

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ

К. В. Буренкова

**СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АКТИВНОГО
НАВЧАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**

КУРС ЛЕКЦІЙ

ОДЕСА
ОНУ
2019

УДК 547:378.147(07)
Б912

Рекомендовано до друку Науково-методичної радою
ОНУ імені І. І. Мечникова.
Протокол № 5 від 13.12.2018р.

Рецензенти:

К. М. Сухий – доктор технічних наук, професор, декан факультету технології та біотехнології ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет»;

І. О. Савченко – доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри хімії високомолекулярних сполук Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

В. Л. Будзінська – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії природничого факультету Національного університету «Києво-Могилянська академія».

Буренкова К.В.

Б912 Сучасні методи та засоби активного навчання органічної хімії : курс лекцій / К. В. Буренкова – Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. – 140 с.
ISBN 978-617-689-317-2

Навчальний посібник включає основні питання, пов'язані з різними формами організації навчального процесу при вивченні органічної хімії. Викладена структура, значення та методики викладання сучасного уроку хімії. Розглянуті питання застосування інтенсивних методів та організації хімічного експерименту під час уроку, а також концептуальні основи підготовки учнів до хімічних олімпіад.

Навчальний посібник рекомендований для аудиторної та самостійної роботи студентів ОКР «бакалавр», які навчаються за напрямом підготовки – 014 Середня освіта «Хімія» та може бути корисним для викладачів або вчителів хімії у закладах середньої освіти.

УДК 547:378.147(07)

ISBN 978-617-689-317-2

© Буренкова К. В., 2019

© Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2019

Зміст

ТЕМА 1. СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ	6
ТЕМА 2. СТРУКТУРА, ЗНАЧЕННЯ І МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ВИКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ В ШКОЛІ	10
2.1. Зміст і побудова шкільного курсу органічної хімії	10
2.2. Розвиток мислення учнів на заняттях з органічної хімії	16
2.3. Хімічна мова. Номенклатура органічних сполук	20
2.4. Використання вправ в процесі формування понять	21
ТЕМА 3. СУЧАСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ	22
3.1. Сучасні методи і прийоми, спрямовані на розвиток пізнавального інтересу учнів	25
3.2. Використання нестандартних ігрових методів, зокрема: загадок, віршів-загадок, кросвордів, ребусів	30
ТЕМА 4. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ МЕТОДІВ ПІД ЧАС УРОКУ ХІМІЇ	34
ТЕМА 5. СУЧАСНИЙ ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ШКОЛІ	43
ТЕМА 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ	49
ТЕМА 7. КЛАСИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ЯКІ ВИВЧАЮТЬ В ШКОЛІ ВІДПОВІДНО ДО ШКІЛЬНОЇ ПРОГРАМИ	55
ТЕМА 8. ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ	71
8.1. Хімічний експеримент по темі «Багатоатомні спирти»	71
8.2. Хімічний експеримент по темі «Карбонові кислоти»	76
8.3. Хімічний експеримент по темі «Естери та жири» в профільних класах	79
ТЕМА 9. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ	80
9.1. Впровадження STEM-освіти в навчальних закладах	90
9.2. Цікава хімія. Досліди, які допоможуть дітям і дорослим полюбити хімію	93
ТЕМА 10. МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ З ХІМІЇ	96
ТЕМА 11. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ НАВЧАННЯ	103
ТЕМА 12. ПІДГОТОВКА ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАД З ХІМІЇ	111
ТЕМА 13. КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА ЗМІСТУ ОЛІМПІАДНИХ ЗАВДАНЬ	115
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ	124
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ДЖЕРЕЛ	125
ДОДАТКИ	127
Додаток 1. Хімічний марафон	127
Додаток 2. Кросворди	131
Додаток 3. Ситуації	134

ВСТУП

Стрімке збільшення потоку навчальної інформації, радикальні соціально-економічні, науково-технічні перетворення і концептуальні зміни в структурі та змісті науки зумовили необхідність модернізації освіти. Успішність вирішення завдань модернізації визначається рівнем підготовки вчителя у вищому навчальному закладі, його готовністю до професійної діяльності в умовах, що змінюються.

