого кремнію з водяною парою утворюється кремнію диоксид в колоїдному стані. Напишіть формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини

302. Представте схематично процес пептизації при дії на осад $\text{Fe}(\text{OH})_3$ розчину ферум(III) хлориду. Напишіть формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини.

303. Дією кисню на розчин селеноводню отримують колоїдний розчин, у якому ядро міцели складається з селену. Напишіть формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини.

304. Колоїдний розчин сірки можна отримати за реакцією розкладу тіосульфатної кислоти $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{S}$. Напишіть формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини.

305. За реакцією подвійного обміну $\text{As}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ одержують нерозчинний арсену сульфід. Напишіть формулу утвореної міцели і вкажіть її складові частини.

306. Який об'єм 0,005 М розчину AgNO_3 слід додати до 50 мл 0,02 М розчину KI, щоб одержати:

а) від'ємно та б) позитивно заряджений золь аргентум йодиду. Написати формули відповідних міцел. Вкажіть їх складові частини.

307. Поясніть будову міцели, яка утворилась при зливанні однакових об'ємів:

а) 0,01 М розчину срібла нітрату і 0,005 М розчину калій броміду;

б) 0,02 М розчину срібла нітрату і 0,08 М розчину калій броміду.

308. Які йони називають потенціаловизначаючими в структурі колоїдної міцели?

До 0,1 л 0,02 М розчину срібла нітрату прилили 0,05 л 0,02 М розчину калій хлориду і 0,05 л 0,02 М розчину калій нітрату. Нарисуйте схему і напишіть формулу утвореної колоїдної міцели і вкажіть на її потенціаловизначаючі йони.

309. Які йони називають протийонами в структурі колоїдної міцели?

Напишіть формулу і вкажіть на протийони в колоїдній міцелі, що утворюється при зливанні 0,2 л 0,01 М розчину барію хлориду і 0,1 л 0,01 М розчину натрій сульфату.

310. Золь срібла броміду отримали змішуванням однакових об'ємів 0,008 М розчину калій броміду і 0,0096 М розчину срібла нітрату. Визначити знак заряду частинок золю. Написати формулу утвореної міцели. Вказати її складові частини.

311. Золь барію сульфату отримали змішуванням однакових об'ємів розчинів сірчаної кислоти і барію нітрату. В електричному полі золь рухається до аноду. Визначити знак заряду частинок золю. Написати формулу утвореної міцели. Вказати її складові частини.

312. Свіжоосаджений осад алюміній гідроксиду обробили незначною кількістю соляної кислоти, недостатньою для повного розчинення осаду. При цьому утворився золь алюміній гідроксиду. Написати формулу утвореної міцели, якщо в електричному полі частинки золю рухаються до катоду. Вказати складові частини міцели.

313. При тривалому стоянні сірководневої води в результаті окиснення сірководню киснем повітря утворюється колоїдний розчин сірки. Написати рівняння реакції окиснення сірководню, схему і формулу міцели, яка при цьому утворюється.

314. Кінетична та агрегативна стійкість колоїдних систем.

Який з електролітів: LiCl, NaCl, KCl чи CsCl матиме менший поріг коагуляції для від'ємно зарядженого золю барію сульфату? Чому?

