

УДК 378.147:372.854
УКПП
№ держреєстрації 0115U004847
Інв. №

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет(СумДУ)
40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова, 2;
тел/факс (0542) 33 40 49; email: achornous@sci.sumdu.edu.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи,
д-р фіз-мат. наук, професор

_____ А.М.Чорноус

ЗВІТ
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ

**ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ
ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН
(остаточний)**

Науковий керівник НДР
канд. пед. наук
доцент

Ю.В. Ліцман

2020

Рукопис закінчено 20 жовтня 2020 р.

Результати цієї роботи розглянуто науковою радою СумДУ, протокол від __.__.2020 № __

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР

канд. пед. наук, доцент

___.12.2020р.

Ю.В. Ліцман (розд. 1.4,
2.1, 2.2, 2.3, 2.4)

Старший викладач

___.12.2020р.

Т.В. Диченко (розд.1.1,
1.2, 1. 3)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 53 с., 1 табл., 5 рис., 2 додатки, 51 джерело.

GOOGLE CLASSROOM, ЗМІШАНЕ НАВЧАННЯ, САМОСТІЙНА РОБОТА, СТУДЕНТИ, ХІМІЧНІ ДИСЦІПЛІНИ

Об'єкт дослідження – процес навчання хімічним дисциплінам студентів.

Мета роботи – розробка методики організації самостійної роботи студентів в умовах змішаної форми навчання.

Методи дослідження – аналіз літератури і нормативних документів, вивчення практики викладання навчальних дисциплін в умовах кредитно-модульної системи, вивчення практики використання електронних засобів навчання у навчальному процесі, педагогічний експеримент.

Теоретично обґрунтовано, що організація самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін в умовах змішаної форми навчання має свої особливості, які зумовлюють необхідність вдосконалення її методики та методичного забезпечення.

Розроблено методику організації самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін в умовах змішаного навчання та впроваджено її у навчальний процес для таких дисциплін, як: «Медична хімія», «Біологічна та біоорганічна хімія», «Неорганічна хімія» для спеціальностей «Медицина», «Стоматологія», «Хімія». Також розроблено для методичного забезпечення організації самостійної роботи в умовах змішаної форми навчання при вивченні хімічних дисциплін навчально-методичні комплекти, які представлені у відповідних Google класах, навчальні посібники «Хімічні терміни, поняття, закони» (українською, російською, англійською мовами) з Грифом МОН, словники хімічної термінології для іноземних студентів. Навчально-методичні комплекти містять різноманітні матеріали для самостійної роботи студентів, а саме: інструкції підготовки до аудиторних занять; комплекти текстів, мультимедійних презентацій, відеоматеріалів до лекційних, практичних та лабораторних занять; комплекти тестових контролів у Google forms тощо.

Результати НДР впроваджено у процес навчання хімічним дисциплінам студентів за спеціальностями «Медицина», «Стоматологія» (в тому числі для іноземних студентів з англійською мовою навчання), «Хімія» в СумДУ. Також зауважимо, що протягом 3 семестрів 2018-2019 р. Впровадження результатів НДР відбувалося під час педагогічного експерименту з апробації моделей змішаного навчання СумДУ і було представлено у конкурсі «Педагогічні інновації СумДУ 2018, 2019».

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 Огляд дидактичних умов організації самостійної роботи студентів	10
1.1 Кредитно-модульна система організації навчального процесу	10
1.2 Змішана форма організації навчального процесу	14
1.3 Характеристика хімічних дисциплін	18
1.4 Характеристика самостійної роботи студентів	20
2 Методика організації самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін за змішаною формою навчання на прикладі різних видів занять	21
2.1 Лекційні заняття	21
2.2 Практичні заняття	24
2.3 Лабораторні заняття	27
2.4 Контрольні заходи	29
ВИСНОВКИ	36
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	38
ДОДАТКИ	43

ВСТУП

В умовах кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) використовуються різні види навчальної діяльності, зокрема самостійна робота студентів. Самостійна робота студента (СРС) – це самостійна діяльність-учіння студента, яка планується викладачем разом зі студентом, але виконується студентом за завданнями та під методичним контролем викладача без його прямої участі [1]. Для її здійснення може бути відведено до 60% кількості годин, призначених для вивчення навчальної дисципліни [2, с. 243]. Безумовно, що якість виконання СРС впливає на успішність опанування навчальної дисципліни і відповідно рівень навчальних досягнень студента.

Інший аспект організації самостійної роботи студентів пов'язаний зі змішаною та дистанційною формами навчання. Впровадження технологій дистанційного та змішаного форм навчання є трендом освітнього процесу [3]. А в сучасних умовах завдання щодо застосування вказаних технологій у навчальному процесі набуло особливої актуальності. Специфіка організації навчальної діяльності за дистанційною формою потребує розробки спеціальних видів навчальних завдань, зокрема для самостійної роботи студентів.

Сучасна всесвітня тенденція зрощування освітянських та інформаційних технологій є основою для формування принципово нових інтегрованих методів і форм освітянських послуг. В умовах інтенсивного проникнення інформаційних комунікаційних технологій в систему освіти і накопичення навчальних ресурсів у мережі Інтернет набуває особливої актуальності необхідність якісно нової організації як навчального процесу, так і керування освітою, передачі систематизованих знань, навичок і вмінь, створення нових методів і технологій навчання.

Поступове становлення нової освітньої концепції, орієнтованої на приєднання до всесвітнього інформаційного простору, вносить суттєві корективи у зміст технологій навчання, які повинні бути адекватними сучасним

технічним можливостям. Тому комп'ютерні технології недопустимо розглядати як додаткову прикрасу навчального процесу – навпаки, вони стають невід'ємною високоефективною частиною навчального процесу [4, 5].

Проблема організації самостійної роботи не є новою в педагогіці, психології, методиці навчання. Науковці приділили увагу дослідженню значення самостійної роботи в загальноосвітній школі для розвитку дитини (Л.С. Виготський, П.Я. Гальперін, М.О. Данилова, Є.І. Кабанова-Мелер, О.М. Леонт'єв, С.Л. Рубінштейн, М.М. Скаткін, Е.І. Шамова та ін.); особливостям організації самостійної роботи учнів та студентів (А.М. Алексюк, С.І. Архангельський, Ю.К. Бабанський, В.Б. Бондаревський, А.А. Вербицький, Н.В. Кузьміна, М.Д. Нікандров, В.Л. Ординський, П.І. Підкасистий та ін.); різним підходам до організації СРС при вивченні окремих дисциплін (Е.К. Борткевич, В.Є. Бенера, Н.В. Ванжа, В.І. Василів, В.Н. Гришин, О.В. Рогова та ін.) тощо. Водночас зауважимо, що проблема СРС має аспекти, які потребують подальшого дослідження, зокрема організація самостійної роботи студентів-першокурсників при вивченні хімії в умовах змішаної та дистанційної форми навчання.

Враховуючи специфіку змісту хімічних дисциплін, особливості кредитно-модульної системи організації навчального процесу та технологій змішаної й дистанційної форм, необхідність запровадження у процес вивчення хімічних дисциплін електронних засобів навчання, ми поставили за мету розробити методику організації самостійної роботи студентів в умовах змішаної форми навчання під час вивчення хімічних дисциплін «Медична хімія», «Біологічна та біоорганічна хімія», «Неорганічна хімія», за спеціальностями «Медицина», «Стоматологія» (в тому числі для іноземних студентів з англійською мовою навчання), «Хімія» в СумДУ.

Актуальність педагогічного дослідження зумовлена необхідністю вирішення суперечностей між:

– нагальними практичними завданнями збільшення якості та обсягу самостійної роботи студентів у їх навчанні з хімічних дисциплін і недостатнім методичним її забезпеченням;

– традиційними підходами щодо організації навчання у вітчизняних ВНЗ та необхідністю запровадження новітніх форм організації самостійної роботи студентів, методів та засобів навчання;

– впровадженням у навчальний процес технологій змішаного та дистанційного навчання та необхідністю розробки відповідної методики організації самостійної роботи студентів за таких умов.

Необхідність розв'язання виявлених суперечностей зумовила вибір теми НДР: «Організація самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін». Дослідження проводилося у відповідності до сучасних наукових психолого-педагогічних і методичних досліджень у галузі професійного навчання; набутого вітчизняного, зарубіжного, а також особистого викладацького досвіду роботи, планів науково-дослідної роботи кафедри загальної хімії СумДУ.

1 ОГЛЯД ДИДАКТИЧНИХ УМОВ ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Початковий етап роботи полягав у дослідженні дидактичних умов, які створюються під час вивчення хімічних дисциплін у ВНЗ. Вважаємо, що для нашого дослідження доцільно серед низки таких умов виокремити такі як: кредитно-модульна система організації навчального процесу, змішана та дистанційна форми організації навчального процесу; характеристика хімічних дисциплін.

1.1 Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП)

Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП) – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні модульних технологій навчання та залікових освітніх одиниць (залікових кредитів).

Заліковий кредит – це одиниця виміру навчального навантаження, необхідного для засвоєння змістових модулів або блоку змістових модулів.

Модуль – це задокументована завершена частина освітньо-професійної програми (навчальної дисципліни, практики, державної атестації), що реалізується відповідними формами навчального процесу.

Змістовий модуль – це система навчальних елементів, що поєднана за ознакою відповідності певному навчальному об'єктові.

Метою впровадження КМСОНП є підвищення якості вищої освіти фахівців і забезпечення на цій основі конкурентоспроможності випускників та престижу української вищої освіти у світовому освітньому просторі.

Основними завданнями КМСОНП є: адаптація ідей ECTS до системи вищої освіти України для забезпечення мобільності студентів у процесі навчання та гнучкості підготовки фахівців, враховуючи швидкозмінні вимоги

національного та міжнародного ринків праці; забезпечення можливості навчання студентів за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійної програми, що сформована за вимогами замовників та побажаннями студента і сприяє його саморозвитку і відповідно підготовці до життя у вільному демократичному суспільстві; стимулювання учасників навчального процесу з метою досягнення високої якості вищої освіти; унормування порядку надання можливості студенту отримання професійних кваліфікацій відповідно до ринку праці.

Для впровадження КМСОНП слід дотримуватися таких принципів:

- порівняльної трудомісткості кредитів;
- кредитності;
- модульності;
- методичного консультування;
- організаційної динамічності;
- гнучкості та партнерства;
- пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку;
- науковості та прогностичності;
- технологічності та інноваційності;
- усвідомленої перспективи;
- діагностичності.

Розглянемо детальніше принципи, які є найважливішими для нашого педагогічного дослідження.

Принцип модульності визначає підхід до організації оволодіння студентом змістовими модулями і проявляється через специфічну для модульного навчання організацію методів і прийомів навчально-виховних заходів, основним змістом яких є активна самостійно-творча пізнавальна діяльність студента.

«Модульне навчання – інтеграція різних видів та форм навчання (оглядово-настановчі лекції, лабораторно-практичні заняття, самостійна

навчальна робота студентів), узгоджених у часі та впорядкованих в єдиний комплекс» [6]. При модульній організації навчання використовують принципи поділу навчального матеріалу на відносно самостійні частини – навчальні модулі; систему самостійних робіт, принцип поетапного і автономного оцінювання успіхів студентів, зростання суми набраних балів.

Принцип методичного консультування полягає в науковому та інформаційно-методичному забезпеченні діяльності учасників освітнього процесу.

Принцип гнучкості та партнерства полягає в побудові системи освіти так, щоб зміст навчання й шляхи досягнення цілей освіти та професійної підготовки відповідали індивідуальним потребам і можливостям студента.