Одне з актуальних завдань сучасної школи – пошук оптимальних шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їхньої розумової активності, спонукання до творчості, виховання школяра як життєвої й соціально-компетентної особистості, здатної здійснювати самостійний вибір і приймати відповідальні рішення в різноманітних життєвих ситуаціях, вироблення вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань. Це означає, що вчитель має орієнтуватися на використання таких педагогічних технологій, за допомогою яких не просто поповнювалися б знання й уміння з навчального предмета, а й розвивалися такі якості учня, як пізнавальна активність, самостійність, уміння творчо виконувати завдання.

На цей час практично кожний вчитель хімії застосовує у своїй діяльності нетрадиційні форми навчання школярів, а саме: використовує інтерактивні методи. Це пов'язано зі становленням нового стилю мислення вчителів, що орієнтуються на ефективне рішення освітньо-виховних задач в умовах більш ніж скромної кількості предметних годин та посилення самостійної творчо-пошукової діяльності школярів. Для заохочення учнів до навчання доводиться використовувати різноманітні форми навчання, які сприяли б розвитку усного мовлення на заняттях, спілкування між собою під час розв'язання певних проблем, можливості висловлювати свою думку та інше.

Матеріал шкільної програми з хімії не розвиває творчої, розумової діяльності учнів. Перед вчителем хімії встає проблема, якими сучасними засобами та методами розвивати здібності школярів і формувати творчі компетентності. Пошук вирішення цієї проблеми привів до створення нового курсу «Сучасні методи та засоби активного

навчання органічної хімії». Головне призначення – це допомога студентам в ознайомленні з різними формами організації навчального процесу при вивчанні органічної хімії у середній школі, з видами і методами контролю, з умовами успішного виконання виховного і розвиваючого навчання.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- сучасні форми організації навчального процесу з органічної хімії;
- різноманітні види, методи і засоби організації виховного процесу;
- особливості педагогічної комунікації між викладачем і школярем;
- знати основні методичні особливості вивчення органічних сполук в школі.

вміти:

- володіти сучасними ефективними методиками організації навчально-виховного процесу;
- вміти сформулювати уявлення в учнів про взаємозв'язок будови та властивостей органічних сполук;
- встановлювати генетичні зв'язки між класами органічних сполук та писати схеми хімічних перетворень;
- вміти створювати поурочне планування, план конспектів та проводити уроки;
- використовувати активні методи навчання при вивченні органічної хімії в середній школі;
- вміти підбирати та організовувати демонстраційні та лабораторні досліди з органічними речовинами згідно з навчальною програмою;
- вміти використовувати дидактичні методи при вивченні органічної хімії в середній школі;
- володіти експериментальними навиками проведення нескладних хімічних синтезів органічних сполук.

Тема 1. СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ

Сучасний учитель хімії повинен не тільки володіти предметними знаннями, методичними прийомами і сучасними педагогічними технологіями, а й застосовувати їх на практиці, моделюючи і аналізуючи різні педагогічні ситуації.

У сучасному державному стандарті загальної освіти основні завдання української освіти визначені як підвищення його доступності, якості та ефективності. Це передбачає не тільки масштабні структурні, організаційно-економічні зміни, але, в першу чергу, – це значне оновлення змісту загальної освіти, приведення його у відповідність до вимог часу і завданнями розвитку країни.

В даний час необхідно говорити про компетентний підхід в оцінці діяльності вчителя хімії. Для того, щоб домогтися успіхів у навчанні хімії, вчителю хімії необхідно добре розуміти сам процес навчання на всіх етапах, починаючи з пропедевтичних курсів і завершуючи профільним навчанням в X-XI класах. До основних компонентів процесу навчання хімії відносять такі:

- мета і завдання навчання,
- зміст навчального предмета хімії,
- методи і засоби навчання,
- викладання (діяльність вчителя хімії),
- вивчення (діяльність учня, що вивчає хімію).