- 315.** Які зміни відбуваються з колоїдною міцелюю при коагуляції золю електролітами?
Золь AgI одержано в надлишку калій йодиду. Розрахуйте поріг коагуляції золю розчинами калій сульфату, магнію нітрату, якщо поріг коагуляції розчином кальцій хлориду дорівнює 120 ммоль/л.
- 316.** Правила коагуляції колоїдних систем розчинами електролітів.
Пороги коагуляції певного золю розчинами електролітів такі (ммоль/л): KCl – 105; MgCl_2 – 1,8. Розрахуйте пороги коагуляції цього золю розчинами FeCl_3 і Na_2SO_4 .
- 317.** Що таке агрегативна стійкість колоїдних систем і від чого вона залежить?
Для коагуляції 40 мл золю алюміній гідроксиду витрачено 6,2 мл 4 М розчину калій хлориду або 12,1 мл 0,4 М розчину калій сульфату. Розрахуйте пороги коагуляції золю, вкажіть знак заряду золю.
- 318.** Явище взаємної коагуляції золів. Пояснити на прикладі.
Пороги коагуляції певного золю розчинами електролітів такі (ммоль/л): NaCl – 98, Na_2SO_4 – 1,6. Розрахуйте пороги коагуляції цього золю розчинами CaCl_2 і $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
- 319.** Кінетична стійкість колоїдних систем і фактори, які на неї впливають.
Пороги коагуляції певного золю розчинами електролітів такі (ммоль/л): KCl – 220, ZnCl_2 – 211. Розрахуйте пороги коагуляції цього золю розчинами AlCl_3 і K_2SO_4 .
- 320.** Правила Шульце-Гарді. Чому коагулююча здатність іонів залежить від їх валентності?
Золь ферум(III) гідроксиду отримано при додаванні розчину амоній карбонату до розчину ферум(III) хлориду. Який з електролітів: калій хлорид, калій сульфат чи алюміній хлорид матиме менший поріг коагуляції? Чому?
- 321.** Поріг коагуляції та методи його визначення.
Пороги коагуляції певного золю розчинами електролітів такі (ммоль/л): NaNO_3 – 305, Na_2SO_4 – 5,2. Розрахуйте пороги коагуляції цього золю розчинами ZnCl_2 і $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.
- 322.** Які явища спостерігаються при коагуляції колоїдних розчинів сумішшю електролітів?
Золь срібла хлориду одержано в надлишку срібла нітрату. Розрахуйте поріг коагуляції цього золю розчином кальцій нітрату, якщо поріг коагуляції розчином калій сульфату дорівнює 75 ммоль/л. Напишіть формулу міцели золю.
- 323.** Синерезис та антагонізм іонів. Пояснити на прикладі.
Для коагуляції 50 мл золю ферум(III) гідроксиду витрачено 8,4 мл 2 М розчину натрій хлориду або 2,9 мл 0,1 М розчину калій сульфату. Розрахуйте пороги коагуляції золю, вкажіть знак заряду золю.
- 324.** Чому колоїдні системи нестійкі? Що таке коагуляція золів і як вона протікає?
Золь $\text{Fe}(\text{OH})_3$ одержано при додаванні розчину $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ до розчину FeCl_3 . Який з електролітів – KCl , K_2SO_4 чи AlCl_3 матиме менший поріг коагуляції?
Накресліть схему будови міцели цього золю.
- 325.** Порівняйте, які зміни відбуваються з колоїдною міцелюю при електрофорезі та при коагуляції золю розчинами електролітів.
Для очистки водопровідної води від завислих частинок глини та піску додають невелику кількість алюміній сульфату. Чому в такому разі спостерігається більш швидке осідання завислих частинок? Дайте мотивовану відповідь.
- 326.** Як можна захистити колоїдні системи? Яка роль цього явища у природі та техніці?
Золь срібла йодиду отримано при змішуванні рівних об'ємів розчинів калій йодиду і аргентум нітрату. Пороги коагуляції даного золю різними електролітами становлять для: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ – 315; NaCl – 30; MgCl_2 – 320, Na_3PO_4 – 0,6; Na_2SO_4 – 20; AlCl_3 – 330 ммоль/л. Яку з вихідних речовин було взято в надлишку? Відповідь мотивуйте. Написати схему і формулу міцели.
- 327.** Яке значення мають процеси коагуляції у формуванні ґрунтів?
Золь AgI одержано в надлишку AgNO_3 . Обчисліть поріг коагуляції цього золю розчинами K_2SO_4 і $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, якщо поріг коагуляції розчином CaCl_2 дорівнює 120 мг-екв/л.
Накресліть схему будови міцели цього золю. Чи зменшаться співвідношення порогів коагуляції, якщо золь отримати у надлишку KCl ?
- 328.** Викладіть основи сучасної теорії коагуляції золів розчинами електролітів.
Для коагуляції 50 мл золю заліза гідроксиду витрачено 16,8 мл 4 М розчину KCl або 12,2 мл 0,1 М розчину K_2SO_4 . Обчисліть пороги коагуляції золю вказаними електролітами і накресліть схему будови міцели цього золю.

**Приклад тесту для контролю знань студентів по змістовному модулю 1
«Вуглеводні»**

«Затверджую»

Завідувач кафедри

Л.О. Ковшун

«__» _____ 20__ р.