Принцип пріоритетності змістової й організаційної самостійності та зворотного зв'язку полягає у створенні умов організації навчання, що вимірюється та оцінюється результатами самостійної пізнавальної діяльності студентів.

Принцип науковості та прогностичності полягає у побудові (встановленні) стійких зв'язків змісту освіти з науковими дослідженнями.

Принцип технологічності та інноваційності полягає у використанні ефективних педагогічних й інформаційних технологій, що сприяє якісній підготовці фахівців з вищою освітою та входженню в єдиний інформаційний та освітній простір.

Принцип усвідомленої перспективи полягає в забезпеченні умов для глибокого розуміння студентом цілей освіти та професійної підготовки, а також можливості їх успішного досягнення.

Принцип діагностичності полягає в забезпеченні можливості оцінювання рівня досягнення та ефективності, сформульованих і реалізованих в системі, цілей освіти та професійної підготовки.

В умовах КМСОНП організаційними формами навчання є: лекційні, практичні, семінарські, лабораторні та індивідуальні заняття, всі види практик

та консультацій, виконання самостійних завдань студентів та інші форми і види навчальної та науково-дослідницької діяльності студентів.

Організаційно-методичне забезпечення КМСОНП передбачає використання всіх документів, регламентованих чинною нормативною базою щодо вищої освіти, адаптованих і доповнених з урахуванням особливостей цієї системи [7].

Серед проблем, визначених О Дідковою-Фаворською та Г. Московською, що супроводжують впровадження КМСОНП, вкажемо на такі:

- ускладнення діяльності з розроблення курсів у зв'язку із швидким розвитком технологічної основи навчання;

- необхідність спеціальних навичок і прийомів у викладачів ВНЗ для розроблення навчальних курсів;

- посилення вимог до якості навчальних матеріалів у зв'язку з відкритістю доступу до них, посилення контролю за їх якістю;

- посилення функції підтримки студента, допомога йому в організації індивідуального навчального процесу;

- обов'язкова наявність зворотного зв'язку викладача з кожним студентом, що навчається за КМСОНП [8].

Порівняння КМСОНП з традиційною системою викладання хімії дозволило визначити її характерні особливості, які зумовлюють необхідність удосконалення або розробки нового методичного забезпечення. До таких особливостей відносяться:

- раціональний поділ початкової дисципліни на модулі і перевірка якості засвоєння теоретичного і практичного матеріалу кожного модуля;

- перевірка якості підготовки студентів до кожного лабораторного, практичного чи семінарського заняття;

- стимулювання самостійної роботи студентів протягом усього семестру і підвищення якості їх знань; виявлення та розвиток творчих здібностей студентів [9].

Зазначається також, що в «умовах КМСОНП на відміну від традиційної організації навчального процесу, в якому центральною фігурою є викладач, акценти поступово зміщуються на діяльність студента. Це, у свою чергу, спонукає студентів більш самостійно контролювати результати своєї роботи [10].

Також зауважимо, що в умовах КМСОНП особливого значення набуває самостійна навчальна робота студентів, яка вимагає організації, проведення і контролю за нею на новому якісному рівні. В рекомендаціях Міністерства освіти і науки України щодо впровадження кредитно-модульної системи навчання вказується на те, що «особливу увагу слід приділити методичному забезпеченню організації самостійної роботи і виконанню індивідуальних завдань студента» [11, 12].

1.2 Змішана форма організації навчального процесу

У літературних джерелах вживаються синонімічні поняття: гібридне (hybrid), гнучке (flexible), комбіноване (combined) і змішане (blended learning) навчання. На цей час найбільш поширеною є дефініція «змішане навчання». У деяких працях [13] – [16], [18] – [23], [25] – [27], [30], [31] наведені визначення зазначеного поняття, в основу яких покладено різні підходи. Біл науковців тлумачать змішане навчання як процес отримання знань, умінь та навичок, що супроводжується поєднанням різних технологій навчання. Нам імпонує розуміння сутності поняття «змішане навчання», запропоноване К.Л. Бугайчуком. Науковець категорію «змішане навчання» подає у вузькому і широкому сенсі. У вузькому розумінні він тлумачить його як «цілеспрямований процес здобування знань, умінь та навичок, що здійснюється освітніми установами різного типу в межах формальної освіти, частина якого реалізується у віддаленому режимі за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій і технічних засобів навчання» [16, с. 5]. Автор зазначає, що ці технології використовуються для зберігання й доставки навчального матеріалу, реалізації

контрольних заходів, організації взаємодії між суб'єктами навчального процесу (консультації, обговорення), під час якого має місце самоконтроль учня (студента) за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання. У широкому розумінні К.Л. Бугайчук визначає змішане навчання як «різні варіанти поєднання форм і методів організації формального, неформального, інформального навчання, а також самонавчання, що здійснюються для досягнення особою заздалегідь визначених навчальних цілей зі збереженням механізму контролю за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання» [16, с. 5]. Розрізняють такі комбінації змішування [13, с. 54–55]: змішування очного та дистанційного навчання; змішування структурованого та неструктурованого навчання; змішування користувачького контенту та зовнішніх матеріалів; змішування самостійного й колаборативного навчання; змішування роботи та навчання. Автори монографії [13, с. 51] розрізняють три етапи змішаного навчання: самостійне вивчення навчального матеріалу, аудиторне інтерактивне заняття, продовження інтерактивного навчання і підтримка на робочому місці. Змішане навчання можна розглядати як інтеграцію формального та неформального навчання на робочому місці. Г.А. Чередниченко [25] і К.А. Лісецький [27] та ін. розрізняють три компоненти моделі змішаного навчання: очне навчання (face-to-face) – це традиційне аудиторне навчання, під час якого відбувається особистий контакт викладача та студентів; самостійне навчання (self- study learning), що охоплює різні види самостійної діяльності студентів без допомоги викладача; онлайн навчання (on-line collaborative learning), яке передбачає роботу студентів і викладача в режимі онлайн. Моделі змішаного навчання класифікуються за співвідношенням традиційної форми навчання з електронною та ступенем самостійності здобувачів вищої освіти під час засвоєння навчального матеріалу й вибору розділів курсу навчальної дисципліни для самостійного опанування. Найбільш дослідженими вважаються такі моделі змішаного навчання [13], [16] – [23], [29], [30], [32] – [34]:

1. Модель «Face-to-Face Driver». Основна частина навчальної програми вивчається в аудиторії за безпосередньої взаємодії з викладачем, а електронне

навчання використовується як доповнення до основної програми (частіше за все робота з електронними ресурсами організовується за комп'ютерами під час навчального заняття).

2. Модель «Rotation». Навчальний час розподілено між індивідуальним електронним навчанням і навчанням в аудиторії разом з викладачем. На базі цієї моделі були створені нові – ротація за станціями; ротація за лабораторіями, індивідуальна ротація, перевернутий клас.

3. Модель «Flex». Більша частина навчальної програми засвоюється в умовах електронного навчання, а викладач супроводжує студентів дистанційно, для опрацювання складних питань, організовує аудиторні консультації з невеликими групами або індивідуально. ISSN: 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання, 2020, Том 75, №1. 141

4. Модель «Online Lab». Навчальна програма засвоюється в умовах електронного навчання в аудиторіях, обладнаних комп'ютерною технікою, і супроводжується викладачем (в поєднанні з традиційною формою навчання).

5. Модель «Self-blend». Студенти самостійно вибирають додаткові курси, що пропонуються різними закладами освіти.

6. Модель «Online Driver» передбачає засвоєння більшої частини навчальної програми за допомогою електронних ресурсів інформаційно-освітнього середовища; аудиторні зустрічі з викладачем мають періодичний характер (обов'язковими є процедури аудиторних консультацій, екзаменів). Уперше модель «перевернутий клас» застосували американські вчителі хімії Дж. Бергманн та А. Самс [35], які створили відеоролики занять і запропонували учням самостійно опрацювати матеріал удома замість традиційного домашнього завдання. У класі відбувалося обговорення і закріплення вивченого матеріалу [36].

Також в умовах використання технології змішаного навчання пропонується виділення різноманітних видів діяльності для студентів, а саме ознайомлення або повторення термінології, необхідної для роботи з темою короткі промовідео / аудіо, інфографіки діагностичне тестування, відеозапис,

аудіо запис, тексти, відео конференція, робота з кейсами пошук відповідей на питання для самоперевірки обговорення (чат, форум) виконання інтерактивних вправ віртуальні тренажери спостереження за явищем робота з кейсами пошук відповідей на питання перегляд фільмів пошук відповідей на питання віртуальні лабораторні роботи інтерактивні практичні завдання різнорівневі індивідуальні та групові завдання (звіт, презентація, проєкт, відеозапис тощо) робота над спільними документами, інтерактивне тестування, усна відповідь (відеозапис), виконання практичного завдання, письмова робота, розроблення нотаток до лекцій, карти пам'яті, підготовка мультимедійних презентацій, відповіді на рефлексивні питання, портфоліо студента, ведення щоденника, автоматизовані тести для самоконтролю, чат, форум, опитування, аудіо- відео- або текстові повідомлення з коментарем, завдання взаємного оцінювання знань оцінювання викладачем результатів групової співпраці [3, с.37-38]. Певні види діяльності з наведених вище успішно використовуються для організації самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін.

Для організації занять за змішаною формою необхідно мати платформу [3, с.47] для розміщення навчально-методичних матеріалів, офлайн та онлайн навчання, проведення контрольних заходів тощо. В якості основної платформи ми обрали Google Classroom [37, с.95-96], а в якості додаткових засобів швидкої комунікації месенджери Viber, Telegram.

Використання платформи Google Classroom дає змогу:

- розміщувати всі необхідні навчально-методичні матеріали (конспекти лекцій, мультимедійні презентації, плани підготовки до занять, відеоматеріали, посилання на форми для опитування та тестування у Google Forms);

- організовувати офлайн навчальне спілкування у формі коментарів до завдань, обговорення питань, надсилання індивідуальних повідомлень з використання Gmail, перегляду відеоаналізу виконання навчальних завдань тощо;

- надавати завдання відкритої форми, які потребують розгорнутої відповіді, отримувати результати виконання цих завдань у формі прикріплених файлів та перевіряти їх з розміщенням коментарів до кожного етапу виконання;
- організовувати онлайн спілкування з використанням Google Meet та чату.

1.3 Особливості хімічних дисциплін

В роботі ми використовували методику організації самостійної діяльності студентів в процесі вивчення таких дисциплін як: «Медична хімія», «Біологічна та біоорганічна хімія», «Неорганічна хімія». Хімічні дисципліни є загальнотеоретичними, їх роль у системі вищої освіти визначається вагомістю тих професійних завдань, які покладають на майбутніх фахівців.

«Медична хімія» – дисципліна, що викладається протягом 1 семестру студентам медичного інституту, які навчаються за спеціальностями «Медицина», «Стоматологія»; вона входить до циклу загальної підготовки. Предметом її вивчення є хімічні основи процесів життєдіяльності живого організму, що підпорядковуються основним хімічним закономірностям. Метою викладання дисципліни «Медична хімія» є досягнення студентами системи знань щодо цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму та вмінь оцінювати хімічні властивості й перетворення речовин в процесі життєдіяльності організму.

Для вивчення медичної хімії згідно навчального плану відведено 72 аудиторних години (лекції - 8 год.; практичні заняття – 32 год.) та 80 год. самостійної роботи студентів.

«Біоорганічна хімія» – частина дисципліни «Біологічна та біоорганічна хімія» – дисципліна, що викладається протягом 2 семестру студентам медичного інституту, які навчаються за спеціальностями «Медицина», «Стоматологія»; вона входить до циклу загальної підготовки. Предметом вивчення навчальної дисципліни: є хімічний склад живих організмів (організму

людини) та біохімічні перетворення, яким підлягають молекули, що входять до їх складу.