Відповідно до основних вимог до випускників нової школи **вчитель хімії повинен:**

- розуміти роль навчальних закладів у суспільстві, основні проблеми дисциплін, що визначають конкретну область його діяльності;
- знати основні законодавчі документи, що стосуються системи освіти, права і обов'язки суб'єктів навчального процесу (учителів, керівників, учнів і їх батьків);
- розуміти концептуальні основи предмета хімії, його місце в загальній системі знань і цінностей в шкільному навчальному плані;

- враховувати в педагогічній діяльності індивідуальні відмінності, включаючи вікові, соціальні, психологічні та культурні;
- володіти знаннями предмета, достатніми для аналітичної оцінки, вибору і реалізації освітньої програми, яка відповідає рівню підготовленості учнів, їхніх життєвих потреб, а також вимогам суспільства.

Учитель хімії повинен знати:

- сутність процесів навчання і виховання, їх психологічні основи; загальні питання організації педагогічних досліджень, методи досліджень і їх можливості, способи узагальнення і оформлення результатів дослідницького пошуку;
- шляхи вдосконалення майстерності вчителя і їх способи самовдосконалення;
- методику викладання свого предмета;
- зміст і структуру шкільних навчальних планів, програм і підручників;
- питання приватних методик шкільного курсу з хімії;
- різні підходи до вивчення основних тем шкільного курсу хімії, нові педагогічні технології навчання;
- методи формування навичок самостійної роботи, розвитку творчих здібностей і логічного мислення учнів;
- наукові основи хімії, історію і методологію відповідної галузі науки;
- методи комп'ютерної обробки інформації.

Учитель хімії повинен вміти:

- проектувати, конструювати, організовувати й аналізувати свою педагогічну діяльність;
- планувати навчальні заняття відповідно до навчального плану і на основі його стратегії;
- забезпечувати послідовність викладення матеріалу і міждисциплінарні зв'язки предмету з іншими дисциплінами;

- розробляти і проводити різні за формою навчання заняття, найбільш ефективні при вивченні відповідних тем і розділів програми, адаптуючи їх до різних рівнів підготовки учнів;
- відбирати і використовувати відповідні навчальні засоби для побудови технології навчання;
- аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу і використовувати її для побудови власного викладу програмного матеріалу;
- організовувати навчальну діяльність учнів, керувати нею та оцінювати її результати;
- застосовувати основні методи об'єктивної діагностики знань учнів на уроках, вносити корективи в процес навчання з урахуванням даних діагностики;
- використовувати сервісні програми, пакети прикладних програм та інструментальні засоби для підготовки навчально-методичних матеріалів, володіти методикою проведення занять із застосуванням комп'ютера;
- розвивати інтерес учнів і мотивацію навчання, формувати і підтримувати зворотний зв'язок.

Останнім часом актуальною є проблема стандартизації шкільної хімічної освіти. Це викликано переходом шкіл на нові, більш вільні форми організації навчального процесу. Державний стандарт освіти України визначає норми і вимоги обов'язкового мінімуму змісту основних освітніх програм загальної освіти, максимальний обсяг навчального навантаження учнів, рівень підготовки випускників освітніх установ, а також основні вимоги до забезпечення освітнього процесу.

Вимоги держави і суспільства до змісту, обсягу та рівня загальноосвітньої підготовки громадян України визначає державний стандарт загальної середньої освіти, основоположним документом якого є Базовий навчальний план загальноосвітніх навчальних закладів. Він дає цілісне уявлення про структуру загальної середньої освіти через інваріативну і варіативну складові; окреслює освітні галузі та розподіл годин між ними за роками навчання; визначає гранично допусти-

ме тижневе навантаження учнів для кожного класу; встановлює кількість навчальних годин, фінансованих з бюджету. Інваріативна складова змісту є спільною для всіх загальноосвітніх закладів України і визначає її загальнодержавний компонент. Варіативну складову формує навчальний заклад з урахуванням інтересів, здібностей, життєвих планів учнів, вона є суттєвим засобом забезпечення повноцінного розвитку особистості кожного школяра.