Національний університет біоресурсів та при-
родокористування України

**Кафедра загальної, органічної та фізичної хі-
мії**

2020 /2021 навч. рік

Дисципліна : **Органічна, фізична та колоїдна хімія**

Викладач : доц. Бухтіяров В.К.

Пакет тестових завдань

Модуль I

Варіант №1

	Питання 1. Визначіть сполуку, яка переважно утворюється при бромованні 2- метилпропану:
1	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$
2	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CBr}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2\text{Br} \\ \\ \text{CH}_2\text{Br} \end{array}$
4	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CBr}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

	Питання 2. У результаті приєднання бромоводню до етену утвориться:
1	1,2-дибромопропан
2	1-брометан
3	1,1-диброметан
4	1,2-диброметан

	Питання 3. Що утворюється при нагріванні бромистого етилу з металічним натрієм?
1	Етан
2	Етен
3	Пропан
4	Бутан

	Питання 4. За взаємодії етену з розведеним розчином калій ма- нганату(VII) на холоду утвориться:
--	---

1	етанол
2	вуглекислий газ
3	етаналь
4	1,2-етандіол

	Питання 5. У результаті реакції $\text{HC}\equiv\text{CH}+\text{H}_2\text{O}\rightarrow$ у присутності солей Hg^{2+} утвориться:
1	оцтова кислота
2	етилловий спирт
3	ацетон
4	оцтовий альдегід

	Питання 6. За яким рівнянням реакції при сплавленні сполук одержують метан?
1	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \rightarrow$
2	$\text{HCOOH} + \text{NaOH} \rightarrow$
3	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na} \rightarrow$
4	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{ONa} \rightarrow$

	Питання 7. Із якого мономеру одержують дивініловий каучук?
1	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2	$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$
3	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
4	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$

	Питання 8. В якому стані гібридизації знаходиться карбон в етилені?
1	Sp
2	Sp^2
3	Sp^3
4	негібридизований

	Питання 9. Яка сполука є полімером?
1	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$
2	$\text{F}_2\text{C}=\text{CF}_2$
3	$[-\text{F}_2\text{C}-\text{CF}_2-]_n$
4	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

	Питання 10. Яка з наведених сполук відноситься до аренів?
1	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

2	CH_4
3	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3$
4	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$

	Питання 11. Яка реакція є якісною на ненасичені вуглеводні?
1	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$
2	$\text{CH}_3 - \text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
3	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
4	$\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{HCl} \rightarrow$

	Питання 12. Яка сполука має назву 3-метил-1-бутен?
1	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
3	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$

	Питання 13. У результаті приєднання води до пропену утворюється:
1	$\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$
2	$\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
3	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$
4	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

	Питання 14. Який вуглеводень утвориться за нагрівання етену з воднем у присутності нікелю?
1	CH_4
2	CH_3-CH_3
3	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$
4	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

	Питання 15. Серед наведених нижче варіантів знайдіть назву радикалу $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
1	Пропіл
2	Ізопропіл
3	Етил
4	Метил

	Питання 16. Скільки ізомерів має гексан?
1	Три
2	Чотири
3	П'ять
4	шість

	Питання 17. Молекулярна маса пропіну дорівнює:
1	28
2	30
3	32
4	26

	Питання 18. Вкажіть формулу 2,2-диметилбутану:
1	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
2	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3-\text{CH}_3; \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
3	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3; \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
4	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array} $

	Питання 19. Полімеризацією якого мономеру одержують поліпропілен:
1	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$
2	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$
3	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $
4	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$

	Питання 20. Яка назва сполуки?
	$ \begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \end{array} $

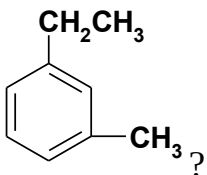
1	транс-2-пентен
2	цис-2-пентен
3	цис-3-пентен
4	транс-3-пентен

	Питання 21. В результаті реакції $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{OH}$ утвориться:
1	$\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag}$
2	$\text{Ag}-\text{C}=\text{C}-\text{Ag}$
3	$\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
4	CH_3COOAg

	Питання 22. Яка речовина утвориться при дії на метилацетилен HOH в присутності Hg^{2+} :
1	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CHOH}$
2	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$
3	$\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})=\text{CH}_2$
4	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$