Метою викладання дисципліни «Біоорганічна хімія» є досягнення студентами системи знань щодо біомолекул та перетворення основних класів біомолекул (амінокислот, вуглеводів, ліпідів, нуклеотидів, порфіринів тощо).

Дисципліни «Медична хімія» та «Біоорганічна хімія» поповнюють багатогранною інформацією дисципліни медико-біологічного (біохімію, фізіологію, біоорганічну хімію, фармакологію, медичну та біологічну фізику) та клінічного (патологічну фізіологію, клінічну біохімію, гігієну, токсикологію, терапію, анестезіологію тощо) профілю.

Для вивчення біоорганічної хімії згідно навчального плану відведено 40 аудиторних години (лекції -8 год.; практичні заняття – 32 год.) та 50 год. самостійної роботи студентів.

Крім формування спеціальних, «Медична хімія» та «Біоорганічна хімія» сприяють формуванню й розвитку низки загальних компетентностей (здатність до аналізу й синтезу, організації та планування; здатність набувати базові загальні знання, також базові знання з професії; здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; вміння управляти інформацією тощо) і інтегральної (здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі й практичні проблеми у професійній діяльності чи у процесі навчання, застосовувати набуті знання, уміння, навички та особисті якості, здібності, цінності для виконання завдання будь-якого рівня складності під час професійної діяльності або навчання).

«Неорганічна хімія» - обов'язкова дисципліна циклу професійної підготовки. Метою її вивчення є досягнення студентами системи знань про будову, властивості, добування та застосування неорганічних сполук та здатності до її використання для подальшого вивчення блока хімічних дисциплін та вирішення практичних завдань. Опанування дисципліни спрямоване на досягнення таких програмних результатів, як: вміння описувати

хімічні дані у символічному вигляді, розуміння основних закономірностей та типів хімічних реакцій та їх характеристики, розуміння зв'язку між будовою та властивостями речовин, розуміння періодичного закону та періодичної системи хімічних елементів, вміння описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі, планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів, здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ та закономірностей тощо.

Для вивчення неорганічної хімії згідно навчального плану відведено 192 аудиторних години (лекції - 64 год.; лабораторні заняття – 128 год.) та 258 год. самостійної роботи студентів.

Отже, обсяг годин самостійної роботи студентів з кожної вище схарактеризованої хімічної дисципліни є значним. Якість цієї роботи визначатиме рівень навчальних досягнень студентів. Незаперечною є необхідність цілеспрямованої організації СРС.

Таким чином, при розробці методики організації самостійної роботи студентів постає завдання врахування особливостей кредитно-модульної організації навчального процесу, технологій змішаного навчання та специфіки хімічних дисциплін.

1.4 Характеристика самостійної роботи студентів

Як зазначалося вище, в сучасних умовах самостійна робота є важливою складовою будь-якої навчальної дисципліни. Формування особистості сучасного фахівця, який має бути спроможним до саморозвитку, самоосвіти протягом усього життя, здійснення інноваційної діяльності відбувається в процесі вивчення навчальних дисциплін у ВНЗ. І саме вміння здійснювати самостійну роботу й впливає на рівень зазначених якостей сучасного фахівця. Завдання викладача полягає в ефективній організації самостійної роботи студента як цілісної системи освітнього середовища з урахуванням вимог та умов сучасного суспільства.

Тому для нашого дослідження важливим етапом було з'ясування сутності поняття самостійна робота студентів, класифікації її видів, засобів тощо. Проблемі організації самостійної роботи приділяється значна увага у працях А. Алексюка, Ю. Бабанського, В. Бондаря, Є.Я.Голанта, Н.Г. Дайрі, М. Дяченко В. Козакова, Б.П. Єсіпова, І. Лернера, О. Мороза, П. Підкасистого, В. Сластьоніна, Л. Спіріна, Л. Сущенко, М. Шкіля, О. Ярошенко, та ін.

Самостійна робота розглядається як діяльність студентів, що відбувається у таких діях як: самостійне визначення мети, завдань, засобів їх досягнення на основі пізнавальних потреб та інтересів; виборі власного пізнавального шляху, спрямованого на створення творчого освітнього продукту; аналізі результату. Визначення поняття «самостійна робота» також немає єдиного трактування. У працях педагогів вона визначається розглядають і як метод навчання, і як прийом учіння і як форма організації діяльності. Наприклад, Б.П. Єсіпов визначає що самостійна роботу як таку, що виконується без безпосередньої участі, викладача, але за його завданнями в спеціально наданий для цього час, при цьому учні мають свідомо досягнути поставленої мети, проявляючи свої зусилля й виражаючи в тій чи іншій формі результати своїх розумових здібностей" [39, с.15]. У роботі П.І. Підкасистого самостійна робота є «засіб організації та виконання визначеної пізнавальної діяльності; формує в них на кожному етапі його руху віднезнання до знання необхідний об'єм і рівень знань, навичок та вмінь, для вирішення певного класу пізнавальних задач і відповідного переходу від нижчого до вищого рівня розумової діяльності; виробляє в особи психологічну установку на самостійне систематичне поповнення своїх знань і вироблення умінь орієнтуватись в потоці наукової інформації під час розв'язування нових пізнавальних задач; є найважливішою умовою самоорганізації і самодисципліни в оволодінні методами пізнавальної діяльності; є найважливішою зброєю педагогічного керівництва і управління самостійною пізнавальною діяльністю в процесі навчання» [40, с.149].

Питання класифікації видів самостійної роботи студентів розглядається також за різними критеріями, а саме:

1) за видом навчальних занять – аудиторна та поза аудиторна; з урахуванням; з урахуванням на місце і час проведення, характером керівництва і способом здійснення контролю за її якістю з боку викладача – СРС на аудиторних заняттях, поза аудиторну СРС, під керівництвом викладача - індивідуальні заняття з викладачем;

2) за рівнем обов'язковості виконання - обов'язкову, окреслену навчальними планами і робочими програмами (виконання домашніх завдань, підготовка до лекцій, практичних робіт тощо), бажану (участь у наукових гуртках, конференціях, підготовка наукових тез, статей, доповідей, рецензування робіт інших студентів тощо), а) добровільну (участь у різноманітних конкурсах, олімпіадах, тощо); за рівнем прояву творчості студентів - репродуктивну самостійну роботу, що здійснюється за певним зразком, б) реконструктивну самостійну роботу, яка передбачає слухання і доповнення лекцій викладача, складання планів, конспектів, тез та ін, евристичну, яка спрямована на вирішення проблемних завдань, отримання нової інформації, її структурування і використання в нових ситуаціях (складання опорних конспектів, схем-конспектів, анотацій, побудову технологічних карт, розв'язання творчих завдань), дослідницьку самостійну роботу, яка орієнтована на проведення наукових досліджень (експериментування, проектування приладів, макетів, теоретичні дослідження та ін.) [41, с.123].

Зміст самостійної роботи студента полягає в науково обґрунтованій системі дидактично та методично оформленого навчального матеріалу і визначається з урахуванням структурно-логічної схеми підготовки фахівців, яку відображено в освітньо-професійній програмі та робочому навчальному плані. Зміст самостійної роботи студента з кожної навчальної дисципліни визначається робочою програмою навчальної дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача [42].

У ході самостійної роботи студент: засвоює теоретичний матеріал з навчальної дисципліни, що вивчається (засвоєння лекційного курсу, а також

окремих його розділів, тем, положень і т. д.); закріплює знання теоретичного матеріалу, використовуючи необхідний інструментарій практичним шляхом (розв'язання задач, виконання розрахунково-графічних робіт, виконання контрольних робіт, тестів для самоперевірки, тестів з фізичної підготовленості); застосовує отримані знання і практичні навички для аналізу ситуацій і вироблення правильного рішення (підготовка до групової дискусії, підготовча робота в рамках ділової гри, письмовий аналіз конкретної ситуації, розробка мистецьких проєктів, під час участі та організації спортивних заходів тощо); застосовує отримані знання та уміння для формування власної позиції, теорії, моделі (написання курсової, кваліфікаційної, дипломної, магістерської роботи, наукової доповіді, статті, науково-дослідної роботи) [42].

Щодо ролі викладача в організації самостійної роботи студента зазначається, що викладач повинен зорієнтувати студента на самостійну діяльність. Хоча здатності і можливості студентів до самостійної роботи різні, загальні вимоги до організації такої роботи однакові для всіх: регулярність і систематичність, виділення головного в будь-якому матеріалі, розуміння його, а не заучування тощо[42].

Також зазначається, що СРС виконує такі дидактичні функції, як:

- закріплення знань, умінь та навичок, отриманих під час вивчення навчального матеріалу;
- розширення і поглиблення навчального матеріалу, який вивчався в аудиторії;
- формування умінь і навичок самостійного виконання вправ;
- розвиток самостійного мислення шляхом виконання індивідуальних завдань в обсязі, який виходить за межі матеріалу за програмою, але відповідає можливостям студента;
- виконання індивідуальних спостережень.

Самостійна робота може застосовуватись при виконанні самих різноманітних видів навчальної діяльності: в рамках лекції, семінару, практичного заняття, заліку, екзамену тощо. В процесі самостійної роботи

студенти опрацьовують деякі найзагальніші способи її раціональної організації: вміння її планувати, визначати мету і систему завдань майбутньої роботи, планувати її послідовність, обирати способи більш швидкого і економного розв'язування поставлених завдань, здійснювати самоконтроль за її виконанням та аналізувати результати роботи [43].

Ефективність організації самостійної роботи забезпечується певною кількістю літератури, розробленими кафедрою методичними рекомендаціями щодо організації самостійної роботи, проведенням індивідуальних і тематичних консультацій, застосуванням різних форм контролю.

Дуже важливого значення набуває етап оцінювання викладачем звітних матеріалів студентів. Для здійснення систематичного поточного контролю і стимулювання регулярної роботи студентів викладачам пропонується оцінювати всі форми самостійної роботи студентів на заняттях та при підготовці до них у балах.

Також у процесі організації самостійної роботи студентів викладач має відібрати, підготувати спеціальні завдання. До таких завдань є певні вимоги, а саме: вони мають: бути різних рівнів складності; доводитися студентам в інформаційно-методичних матеріалах; бути професійно орієнтованими та інтегрованими з іншими профільними дисциплінами; спрямовуватися на перевірку раніше засвоєних знань та вмінь використовувати ці знання [42].

Отже, проблема СРС студентів є такою, що різнобічно досліджується як науковцями, так і практиками. Вона є дослідженою з точки зору традиційної форми організації навчального процесу. Проте сучасні умови потребують застосування змішаної форми організації навчального процесу, а це в свою чергу потребує перегляду засобів, видів навчальних завдань і, відповідно методики організації СРС. Також кожна навчальна дисципліна має свою специфіку - і цей аспект проблеми стосовно хімічних дисциплін у ВНЗ також залишається мало дослідженим. Саме тому, наша робота спрямована на розробку методики організації самостійної роботи студентів в умовах змішаної форми навчання при вивченні хімічних дисциплін.

2 МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ХІМІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗА ЗМІШАНОЮ ФОРМОЮ НАВЧАННЯ НА ПРИКЛАДІ РІЗНИХ ВИДІВ ЗАНЯТЬ

Самостійна робота студентів відбувається як процесі їх підготовки до усіх видів навчального заняття, так і безпосередньо під час аудиторного заняття. В умовах змішаного навчання при вивченні хімічних дисциплін у методиці організації навчальної діяльності студентів виділяємо три етапи: перший – попереднє самостійне опрацювання навчальної інформації; другий – опрацювання інформації під час заняття; третій – заключне опрацювання та вивчення навчальної інформації. Методика має свої особливості для кожного виду навчальної діяльності, що й буде розглянуто на конкретних прикладах у даному розділі. Також слід додати, що в умовах змішаного навчання для організації самостійної роботи використовуємо сервіси Google [43,44].