На основі Базового навчального плану Міністерство освіти і науки України розробляє та затверджує типові навчальні плани для різних типів загальноосвітніх навчальних закладів, які трансформують зміст шкільної освіти у площину навчальних предметів і курсів.

Навчальний план – документ, що визначає структуру навчального року, перелік та розподіл предметів для вивчення в конкретному навчальному закладі, тижневу й річну кількість годин, відведених на кожний навчальний предмет.

Навчальний план має бути спрямованим на всебічний розвиток особистості учня, забезпечувати потреби суспільства у вихованні підростаючого покоління, враховувати рівень розвитку вітчизняної і зарубіжної науки, рівень розвитку учнів, їх навчальних можливостей, потреб та інтересів, здобутки національної культури, національні традиції. Як правило, він містить державний і шкільний компоненти змісту освіти

Згідно з Державним стандартом **вивчення органічної хімії перенесені в курс 9-го класу (II семестр)**. Профільне навчання починається з 10-го класу. Елективні навчальні предмети є обов'язковими за вибором учнів з компонента освітньої установи. При базовому навчанні на вивчення хімії відводиться 1 година на тиждень в 10-11-х класах, а в профільних класах – до 3-х годин на тиждень.

Тема 2. СТРУКТУРА, ЗНАЧЕННЯ І МЕТОДИЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО ВИКЛАДАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ В ШКОЛІ

Навчально-виховне значення органічної хімії

Хімія – одна з наук про природу, вона вивчає речовини, їх склад з елементів, внутрішню будову і перетворення. Через неорганічну хімію вона межує з геологією, мінералогією і іншими науками про неорганічну природу. Через органічну хімію, що вивчає процес утворення вуглецевих сполук, вона пов'язана з біологією – наукою про органічну природу. Таким чином, без знання хімії неможливо скласти сучасну наукову картину світу. Тому вона давно стала невід'ємною частиною загальної освіти. Органічна хімія вносить знання про речовини складових організми рослин, тварин, людини, про утворення цих речовин з неорганічних, про ті зміни, які відбуваються з речовинами в організмах і лежать в основі їх діяльності.

Як і інші науки, органічна хімія не тільки пояснює природу, а й допомагає людині перетворювати її в інтересах суспільства. Знання законів перетворення речовин дозволяє управляти хімічними процесами і на цій основі розвивати промислове виробництво потрібних речовин і матеріалів. Для органічної хімії характерні такі виробництва, як переробка горючих копалин, основний органічний синтез, виробництво полімерних матеріалів, переробка сільськогосподарських продуктів, отримання барвників, фармацевтичних препаратів та інших продуктів тонкого органічного синтезу.

Розгляд теоретичних питань в початковій частині курсу веде до зростання ролі дедукції в навчанні. Спираючись на досліджувані теорії, учні зможуть висловлювати гіпотези, перевіряти їх експериментом і здобувати нові знання.

2.1. Зміст і побудова шкільного курсу органічної хімії

Розглянемо, які наукові критерії лежать в основі відбору змісту і визначення структури навчального предмета. З'ясування цього покаже, що вибір класів сполук, відомостей про речовини, загальних понять та теоретичних питань для вивчення не випадковий, він не ви-

значається особистими смаками тих чи інших укладачів програми, а має об'єктивні підстави.

Відбір класів органічних сполук для вивчення в школі

Органічна хімія вивчає широке коло речовин, що обчислюється мільйонами. Число синтезованих сполук зростає в даний час на кілька десятків тисяч щомісяця. Вже не є дивним той факт, що хімік-органік за період своєї наукової діяльності отримує сотні нових речовин. У процесі синтезу не тільки поповнюються новими речовинами відомі класи органічних сполук, а й з'являються речовини принципово іншої будови, відкриваються нові класи і нові типи зв'язків.