	Питання 23. Який вуглеводень переважно утвориться в результаті реакції: Толуен + $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br} \xrightarrow{\text{AlBr}_3}$
1	Мета-етилтолуен
2	Пара-етилтолуен
3	Етилбензен
4	Бензойна кислота

	Питання 24. Яка сполука утвориться при дії на толуен концентрованого розчину калій перманганату в присутності сульфатної кислоти:
1	Бензен
2	Бензиловий спирт
3	Бензойна кислота
4	Фталева кислота

	Питання 25. Яка назва відповідає формулі арену 
1	мета-ксилен
2	1-метил-3-етилбензен

3	орто-етилтолуен
4	пара-ксилен

	Питання 26. Як називається сполука $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \quad ?$
1	3,3-диметил-1-бутин
2	2,2-диметил-3-бутин
3	2,2-диметил-1-бутен
4	3,3-диметилбутан

	Питання 27. Етен можна одержати за реакціями:
1	Дегідрогенізації етану
2	Гідрогенізації метану
3	Гідратації ацетилену
4	Окиснення спирту

	Питання 28. Взаємодією ацетилену з двома молями хлороводню одержують:
1	1-хлоретан
2	1,2-дихлоретан
3	1,1-дихлоретан
4	1,1,2,2-тетрахлоретан

	Питання 29. Полімеризацією етену одержують:
1	Ацетилен
2	Етанол
3	Поліетилен
4	Поліпропілен

	Питання 30. Дегідратацією етилового спирту одержують:
1	Пропан
2	Етан
3	Етен
4	Метан

8. Методи навчання

При викладанні курсу “Хімія органічна, фізична і колоїдна” використовується модульно-рейтингова система. Згідно навчального плану передбачено дві форми навчання: лекції (інформативні, аналітичні, проблемні) та лабораторні заняття.

9. Форми контролю

Перевірка готовності до виконання лабораторних робіт шляхом опитування, перевірка робочих зошитів, тестові питання, модульні контрольні роботи, іспит.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.12.2019 р. № 1371)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Органічна хімія». Бойко Р.С., Кротенко В.В. // К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2015.- 92 с.
2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Хімія». Бойко Р.С., Кротенко В.В., Бухтіяров В.В. // К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2015.- 270 с.
3. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Фізична і колоїдна хімія». Бойко Р.С., Смик С.Ю. // К.: Видавничий центр НУБіПУ, 2015.- 106 с.
4. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник/ О.І. Хижан, Л.О.Нестерова – К.: НУБіП України, 2017. – 400 с.

12. Рекомендована література

Основна

1. Мельничук Д.О. та інш. Курс органічної хімії. Навчальний посібник. К.: Арістей, 2008. – 604 с.
2. Кононський О.І Органічна хімія. Підручник.. – К.: Дакор, 2003. – 568 с.

3. Грандберг И.И. Органическая химия: Учебник для студ. вузов, обучающихся по агроном. спец. М.: Дрофа, 2001.-546 с.
4. Курс лекцій з органічної хімії. Мельничук Д.О., Вовкотруб М.П. Шатурський Я.П., Якубович Т.М., Бухтіяров В.К. та інш. К.: Видавничий центр НАУ, 2004.- 360 с.
5. Мельничук Д.О. та інш. Органічна хімія в питаннях. Навчальний посібник. К.: Арістей, 2006. – 248 с.
6. Практикум з органічної хімії. Мельничук Д.О., Цвіліховський Н. І., Усатюк П.В. та ін.. /Під ред. Д.О. Мельничука, К.: Видавничий центр НАУ, 2002.-136 с.
7. Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В., Федевич Є.В., Вовкотруб М.П., Мельникова Н.М. Фізична і колоїдна хімія. – Львів: Ліга-Прес, 2002. – 456
8. Вовкотруб М.П., Мельничук Д.О., Смик С.Ю., Мельникова Н.М., Бойко Р.С. Практикум з фізичної та колоїдної хімії. – К.: Арістей, 2008. – 256 с.
9. Вовкотруб М.П., Заславський О.М., Смик С.Ю., Бойко Р.С. Фізична і колоїдна хімія. К.: Видавничий центр НУБіП України.- 2013.- 483 с. Гриф МОН України (Лист № 1/11-15546 від 15.10.13 р.)
10. Смик С.Ю., Максін В.І., Заславський О.М., Бойко Р.С. Сучасні методи хімічного аналізу. К.: Видавничий центр НУБіП України.- 2014.- 416 с. Гриф МОН України (Лист № 1/11-7906 від 23.05.14 р.)
11. Хижан О.І., Нестерова Л.О. Фізична і колоїдна хімія. Навчальний посібник. – К.: НУБіП України, 2017. – 457 с.
12. Хижан О.І., Нестерова Л.О. Фізична і колоїдна хімія. Частина 3. Навчальний посібник. – К.: НУБіП України, 2016. – 200 с.
13. Хижан О.І., Нестерова Л.О. Колоїдна хімія. Навчальний посібник. – К.: НУБіП України, 2016. – 379 с.
14. М.П. Вовкотруб, Д.О.Мельничук, С.Ю. Смик, Н.М.Мельникова, Р.С. Бойко Практикум з фізичної та колоїдної хімії: Навчальний посібник. – К.:ЦП «Компринт», 2011. - 318 с.
15. Стрельцов О.А., Мельничук Д.О., Снітинський В.В., Федевич Є.В., Вовкотруб М.П., Мельникова Н.М. Фізична і колоїдна хімія. – Львів: Ліга-Прес, 2002. – 456 с.