2.1 Лекційні заняття

На першому етапі для всього лекційного потоку у Google класі «Лекції» студенти отримують частину з комплексу навчально-методичних матеріалів, а саме: план та текст лекції і завдання: ознайомитися зі змістом, виділити найскладніші запитання та поняття і повідомити про це лектора. Для цього за першим варіантом студенти мають написати свої запитання та коментарі у Google класі або надіслати на електронну пошту напередодні лекції. За другим варіантом студентам пропонується заповнити Google форму – опитування, у якому необхідно серед наданого переліку питань та понять, що розглядаються у тексті лекції, вказати такі, що здалися найбільш складними і потребують додаткового пояснення і за необхідності сформулювати власне запитання. Цей етап частково можна віднести до технології перевернутого класу, проте ми не вимагаємо від студентів вивчення навчального матеріалу, а лише початкового ознайомлення для формування першого враження. Досвід показує, що другий

варіант є більш ефективним, до виконання завдань за таким варіантом залучається значно більша кількість студентів, ніж за першим. Аналіз цих коментарів і запитань дає змогу лектору переструктурувати навчальний матеріал лекції не тільки на основі власного досвіду й розуміння складності та значущості певних понять алей на підставі думки студентів про них [45].

На другому етапі під час лекції застосовуються такі варіанти активізації самостійної роботи студентів як інтерактивне опитування з подальшим консультуванням за його результатами. Тобто, за 30 хвилин до закінчення лекції студенти з використанням власних мобільних пристроїв проходять онлайн опитування, в якому їм також пропонується обрати найскладніші запитання та поняття, що потребують додаткового пояснення.

Наприклад, для лекції з теми: «Амінокислоти. Білки» з біоорганічної хімії студентам пропонуються дати відповіді на такі блоки запитань:

1. Які з запропонованих питань потребують уточнення:

- які сполуки називають амінокислотами?

- за якими ознаками класифікують амінокислоти?

- які причини існування ізомерії амінокислот?

- які хімічні властивості альфа-амінокислот, зумовлені наявністю в них карбоксильної та аміногрупи?

- які хімічні перетворення відбуваються з альфа-, бета-, гама-амінокислотами при нагріванні?

- які типи хімічних зв'язків наявні в різних структурах білків?

- які кольорові реакції амінокислот та білків?

2. Які з запропонованих термінів необхідно пояснити: альфа-амінокислота, пептид, пептидний зв'язок, первинна структура білка, вторинна структура білка, третинна структура білка, четвертинна структура білка, нативна структура білка, денатурація, незамінна амінокислота?

3. Сформулюйте, будь ласка, власне запитання.

Опитування в такій формі стало звичним для студентів, відбувається оперативно і дає змогу вчасно організувати зворотній зв'язок. Проходження

опитування вимагає від студента здійснити рефлексію щодо власного розуміння навчальної інформації. На підставі одержаних результатів опитування студенти отримують міні-консультацію [37].

На третьому етапі у класі студентам до тексту лекції додається її мультимедійна презентація, відео хімічних експериментів або анімаційні моделі (рис. 1.1)

Пользователь Юлия Лицман добавил задание: Лекція 4 (аудиторна 2) ... Срок сдачи: 25 дек. ⋮

Опубликовано 22:05

Ознакомьтесь с конспектом лекції у прикріпленому файлі. Цей матеріал буде розглядатися під час аудиторної лекції 17.02. Ваші запитання і пропозиції щодо розгляду певних питань під час лекції надсилайте у формі коментарів.

0	14
Сдано	Назначено

	Відношення амінокисло... Видео YouTube 0 минут		Аминоксусная кислота... Видео YouTube 1 минута
	Биуретовая реакция бе... Видео YouTube 0 минут		Ксантопротеиновая реа... Видео YouTube 0 минут
	Хімічна природа прости... Видео YouTube 3 минуты		Лекція 2 Амінокислоти. ... PDF

Рисунок 1.1 – Скріншот завдання до лекції з теми: «Амінокислоти. Білки»

Також використовується практика розміщення відео, в яких висвітлюються певні складні поняття лекцій (рис. 1.2), наприклад з теми: «Окисно-відновні реакції» https://drive.google.com/open?id=19FqxQUEWpR0e7UiDxJVI2eCKuWEg_RSBd&authuser=0. або, навіть цілої лекції з теми: Біогенні елементи https://www.youtube.com/watch?v=E_8zJzIspI4 [37].

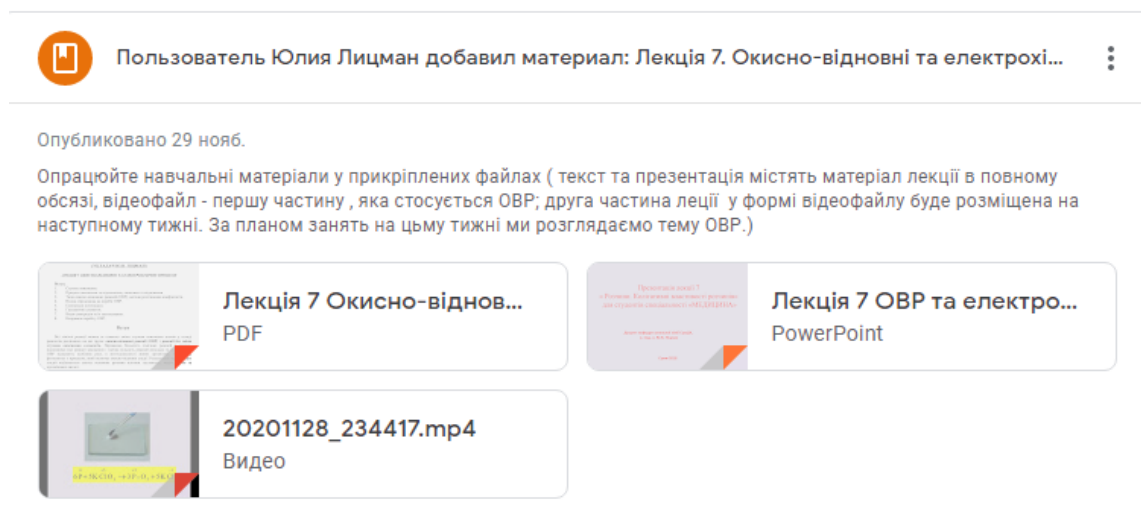


Рисунок 1.2 – Скріншот завдання до лекції з теми: «Окисно-відновні та електрохімічні процеси»

Відеоматеріали дають змогу опрацювати навчальні матеріали за необхідності повторити найскладніші моменти. Після проходження цього етапу студенти також мають змогу написати свої запитання та коментарі [37].

2.2 Практичні заняття

На першому етапі у Google класі «Практичні заняття» студенти також як до лекції отримують навчально-методичні матеріали для підготовки, а саме: план підготовки до практичного заняття (Додаток А), який містить рубрики: «Що необхідно знати», «Що необхідно вміти», приклади типових завдань та вправ [46, 47]. Також студентам пропонуються відеоматеріали, що містять як відео хімічних експериментів, так і відео, в яких пояснюється методика виконання типових завдань та вправ (рис. 1.3, 1.4).

Пользователь Юлия Лицман добавил задание: 10.11.2020 Завдання до...Срок сдачи: 10 нояб. ⋮

Опубликовано 8 нояб. (Изменено: 8 нояб.)

1. Підготуйтеся до практичного заняття за планом, наведеним у прикріпленому файл (текстовий файл Лекція 5, питання 1-3,5 у розділі "Лекції"- ЛЕКЦІЯ 6, також перегляньте відео окрем буферних розчинів та гідролізу).

2. Перегляньте відео у цьому завданні, зверніть увагу на методику проведення роботи. Подумайте, яка неточність є у цьому відео (самий перший відеофайл) з точки зору використання індикатора для титрування.

3. Таблиця 901-Таблиця - для роботи під час заняття.

5 Сданы

9 Назначено

Визначення вмісту силь...
Видео YouTube 8 минут

Определение концентр...
Видео YouTube 2 минуты

901 Таблица -титрування
Google Документи

КОТ. Техника работы с ...
Видео YouTube 8 минут

План підготовки до пр.з...
Word

Рисунок 1.3 – Скріншот завдання до практичного заняття з теми: «Кислотно-основні рівноваги. Титрування»

Також студенти можуть отримати посилання на інтерактивне тестування з теми. Наприклад, на практичному занятті з теми: «Кількісний склад розчинів» студенти будуть виконувати лабораторний дослід «Приготування розчинів» і з метою встановлення рівня їхньої готовності до виконання лабораторної частини їм пропонується пройти відповідне тестування (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSegV5bnjK8yeF8vpWU4LkqZTecCVEVNtzXwif-seAthh8QMqQ/viewform?usp=sf_link).

Юлия Лицман

Пользователь Юлия Лицман добавил задание: 01/12/2020 "Lipids"

Срок сдачи: 1 дек.

Опубликовано 28 нояб. (Изменено: 1 дек.)

1. Repeat triglyceride formation, triglyceride formulas.
2. Study the formulas of compound lipids (phospholipids, sphingolipids, glycolipids).

1

Сдано

11

Назначено

Triglyceride formation.m...

Видео

Chemical properties trigl...

Видео

Chemical properties trigl...

Видео

Compound lipids 1.mp4

Видео

Compound lipids 2.mp4

Видео

material for study lipids...

PDF

Рисунок 1.4 – Скріншот завдання до практичного заняття з теми: «Lipids» для іноземних студентів

На другому етапі під час практичного заняття особливо ефективно активізувати та організувати самостійну роботу студентів вдається за умови використання такої моделі змішаного навчання, як «Rotation model». На таких заняттях відбувається ротація груп студентів за певними навчальними станціями. Як свідчить педагогічний експеримент, умовами ефективного впровадження такої моделі у навчальний процес є: ретельне планування структури заняття (час проходження групою станцій, схема ротації, вибір навчальних завдань), підготовка навчальних завдань та начально-методичних роздаткових матеріалів за необхідності, належний рівень мотивації студентів до виконання самостійної роботи, кількість студентів у групі не більше 16, щоб їх можна було поділити на 4 групи (по 3-4 студенти у кожній). В експериментальному навчанні розподіл на групи відбувається самими студентами і склад груп, як правило, залишається сталим протягом усього

навчального періоду. На занятті студенти розміщуються за групами (для цього пересуваються меблі) для зручності роботи і певним чином відокремлення від інших груп. Кожна група певний час працює на певній навчальній станції, а потім відбувається їх ротація (зміна). Приклад «станцій» для практичного заняття з теми «Гідроксикислоти» наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Станції для опрацювання навчального матеріалу при вивченні теми «Гідроксикислоти»

Станція	Вид діяльності студентів	Опис діяльності
«Формули»	Самостійно	Виконання завдань і вправ на розпізнавання α , β , γ -гідроксикислот, спиртокислот та фенолокислот, різних за основністю та атомністю гідроксикислот, співставлення тривіальних та систематичних назв гідроксикислот, знаходження асиметричного атому Карбону, складання формул оптичних ізомерів молочної, яблучної та винної кислот
«Рівняння»	Самостійно	Виконання завдань і вправ на складання рівнянь хімічних реакцій, типових для гідроксикислот
«Консультація»	Спільно з викладачем	Обговорення найскладніших понять теми. Наприклад, складання рівнянь реакцій, які ілюструють специфічні властивості гідроксикислот (утворення лактидів, ненасичених карбонових кислот, лактонів при нагріванні, реакції α -гідроксикислот з виділенням мурашиної кислоти), спільне та відмінне у хімічних властивостях спиртового та фенольного гідроксилів, оптична ізомерія
«Тестування»	Самостійно	Виконання тестових завдань. У цьому випадку відповідь на кожне запитання обговорюється у групі і надсилається один варіант заповнення тестової форми від усієї групи.