Якщо органічна хімія вивчає речовини від вуглеводнів до найскладніших сполук і спрямована на розкриття хімічних основ явищ життя, значить, у навчальному предметі слід відобразити цей процес і підвести учнів до розуміння, хоча б в елементарному вигляді, ролі органічних речовин в житті організмів. На цій підставі в нього повинні увійти відомості про речовини, з яких організм відтворює себе в процесі обміну з зовнішнім середовищем, будує свою складну матеріальну систему. До них відносяться білки, жири і вуглеводи, а також нуклеїнові кислоти. Вивчення інших класів сполук має підвести до розуміння цих біологічно важливих речовин.

При великій кількості класів, гомологічних рядів і їх різноманітних похідних подальший відбір повинен бути суворий. Наприклад, серед карбонових кислот ми зустрічаємо одно- і багатоосновні кислоти жирного ряду, кислоти з подвійними і потрійними вуглець-вуглецевими зв'язками, гідроксикислоти різної основності і атомності, альдегідо-кислоти, кетокислоти, амінокислоти, ароматичні одно- і багатоосновні кислоти, ароматичні гідроксикислоти і амінокислоти та інше. Потім є різні похідні кислот – ангідриди, галогенангідриди, естери, амідні, нітрили і ізоціаніди і т. д. З такого різноманіття в навчальний процес повинні бути включені лише ті класи, без яких не можна зрозуміти будову і властивості жирів і вуглеводів, білків і нуклеїнових кислот.

Таким чином, навчальний курс і буде включати в себе класи сполук в порядку їх ускладнення – від вуглеводнів до білків і нуклеїнових кислот.

Відбір речовин для характеристики основних класів сполук.

Підійти до вирішення цього питання допомагає явище гомології.

- З *насичених* вуглеводнів першим характеризується *метан*. З'ясування електронної та просторової будови його молекули дозволяє ввести в курс ряд важливих теоретичних понять. Більш повні відомості про метан та інші насичені вуглеводні даються на основі узагальненого розгляду гомологічного ряду – будови та хімічних властивостей алканів.
- З *ненасичених* вуглеводнів виділено *етилен*. Він має і найбільш важливе народногосподарське значення.
- Подібним же чином вирішується питання про вуглеводні з потрійним зв'язком. Серед них немає практично важливішого, ніж *ацетилен*, на прикладі якого доступніше за все з'ясувати особливості подібних сполук.
- Поняття про *дієнові вуглеводні*, необхідне для подальшого вивчення *каучуку*, можна дати на прикладі *бутадієну і ізопрену*, вказавши головним чином особливості їх будови і хімічних властивостей.
- В ряду ароматичних вуглеводнів *бензен*, як найпростіший представник ряду. Крім того, він має найбільше практичне застосування. Знайомство з гомологами може бути коротким. Тут важливо показати їх будову та особливості властивостей в залежності від взаємного впливу бензольного ядра і замісників в ньому.
- З одноатомних спиртів можуть цікавити два представника – *метиловий і етиловий спирти*. Перший з них є початковим членом гомологічного ряду і має велике практичне значення, але він надзвичайно отруйний. Другий більш доступний для безпосереднього вивчення і дозволяє експериментальним шляхом встановити характерні властивості спиртів.

- *Феноли* можуть бути обмежені ознайомленням з найбільш важливим представником – власне *фенолом*.
- У класі *альдегідів* найбільший інтерес представляють перші два члена ряду. Будову альдегідів краще показувати на *оцтовому альдегіді*, а властивості на прикладі *формальдегіду*.
- Поняття про *насичені одноосновні кислоти* також може бути дано при розгляді гомологічного ряду в цілому. Після ознайомлення із загальною характеристикою кислот більш детально вивчається *мурашина і оцтова кислоти*, а також представники вищих кислот – *пальмітинова і стеаринова*, що входять до складу жирів.
- У цьому ж класі повинні бути розглянуті і *ненасичені кислоти*, щоб показати можливість поєднання різних видів Карбон-Карбонових зв'язків в радикалах з різними функціональними групами і підготувати учнів до вивчення жирів. Поняття про *ненасичені* кислоти доцільно ввести на прикладі *акрилової кислоти*, похідні якої широко використовуються у виробництві полімерів, і *олеїнової*, яка бере участь в утворенні жирів.
- При відборі речовин класу *вуглеводів* необхідно виходити з їх біологічного значення. З цієї точки зору доцільно вивчати *крохмаль і целюлозу* як важливі речовини організмів, що одночасно представляють цінну сировину для промисловості. Але розуміння будови і перетворень цих вуглеводів вимагає ознайомлення з моносахаридами, перш за все з *глюкозою*. З інших моносахаридів вимагають розгляду *пентози – рибоза і дезоксирибоза*, що входять до складу нуклеїнових кислот. Представником *дисахаридів* розглядається *сахароза*. Вказівка на фруктозу як ізомер глюкози допоможе учням зрозуміти склад і процес гідролітичного розщеплення сахарози.
- Поняття про *жирні аміни* може бути дано в загальному плані на прикладі перших членів ряду.
- Поняття про *амінокислоти* дається в узагальненому вигляді, без залучення відомостей о конкретних речовинах.