Допоміжна

1. Тейлор Г. Основы органической химии для студентов нехимических специальностей. М.: Мир, 1989. – 384 с.
2. Органическая химия. А.П. Лузин, С.Э. Зурабян, Н.А. Тюкавкина и др. / Под ред. Н.А. Тюкавкиной, М.: Медицина, 1998.- 649 с.
3. Маковецький П.С. Курс органічної хімії.. – К.: Вища школа, 1980. – 472 с.
4. Чумак В.Л., Іванов С.В. Фізична хімія. - К.: Видавництво НАУ, 2007.- 648 с.
5. Краткий справочник физико-химических величин Под редакцией А.А.Равделя, А.М.Пономаревой М.: ООО «ТИД АРИС», 2010.- 240 с.

13. Інформаційні ресурси

Електронна база бібліотеки НУБіП України

Велика бібліотека підручників з органічної, біоорганічної хімії, фізичної та колоїдної хімії хімічного факультету Київського національного університету ім. Тараса Шевченка <http://library.chem.univ.kiev.ua>

1. Ніжніченко Н.М., Магда В.І. Колоїдна хімія: Навчальний посібник. – Полтава, 2007. – 219 с. Режим доступу:

<http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/3317/1/Nignihenko.pdf>

2. Фізична та колоїдна хімія : базовий підруч. для студ. вищ. фар- мац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.І. Кабачний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. ; за заг. ред. В.І. Кабачного. — 2-ге вид., перероб. та доп. — Ха-

рків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. — 432 с. — (Національний підручник). Режим доступу:

http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/11728/1/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D0%B8%D0%B7%202015_fizuchna_ta_koloidna_himia.pdf

3. Менафова Ю.В. Скорочений курс лекцій з фізичної хімії. — Краматорськ: ДДМА, 2002.- 303 с. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/46_fizchim.pdf

4. Курс дистанційного навчання в оболонці Moodle «Фізична і колоїдна хімія»

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1792>

Таблиці:

«Термодинамічні властивості деяких речовин», «Основні фізичні константи»

«Схема взаємодії молекул води в поверхневому і глибинному шарі»

«Теплота утворення і розчинення деяких хімічних сполук»

«Схема калориметра», «Криві рівноважних тисків пари льоду, води і водних розчинів»

«Залежність питомої електропровідності розчинів сильних і слабких електролітів від концентрацій»

«Залежність молярної електропровідності розчинів сильних і слабких електролітів від концентрацій»

«Рухливості деяких йонів в водному розчині», «Схема кондуктометричного титрування розчинів електролітів», «Йонний добуток води. Поняття про рН»

«Формули визначення рН буферних розчинів»

«Подвійний електричний шар на границі метал – розчин», «Стандартні потенціали деяких електродів», «Схема гальванічного елементу», «Схема хлорсрібного електроду»

«Схема потенціометричного методу визначення рН», «Схема потенціометричного титрування»

«Граничні умови (рН, ОВП) нормального живлення рослин»

«Класифікація дисперсних систем по агрегатному стану фази і середовища»

«Схема виникнення подвійного електричного шару»