Зміна станцій відбувається кожні 15 хвилин з урахуванням часу на вступ (5 хв.), часу роботи на станціях (60 хв.) та пауз, пов'язаних зі зміною діяльності (5 хв.). Робота за станціями займає 70 хвилин. Останні 10 хвилин заняття присвячено аналізу результатів виконання студентами тестових завдань та відповідям на їхні запитання.

Інший варіант використання ротаційної моделі передбачає проходження групами трьох станцій за відсутності станції «Консультація». У такому випадку час на проходження станції може бути збільшений до 20 хвилин, а викладач

спостерігає за роботою груп студентів і за необхідності вчасно надає консультативну допомогу. Також може бути використана станція «Лабораторна», на якій студенти виконують експерименти за інструкціями, наведеними у лабораторному журналі. На цій станції організовувати роботу студентів допомагає лаборант. Завдання, які студенти отримують на станціях, розміщені у класі «Практичні заняття» і доступ до виконання надається по мірі проходження ними станцій. Також під час роботи на станціях студентам може бути запропоновано підготувати невеличкі повідомлення за вказаними інтернет-посиланнями або на підставі перегляду відео експерименту чи певної навчальної презентації.

На третьому етапі у класі студентам може бути запропоновані проблемні запитання, зокрема з використанням відео-запитань, або пройти інтерактивне тестування. Також за необхідності розміщуються відео з відповідями на запитання студентів, алгоритмами складання формул, виконання вправ. В умовах, коли значний час відбувається дистанційне навчання, також розміщуються конспекти занять, проведених у формі конференцій з використанням сервісу Google Meet (Додаток Б).

2.3. Лабораторні заняття

На першому етапі у Google класі студенти також отримують навчально-методичні матеріали для підготовки, а саме: інструкцію до виконання лабораторної роботи, лабораторний журнал, і за наявності мультимедійний додаток до її виконання. Мультимедійний додаток містить традиційні розділи: «обладнання», «реактиви», «досліди», які подані нетрадиційно. Текстова інформація є лише у формі назв роботи, дослідів, обладнання. Вся інша інформація надана у вигляді покрокових схем виконання дослідів з чітким показом етапів експерименту. Також зауважимо, що у деяких випадках очікуваний колір розчину або осаду продубльовано у формі кольорового прямокутника.

Результати анкетування студентів щодо їх ставлення до мультимедійних додатків на прикладі додатку до роботи: «Сполуки Мангану» показали, що 100 % опитаних вважають інструкції, надані до виконання дослідів робіт є зрозумілими і додаток варто застосовувати у навчальному процесі.

Використання додатків у навчальному процесі доцільно здійснювати на етапі самостійної підготовки студентів до лабораторної роботи (на цьому етапі в нагоді стануть наявні анімаційні ефекти) (рис. 1.4) [38].



Рисунок 1.5 – Слайд мультимедійного додатка до виконання лабораторної роботи «Сполуки Мангану»

На другому етапі студенти під час безпосереднього виконання експерименту в аудиторії мають змогу користуватися послідовним переглядом презентації, в якій один слайд відтворює один лабораторний дослід. Під час роботи вони також мають повну інструкцію та прогнозований результат, тому вони мають змогу самостійно вирішити чи є вдалим їх проведення експерименту, чи є необхідність його повторення.

За необхідності проведення заняття онлайн ми обговорюємо з ними інструкцію до виконання роботи, прогнозуємо її результати та вигляд їх

представлення у звіті, потім у класі за посиланнями вони переглядають відео хімічних експериментів.

На третьому етапі у класі студенти складають письмовий звіт до роботи у лабораторному журналі, також ним може бути запропоновано пройти інтерактивне тестування за змістом проведених лабораторних дослідів.

2.4 Контрольні заходи

На першому етапі у Google класі студенти отримують навчально-методичні матеріали для підготовки, а саме: питання підготовки до контрольної роботи [48, 49, 50] і завдання опрацювати їх та за необхідності підготувати запитання для консультації у формі онлайн чату або відео конференції.

На другому етапі контрольні роботи для студентів складаються з двох частин: першої – тестової, другої – письмової. Наводимо приклад варіанту контрольної роботи контрольна робота за другим модулем з медичної хімії:

Модульний контроль 2

Варіант 1

1 Запишіть формулу для розрахунку масової частки розчиненої речовини у розчині. Що показує масова частка? Яка маса розчиненої речовини міститься у 250 г 5 % розчину? Наведіть розрахунок.

2 Є розчини глюкози ($C_6H_{12}O_6$) та натрій хлориду з однаковою молярною концентрацією. Чи можна стверджувати, що такі розчини мають однаковий осмотичний тиск? Відповідь обґрунтуйте.

3 Складіть рівняння дисоціації і вираз константи дисоціації електроліту H_2CO_3 за першим ступенем.

4 Вкажіть йони, за якими відбувається гідроліз таких солей: а) $CuCl_2$; б) KNO_2 ; в) NH_4F . Складіть рівняння гідролізу солі $CuCl_2$. Вкажіть реакцію середовища розчину цієї солі. Як впливатиме на перебіг гідролізу цієї солі: 1- нагрівання розчину, 2- додавання невеличкої кількості хлоридної кислоти.

5 Буферний розчин містить CH_3COOH та CH_3COONa . Як називається такий буферний розчин, до якого типу буферних систем він відноситься? Поясніть, чому при додаванні невеличкої кількості лугу, наприклад NaOH , рН буферної системи практично не змінюється.

6 Водні розчини яких сполук можуть мати кисле середовище? Наведіть 2-3 приклади. Відповідь поясніть.

7 Масова частка натрій хлориду у розчині 0,05. Визначте молярну концентрацію натрій хлориду, якщо густина розчину $1,05 \text{ г/см}^3$.

8 Водний розчин HF містить 5 г кислоти в 1 л розчину. Ступінь дисоціації кислоти дорівнює 6 %. Розрахуйте константу дисоціації HF .

Тестова частина триває 10-12 хвилин, під час її виконання всі студенти отримують однаковий варіант завдання. Проте, завдяки використанню налаштувань «перемішування відповідей» та «перемішування запитань» на власних мобільних пристроях студенти мають різні завдання, що дозволяє отримати індивідуальні результати. Потім відбувається виконання студентами письмової частини контролю, яка проводиться за 4-5 варіантами. Останні 15 хвилин заняття присвячені обговоренню результатів тестової частини, оскільки вона перевіряється автоматично та її аналіз представлено у «Forms».

На третьому етапі Студенти отримують змогу проаналізувати виконання своєї роботи, скориставшись зразками правильного виконання варіантів, які розміщуються також у Google класі Файли зі зразками відповідей заздалегідь розміщені у класі, проте доступ до них студенти отримують лише після написання контрольної роботи.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел і вивчення організації навчального процесу свідчить, що проблема організації самостійної роботи не втрачає своєї актуальності з огляду на значущість цього виду діяльності студентів для формування сучасного фахівця. Також проблема СРС набуває нового змісту в умовах змішаного навчання порівняно з традиційним. Саме тому завдання розробки методики організації самостійної роботи студентів з урахуванням форми організації навчального процесу та специфіки навчальної дисципліни є важливим.

В рамках проведеної НДР розроблено методику організації самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін в умовах змішаного навчання та впроваджено її у навчальний процес для таких дисциплін, як: «Медична хімія», «Біологічна та біоорганічна хімія», «Неорганічна хімія» для спеціальностей «Медицина», «Стоматологія», «Хімія». Також розроблено для методичного забезпечення організації самостійної роботи в умовах змішаної форми навчання при вивченні хімічних дисциплін навчально-методичні комплекти, які представлені у відповідних Google класах, навчальні посібники «Хімічні терміни, поняття, закони» (українською, російською, англійською мовами) з Грифом МОН, словники хімічної термінології для іноземних студентів [51]. Навчально-методичні комплекти містять різноманітні матеріали для самостійної роботи студентів, а саме: інструкції підготовки до аудиторних занять; комплекти текстів, мультимедійних презентацій, відеоматеріалів до лекційних, практичних та лабораторних занять; комплекти тестових контролів у Google forms тощо.

Теоретично обґрунтовано, що організація самостійної роботи студентів при вивченні хімічних дисциплін в умовах змішаної форми навчання має свої особливості, які зумовлюють необхідність вдосконалення її методики та методичного забезпечення.

Доведено, що розроблена методика організації самостійної роботи студентів за наявності навчально-методичного комплекту забезпечує ефективну організацію різних видів самостійної роботи студентів.

Практичне значення отриманих результатів дослідження полягає в розробленні та впровадженні в навчальний процес таких засобів навчання: як навчально-методичні комплекти у Google Classroom, навчальних посібників «Хімічні терміни, поняття, закони» (українською, російською, англійською мовами) з Грифом МОН, словників хімічної термінології для іноземних студентів, у тому числі й електронного видання (англійською, французькою, арабською, турецькою, російською мовами), збірок тестових завдань у Google forms для вказаних хімічних дисциплін.

Здійснене педагогічне дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми організації самостійної роботи студентів закладів вищої освіти. Необхідним є подальше дослідження цієї проблеми на прикладі інших хімічних дисциплін, в умовах дистанційної форми організації навчального процесу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / В.Л. Ортинський. – К.: ЦУЛ, 2009.- 472 с.
2. Вища освіта України і Болонський процес: навч. посіб. / [Степко М. Ф., Болюбаш Я. Я., Шинкарук В.Д. та ін.]; под ред. В.Г. Кременя. – Тернопіль: Навчальна книга - Богдан, 2004. – 384 с.
3. Рекомендації щодо впровадження змішаного навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти [Електронний ресурс] / [О. В. Бершадська, Ю. О. Зубань, О. Є. Іларіонов та ін.] // Міністерство освіти і науки України. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishchavsivita/2020/zmyshene%20navchanny/zmishanenavchannia-bookletsreads-2.pdf>.
4. Зайцева С.А, Иванов В.В. Современные информационные технологии в образовании [Електронний ресурс] // <http://sgpu2004.narod.ru/infotek/index.htm>.
5. Лицман Ю.В., Марченко Л.І., Слепушко Н.Ю. Инструментарий для разработки виртуальных лабораторных работ по химии // Сборник научных трудов «Образование и виртуальность» Харьков-Ялта, выпуск 12, 2009, С.92-98.
6. Професійна освіта: Словник / Уклад.: С. У. Гончаренко та ін. – К.: Вища шк., 2000. -380 с.
7. Тимчасове положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців (наказом Міністерства освіти і науки України від 23 січня 2004 р. № 48).
8. Дідкова-Фаворська О. М., Московська Г. П. Організація навчально-виховного процесу за кредитно-модульною системою // Матеріали науково-практичного семінару «Кредитно-модульна система організації навчального процесу». – Київ, 3 грудня 2007 р.-С. 10-15.
9. Модернізація вищої освіти України і Болонський процес: Матеріали до першої лекції / Уклад. М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, К. М. Лемківський, Ю. В. Сухарніков; відп. Ред.. М.Ф. Степко. – К.: Изд., 2004, - 24с.

10. Денисенко Н. В. Впровадження кредитно-модульної системи навчання: проблеми і перспективи [Електронний ресурс] // <http://www.narodnaosvita.kiev.ua>.

11. Рекомендації щодо впровадження кредитно-модульної системи у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації / Додаток до наказу Міністерства освіти і науки України від 30 грудня 2005 року № 774 «Про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу».

12. Наказ МОЗУ № 48 від 23.01.20004р. «Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу».

13. Кухаренко В. М. та ін., Теорія та практика змішаного навчання. Харків, Україна: Міськдрук, НТУ «ХП», 2016.

14. Ткачук Г. В. Теоретичні аспекти та стан впровадження змішаного навчання у закладах вищої освіти України // *European vector of Ukraine and Republic of Poland*, vol 1. Sandomierz: Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2018, pp. 465-485.

15. Даниско О. В., Семеновська Л. А. Генеза та сучасний зміст поняття змішаного навчання в зарубіжній педагогічній теорії і практиці // *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 65, № 3, с. 1-11, 2018.

16. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів // *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 54, № 4, с. 1-18, 2016.

17. Кухаренко В. М. Проектування програми курсу «Змішане навчання» // *Інформаційні технології в освіті*, №4(33), с.80-92, 2017.

18. Коротун О. В. Методологічні засади змішаного навчання в умовах вищої освіти // *Інформаційні технології в освіті*, № 3 (28), с. 117-129, 2016.

19. Кадемія М. Ю. Сучасні моделі освіти: переваги та недоліки // *Проблеми та перспективи формування національногуманітарно-технічної еліти*, вип. 36-37(40-41), с. 23-30, 2013.

20. Колесник Т. А. Змішане навчання в освітньому середовищі – основні визначення та перспективи застосування // *Наукові записки Вінницького*

державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Педагогіка і психологія, № 46, с. 86-89, 2016.

21. Рашевська Н. В. Змішане навчання як психолого-педагогічна проблема // Вісник Черкаського університету. Педагогічні науки, вип. 191, с. 89-96, 2010.

22. Сікора Я. Б. Реалізація змішаного навчання у вищому навчальному закладі // Науковий вісник Ужгородського університету. Педагогіка. Соціальна робота, вип. 2(39), с. 236-239, 2016.

23. Фандеєва А.Є. Змішане навчання як технологія змін і трансформації // Народна освіта, № 2(32), 2017.

24. Чайченко Н. Н., Большанина С. Б., Диченко Т. В. Модель змішаного навчання при викладанні дисципліни «Загальна хімія» // IX наук.-метод. конф. Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів, Суми, 2018, с. 31-32.

25. Чередніченко Г. А., Шапран Л.Ю. Модель змішаного навчання і її використання у викладанні іноземних мов // Третя міжн.наук.-практ. конф. MoodleMoot Ukraine 2015. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle, Київ, 2015.

26. Шроль Т. С. Змішане навчання як нова форма організації ІКТ-освіти // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти, вип. 13(1), с. 166-170, 2016.

27. Lisetskyi K. A. Blended Learning Model in the System of Higher Education // Advanced Education, no. 4, pp. 32-35, 2015.

28. Желнова Е. В. 8 этапов смешанного обучения (обзор статьи «Missed Steps» Дарлин Пейнтер, Training & Development). [Електронний ресурс]. <http://www.obs.ru/interest/publ/?thread=57>.

29. Смешанное обучение: 6 моделей для применения в современной школе. [Електронний ресурс]: Офіційний блог освітнього проекту «Мобильное электронное образование». <http://goo.gl/ktkiVu>.

30. Graham C. R. Blended learning systems, C.J Bonk & C.R Graham // The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. Pfeiffer. 2006.

- [Електронний ресурс].
https://www.researchgate.net/profile/Charles_Graham2/publication/258834966_Blen_ded_learning_systems_Definition_current_trends_and_future_directions/links/0c96052912aee1133f000000/Blended-learning-systemsDefinition-current-trends-and-future-directions.pdf?origin=publication_detail.
31. The Definition of the Flipped Classroom. [Електронний ресурс].:
<https://www.teachthought.com/learning/the-definition-of-the-flipped-classroom>.
32. Blended Learning: 10 Trends. [Електронний ресурс].
<http://www.dreambox.com/blog/blendedlearning-10-trends>.
33. Horn M. B. The Rise of K-12 Blended Learning. [Електронний ресурс].
<http://www.innosightinstitute.org/innosight/wp-content/uploads/2011/01/The-Rise-of-K-12-BlendedLearning.pdf>.
34. Th. Arnett. Innovative staffing to personalize learning: How new teaching roles and blended learning help students succeed, May 24, 2018. [Електронний ресурс]: <https://www.christenseninstitute.org/publications/staffing/>.
35. J. Bergmann & A. Sams, “Flip your classroom: reach every student in every class every day,” First Edition Printed in the United States of America, 2012.
36. Большанина С. Б. Застосування платформи MIX для організації змішаного навчання загальної хімії здобувачів інженерних спеціальностей / С. Б. Большанина, Т. В. Диченко, Н. Н. Чайченко. // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2020. – С. 138–152.
37. Ліцман Ю. В. Організація змішаного навчання за допомогою «GOOGLE CLASSROOM» під час вивчення біоорганічної хімії здобувачами медичних спеціальностей. / Ю. В. Ліцман, О. Г. Швець, Н. Г. Осьмук. // Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка. – 2020. – №3. – С. 91–107.
38. Ліцман Ю.В. Мультимедійні додатки з неорганічної хімії. / Ліцман Ю.В., Звоник К.В. // Сучасні технології у промисловому виробництві: тези доповідей. Суми: Сумський державний університет, 2020. С. 302.
39. Есипов Б.П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М.: Учпедгиз, 1961.- 239 с.

40. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении / П.И. Пидкасистый. – М.: Просвещение, 2002.- 240с.

41. Педагогіка вищої школи: навч. посібник / Т. І. Туркот. – К.: Кондор, 2011. – 628с.

42. Головка Н. І. Самостійна робота як складова навчального процесу у вищій школі / Наталія Іванівна Головка. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2015. – №2. – С. 19–21.

43. Лицман Ю. В. Использование сервисов Google для организации самостоятельной работы студентов при изучении биоорганической химии // Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: сб. науч. статей.- Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2018.- С. 267-269.

44. Лицман Ю. В., Чайченко Н.Н. Из опыта организации самостоятельной работы студентов // Сборник научных статей. Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе: . – Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2016. – С. 268-270.

45. Ліцман Ю.В. Методика проведення лекційних занять з біоорганічної хімії за умови застосування змішаного навчання// Шляхи вдосконалення позааудиторної роботи студентів. Матеріали ІХ Науково-методичної конференції /За загальною редакцією проф. Проценка І.Ю. -Суми: Сумський державний університет, 2018. – С. 30.

46. Ліцман Ю.В., Захарченко А.Ю., Хелемеля В.С. Розробка навчальних фото та відео-завдань з хімії Мультимедійні додатки з неорганічної хімії// Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали VI Всеукраїнської міжвузівської науково-технічної конференції. - Суми: СумДУ, 2019. – С. 303.

47. Ліцман Ю.В., Швець О.Г., Осьмук Н.Г. Види навчальних завдань з біоорганічної хімії в умовах використання дистанційної технології навчання.// «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії» Матеріали XXVIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції.- Переяслав, 2020. С 31-34.

48. Диченко Т.В., Лицман Ю.В., Воробьева И.Г., Манжос А. П. Сборник индивидуальных заданий по курсу «Медицинская химия». Сумы: Сумский государственный университет, 2015. 32 с.

49. Диченко Т.В., Манжос А. П., Лицман Ю. В., Воробьева И. Г. Сборник задач по курсу «Медицинская химия». Сумы: Сумский государственный университет, 2017. 30 с.

50. Dychenko T.V., Litsman Yu. V., Vorobiova I.H., Yanovska G.O. Collection of individual exercises to the course «Medical chemistry». Sumy: Sumy State University, 2018. 27 с.

51. Диченко Т.В. Хімічні терміни, поняття, закони. Химические термины, понятия, законы. Chemical terms, notions, laws: навч. посібник. Суми: Сумський державний університет, 2015. 247 с.

ДОДАТОК А

План підготовки до практичного заняття з теми:
«Водневий показник біологічних рідин. Кислотно-основна рівновага»
(дисципліна «Біологічна та біоорганічна хімія»)

1. Опрацювати тему по конспекту лекцій (в розділі лекції – лекція 5 «Розчини електролітів (частина 1 – запитання 1-3,5), підручника(сайт).

2. Опрацювати приклади типових задач і вправ.

Необхідно знати: поняття «водневий показник - рН», (нейтральне, кисле, лужне середовище), «йонний добуток води», «електроліт», «електролітична дисоціація», «неелектроліт», «ступінь дисоціації», «константа дисоціації», «добуток розчинності» класифікацію електролітів за ступенем дисоціації, закон розведення Оствальда, визначення кислот, основ, солей, амфотерних гідроксидів в світлі теорії електролітичної дисоціації, правила складання рівнянь реакцій йонного обміну.

Необхідно вміти: розрізняти електроліти та неелектроліти, сильні та слабкі електроліти, складати рівняння повної та ступінчастої дисоціації електролітів, рівняння реакцій йонного обміну в молекулярному та повному і скороченому йонному вигляді, проводити розрахунки з використання виразу йонного добутку води, добутку розчинності, рН, закону розведення Оствальда.

Приклади типових задач і вправ

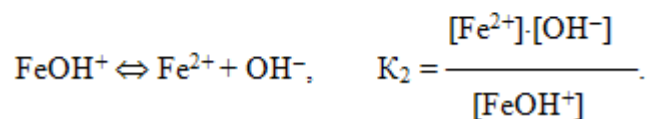
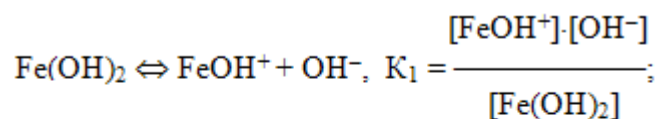
Приклад.1. Написати рівняння дисоціації основ: калій гідроксиду і ферум(II) гідроксиду, скласти вираз константи дисоціації.

Розв'язок. Калій гідроксид – луг, належить до сильних електролітів і піддається у розчинах повній дисоціації:



Оскільки KOH є сильним електролітом, він не підкоряється закону діючих мас і константа дисоціації для нього не записується.

Ферум(II) гідроксид, навпаки, є слабким електролітом, дисоціює по двом ступеням, кожному з яких відповідає свій вираз константи дисоціації:



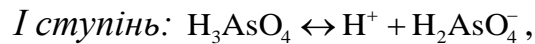
Приклад.2. Скласти рівняння електролітичної дисоціації для таких речовин: а) хлоридна кислота; б) ортоарсенатна кислота; в) купрум (II) гідроксид; г)

ферум(III) сульфат; д) кальцій дигідрогенортофосфат; е) гідроксокупрум (II) хлорид.

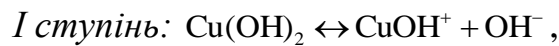
Розв'язок. а) хлоридна (соляна) кислота – сильний електроліт, тому в водних розчинах дисоціює повністю



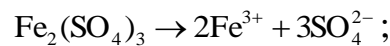
б) ортоарсенатна кислота – слабкий електроліт, трьохосновна кислота, тому дисоціація відбувається частково, у три стадії, причому ступені дисоціації для окремих стадій перебувають в залежності $h_1 > h_2 > h_3$. Рівняння дисоціації:



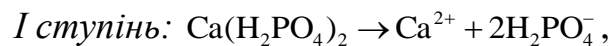
в) купрум (II) гідроксид – слабкий електроліт, піддається частковій дисоціації по двом ступеням:



г) ферум (III) сульфат – сильний електроліт, добре розчинна сіль, тому дисоціює повністю, в одну стадію:



д) кальцій дигідрогенортофосфат – кисла сіль, яка по першому ступеню дисоціює повністю як сильний електроліт, а по другій і третій – тільки частково, як слабкий електроліт:



е) гідроксокупрум(II) хлорид – основна сіль, по першому ступеню дисоціює повністю, а по другому – частково:



Приклад 3. Як буде зміщуватися рівновага у розчині оцтової кислоти при додаванні до нього солі CH_3COONa ?

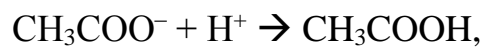
Розв'язок. Оцтова кислота, яка є слабким електролітом, частково дисоціює на йони за рівнянням:



Якщо до її розчину додати сильний електроліт – сіль CH_3COONa , то внаслідок майже повної дисоціації цієї солі зв'являється велика кількість йонів CH_3COO^- :



Ацетат-аніони будуть утворювати з катіонами H^+ недисоційовані молекули:



тобто концентрація оцтової кислоти буде зростати. А з підвищенням концентрації ступінь дисоціації зменшується, тому рівновага процесу дисоціації вихідної кислоти CH_3COOH зміститься у напрямку зворотної реакції.

Приклад 4. Розрахувати рН розчину калій гідроксиду KOH концентрації 0,01 моль/л.

Розв'язок. Калій гідроксид належить до сильних електролітів, тому в розведених розчинах дисоціює повністю:



Як впливає з рівняння дисоціації, концентрація гідроксильних йонів дорівнює концентрації KOH , тобто

$$[\text{OH}^-] = C_M(\text{KOH}) = 0,01 \text{ моль/л} = 10^{-2} \text{ моль/л}.$$

Гідроксильний показник, який визначається від'ємним логарифмом концентрації йонів OH^- , пов'язаний з водневим показником співвідношенням

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14,$$

звідки

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}.$$

Однак, $\text{pOH} = -\lg[\text{OH}^-] = -\lg 10^{-2} = 2$, тому

$$\text{pH} = 14 - 2 = 12.$$

Це вказує на сильнолужне середовище.

Приклад 5 Чому дорівнює рН розчину, у 500 мл якого міститься 2 г NaOH?

Розв'язок. Натрій гідроксид є сильним електролітом, який у розведених розчинах піддається повній дисоціації:



Тому концентрація йонів OH^- дорівнює молярній концентрації NaOH:

$$[\text{OH}^-] = C_{\text{NaOH}} = m / M \cdot V = 2 \text{ г} / 40 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ л} = 0,1 \text{ моль/л}.$$

Тоді значення гідроксильного показника рОН:

$$\text{рОН} = -\lg [\text{OH}^-] = -\lg 0,1 = 1,$$

а водневий показник:

$$\text{рН} = 14 - \text{рОН} = 14 - 1 = 13.$$

Приклад 6. Визначте рН в 10^{-3} М розчині $\text{Zn}(\text{OH})_2$, константа дисоціації якого дорівнює $K_{\text{дл}}(\text{Zn}(\text{OH})_2) = 1,3 \cdot 10^{-5}$.

Розв'язок. Оскільки $\text{Zn}(\text{OH})_2$ є слабким електролітом, то значенням константи дисоціації за другим ступенем можна знехтувати. За законом розбавлення Оствальда знаходимо ступінь дисоціації $\text{Zn}(\text{OH})_2$:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_{\text{дл}}}{C_{\text{М}}}} = \sqrt{\frac{1,3 \cdot 10^{-5}}{10^{-3}}} = 0,114.$$

Розраховуємо концентрацію гідроксид-іонів:

$$[\text{OH}^-] = \alpha \cdot c = 0,114 \cdot 10^{-3} = 1,14 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л};$$

$$\text{рОН} = -\lg[\text{OH}^-] = -\lg 1,14 \cdot 10^{-4} = 3,94;$$

$$\text{рН} = 14 - \text{рОН} = 14 - 3,94 = 10,06.$$

Приклад 7 Обчислити ступінь дисоціації і концентрацію йонів Гідрогену в розчині оцтової кислоти концентрації 0,1М, якщо $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Розв'язок. Оцтова кислота належить до слабких електролітів, дисоціює частково:



тому для неї концентрація йонів Гідрогену визначається добутком ступеня дисоціації на загальну концентрацію кислоти

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot C_{\text{CH}_3\text{COOH}},$$

а ступінь дисоціації обчислюється згідно із законом розведення Оствальда:

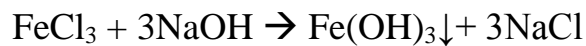
$$\alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,1}} = 1,34 \cdot 10^{-2}.$$

Тоді концентрація йонів Гідрогену:

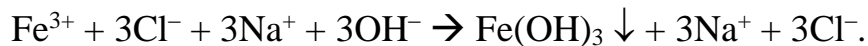
$$[\text{H}^+] = 1,34 \cdot 10^{-2} \cdot 0,1 = 1,34 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л.}$$

Приклад 8. Написати рівняння реакцій між розчинами ферум(III) хлориду і натрій гідроксиду в молекулярній та йонній формах.

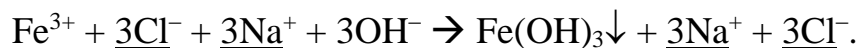
Розв'язок. Запишемо рівняння реакції в молекулярній формі, відмітивши випадіння осаду:



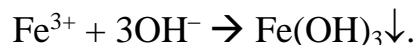
Складемо розгорнуте йонне рівняння, записуючи формули сильних електролітів у вигляді йонів, а малодисоційованих сполук – у молекулярній формі:



Скоротимо з обох частин йонного рівняння однакові йони, які не беруть участі в реакції (їх формули підкреслені):

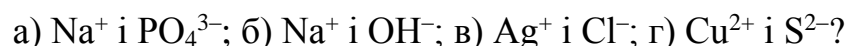


Запишемо скорочене йонне рівняння реакції в остаточному вигляді:



Як видно з цього рівняння, суть реакції зводиться до взаємодії між йонами Fe^{3+} і OH^- , внаслідок чого утворюється осад $\text{Fe}(\text{OH})_3$. При цьому зовсім не має значення, до складу яких електролітів входили ці йони до їх взаємодії.

Приклад 9. Які з вказаних пар йонів можуть одночасно знаходитися в розчині:

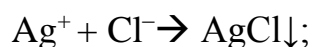


Розв'язок. Одночасно знаходитися в розчині можуть лише такі йони, що разом утворюють сильні електроліти: сильні основи та кислоти, розчинні у воді солі.

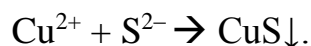
а) пара йонів Na^+ і PO_4^{3-} є складовими розчинної у воді солі (Na_3PO_4), яка є сильним електролітом і повністю розпадається на йони; отже ці йони можуть одночасно знаходитися в розчині;

б) йони Na^+ і OH^- відповідають сильній основі, отже вони також можуть одночасно існувати в розчині;

в) йони Ag^+ і Cl^- не можуть одночасно знаходитися у розчині, тому що разом вони утворюють нерозчинну сіль згідно із схемою:



г) йони Cu^{2+} і S^{2-} теж не можуть одночасно знаходитися у розчині, тому що разом вони утворюють нерозчинний у воді осад – сіль купрум(II) сульфід:



Приклад 10. Написати молекулярні та йонні рівняння реакцій (для тих випадків, коли вони відбуваються) при зливанні розчинів таких речовин: а) калій сульфід і хлоридної кислоти; б) аргентум нітрату і калій ортофосфату; в) купрум(II) гідроксиду і нітратної кислоти; г) натрій гідрогенкарбонату і сульфатної кислоти; д) барій гідроксиду і натрій гідроксиду.

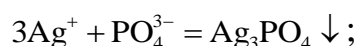
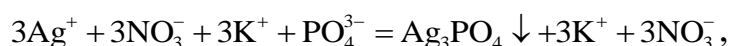
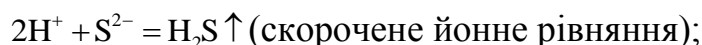
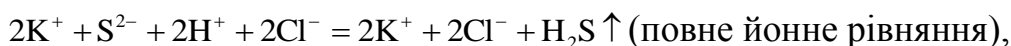
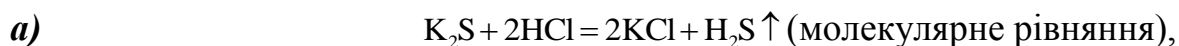
Розв'язок. При виконанні подібних завдань необхідно підтримуватися наступного алгоритму.

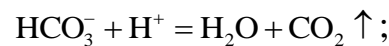
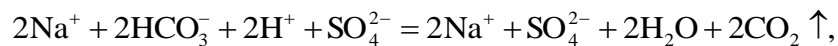
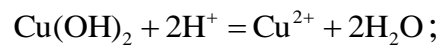
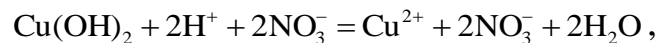
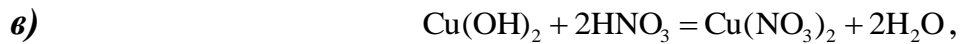
1. Спрогнозувати склад очікуваних продуктів реакції обміну з урахуванням перебігу необоротної взаємодії між вихідними реагентами (випадіння осаду, виділення газу чи утворення малодисоційованої сполуки) і зробити висновок про можливість або неможливість протікання хімічної реакції.

2. При принциповій можливості протікання реакції записати молекулярне рівняння, розставити необхідні коефіцієнти.

3. На основі молекулярного рівняння скласти повне йонне рівняння реакції, в якому формули сильних електролітів записувати у вигляді йонів, а неелектролітів, осаду і газу – в молекулярному.

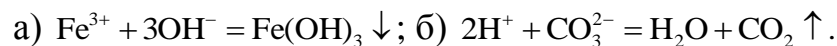
4. Записати скорочене йонне рівняння, попередньо скоротивши зліва і справа формули одних і тих самих йонів і залишивши тільки формули тих йонів і молекул, які брали участь у хімічній взаємодії.





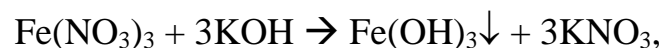
д) якщо уявити можливість перебігу реакції між двома сильними електролітами BaCl_2 і NaOH , то її продуктами були б речовини Ba(OH)_2 і NaCl . Але вони теж є сильними електролітами, тобто перебувають у розчині у вигляді йонів. Отже, не виконується умова необоротності, тому взаємодія між BaCl_2 і NaOH не відбувається.

Приклад 11. Скласти молекулярні рівняння реакцій для запропонованих скорочених схем:



Розв'язок. Для складання молекулярного рівняння реакції згідно із заданим йонним рівнянням необхідно підібрати відповідні сильні електроліти, при дисоціації яких у водних розчинах утворюються зазначені йони.

а) очевидно, що катіони Fe^{3+} утворюються внаслідок дисоціації сильних електролітів, до яких належить більшість добре розчинних солей феруму(III), а гідроксид-іони – внаслідок дисоціації лугів (за винятком слабого електроліту NH_4OH). Тому в якості молекулярного рівняння можна вибрати такі варіанти:












б) за скороченим йонним рівнянням можна припустити, що катіони H^+ утворюються у результаті дисоціації сильної кислоти, а аніони CO_3^{2-} – при дисоціації розчинної карбонатної солі. Тому заданому йонному рівнянню можуть відповідати такі молекулярні рівняння:

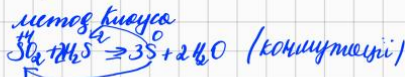
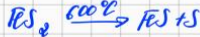


ДОДАТОК Б

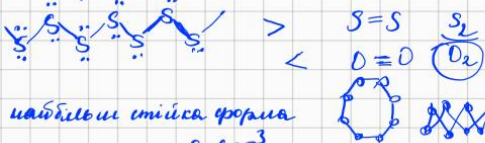
Конспект, зроблений під час лекції з теми: «Сульфур. Сірководень. Сульфіди»
(дисципліна «Неорганічна хімія»)

<p>Лекція 13. Сульфур. Сірка. Сірководень. Сульфіди. План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сульфур та сірка. 2. Сірководень. 3. Сульфіди. <p> $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ $... 3s^2 3p^4$ </p> <p> $S \rightarrow$ елементарна сірка 0 \downarrow сульфідні руди -2 \downarrow сульфатні руди +6 у складі амінокислот в живих організмах </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>FeS_2 (пирит, залізний колчедан)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PbS (свинцевий бліск, галеніт)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ZnS (цинкова обманка, сфалерит)</p> </div> </div>	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>MoS_2 (кшобер)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ гипс</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$CaSO_4$ (ангідрит)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$MgSO_4 \cdot 10H_2O$ (шаурбрюва сіль, мірабіліт)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$BaSO_4$ (барит)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ (енгска сіль)</p> </div> </div>
--	--

Водування метод Фроста
 найбільша кількість
 найбільша густина 99,5% густоти



S з'являється утворення ланцюжком

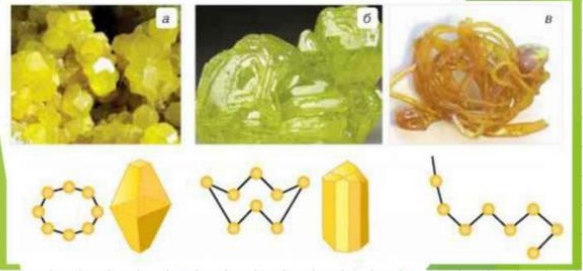


S_8 найбільш стійка форма

гібридизація sp^3 іонізація

ромбічна α-сірка S_8
 моноклінна β-сірка S_8
 пластична S_n

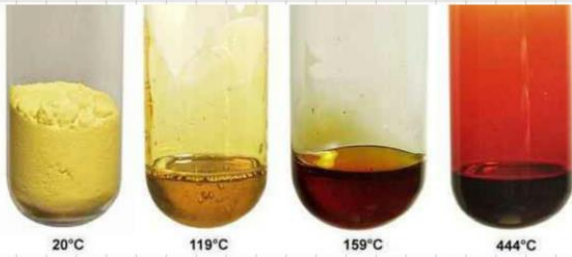
а - Ромбічна сірка, б - Моноклінна сірка, в - Пластична сірка



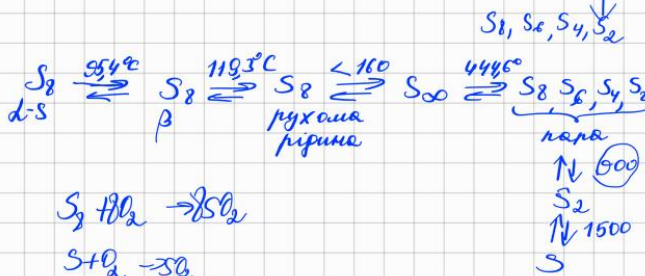
Жовтий колір
 $t_{пл} = 112,8^\circ C$
 $\rho = 2,07 \text{ г/см}^3$
 не розчиняється у воді, розчиняється у CS_2
 $S = e-S \xrightarrow{95,4^\circ C}$

білий-жовтий колір
 $t_{пл} = 119,3^\circ C$
 $\rho = 1,96 \text{ г/см}^3$

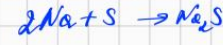
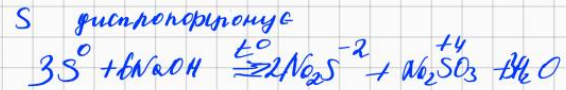
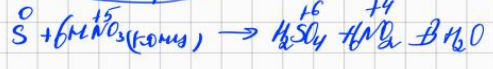
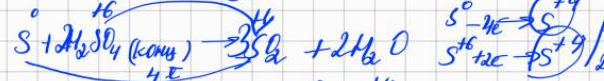
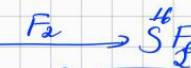
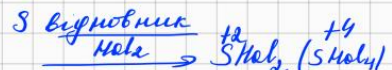
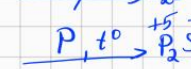
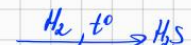
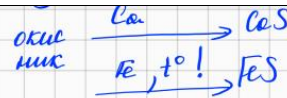
S_n

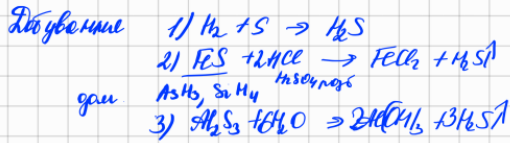
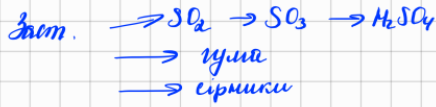


160°C $S < S_8$ у 900 разів
 Фізичні елементарні зв'язки сірки за нагріванням



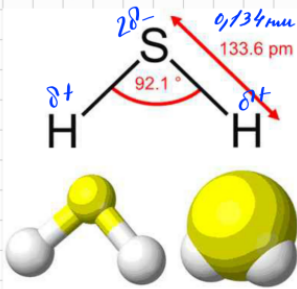
Хімічні властивості





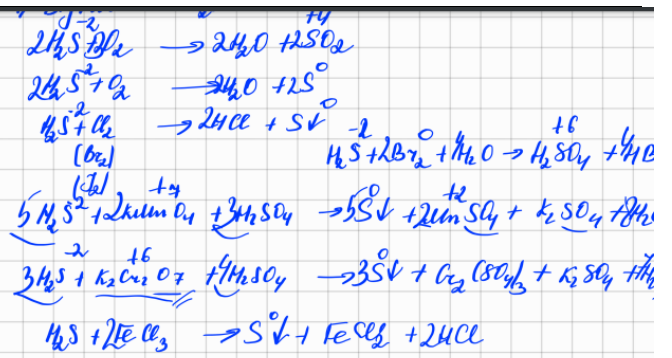
Промисловий спосіб - подібний процес отримання

будова

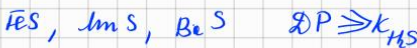
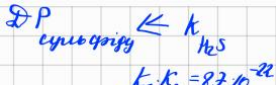
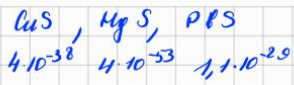
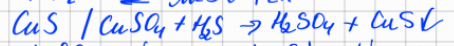
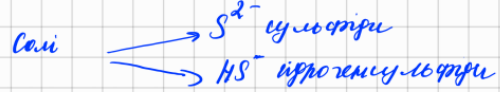
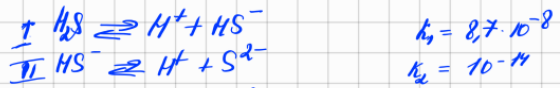


\rightarrow CH_2 в. властивості
 \uparrow $t_{m.p.} = -85.6^\circ C$
 $t_{b.p.} = -60.75^\circ C$
 запах тухлих яєць
 частини H_2S у 100 000 частин
 $R-S-H$ CH_3-CH_2-SH
 отруйний газ,
 мало розчинний у воді
 3V і 4V
 94.5%
 \downarrow
 сироводнева вода.

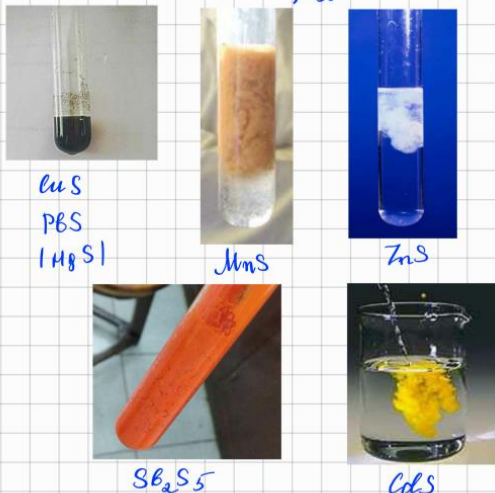
Хімічні властивості



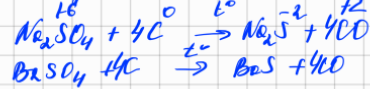
2. H_2S сироводнева вода кислотні властивості



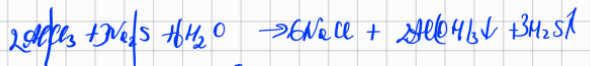
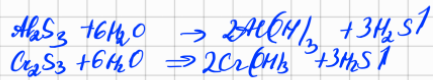
Аналітична хімія - розрешення сумішей сироводнів



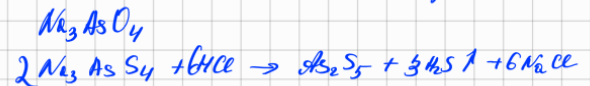
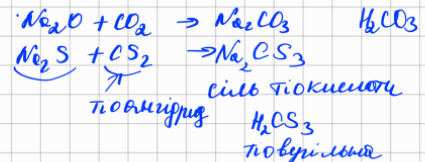
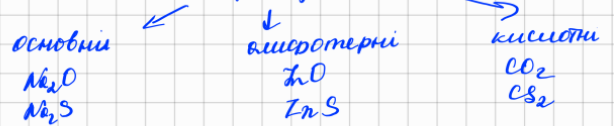
Добывання

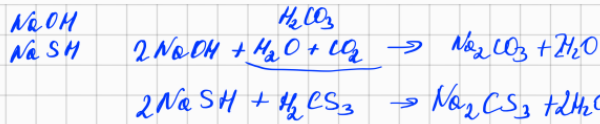


Гідроліз сульфідів.

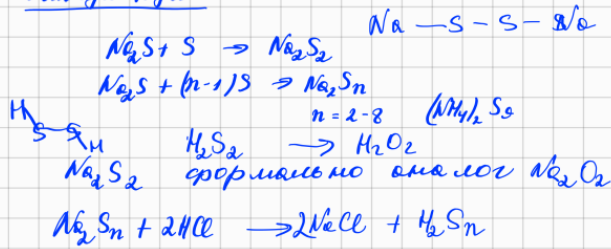


Окиселі (сироводнів)



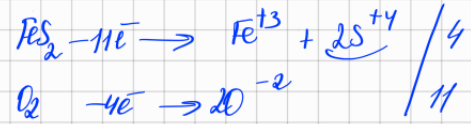
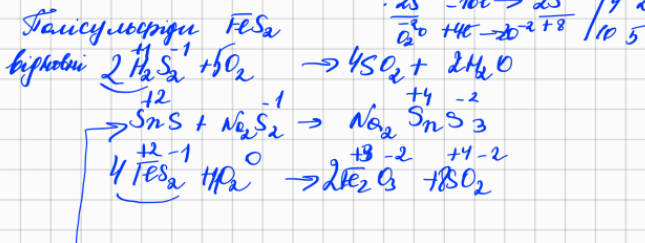


Стаисульфиди



	H ₂ S	H ₂ S ₄	H ₂ S ₅
k ₁	2,7 · 10 ⁻⁸	2 · 10 ⁻⁴	3 · 10 ⁻⁴
k ₂	1 · 10 ⁻¹⁴	5 · 10 ⁻⁷	2 · 10 ⁻⁶

лишь кислот зростає



Доповнення та корекція

Поіссульфиди ≈ піроксиди