- Поняття про *білки* дається в загальному вигляді – їх склад, будова, властивості і значення в житті організмів.
- *Нуклеїнові кислоти* – розглядають два види: ДНК і РНК, але лише в аспекті будови.

Теоретичний зміст курсу

Які ж теоретичні поняття повинні увійти у шкільний курс органічної хімії? Природно, що перш за все повинно бути обговорено питання про вивчення *теорії хімічної будови*. Розкриваючи залежність властивостей речовин від порядку з'єднання атомів і їх взаємного впливу, вона вводить учнів в коло нових теоретичних ідей, розширює їх уявлення про будову речовини.

У вивчення будови органічних сполук, як відомо, багато внесла електронна теорія. Було з'ясовано: як утворюються хімічні зв'язки в молекулах, природу кратних зв'язків, природу ароматичності, встановлені закономірності зміщення електронної густини в молекулах і вплив його на реакційну здатність речовин, вивчені механізми багатьох реакцій. Класична теорія, як і раніше, справедлива в основному своєму твердженні щодо порядку з'єднання атомів в молекулах. Тому залишаються справедливими і звичайні структурні формули, якщо вважати, що вони відображають порядок розташування атомних ядер в молекулі. Судження про електронну і просторову будову молекул можливо тільки на основі знань їх хімічної будови.

Тому, раз *теорія хімічної будови* і до теперішнього часу входить в основи науки, то з неї слід починати розвиток теоретичних уявлень при вивченні органічної хімії.

Учні повинні засвоїти наступне:

- Атоми Карбону мають властивість з'єднуватись один з одним в ланцюги;
- Атоми елементів в молекулі з'єднуються хімічними зв'язками в певній послідовності, таке з'єднання відбувається відповідно до їх валентності;

- Порядок з'єднання атомів обумовлює порядок їх взаємного впливу один на одного і тим самим визначає властивості речовини;
- Порядок з'єднання атомів можна встановити хімічними способами – шляхом синтезу речовини, її розкладання і інших реакцій;
- Будова кожної речовини виражається структурною формулою, за якою можна судити і про можливі реакції речовини.

В курсі з електронної теорії органічної хімії, перш за все потрібно згадати про атом Карбону – основного елемента органічних сполук. Електронна будова його досить проста. Він має чотири валентних електрони, за допомогою яких утворює чотири ковалентні зв'язки. При цьому у нього не залишається ні неподілених електронних пар, ні вільних орбіталей, за допомогою яких він міг би встановлювати донорно-акцепторні зв'язки з іншими атомами.

Це дозволяє тут розглянути наступні питання:

- електрон і електронна хмара;
- гібридизація електронних хмар;
- напрямок хмар валентних електронів атома;
- залежність міцності зв'язку від ступеня перекривання хмар;
- вільні радикали;
- σ і π зв'язки, менша міцність π зв'язку, легка його поляризуємість;
- особливості електронної будови бензольного ядра.

В органічній хімії відомі два основних ефекти: індуктивний, що передається по системі простих зв'язків, і ефект спряження (мезомерний). Мезомерний ефект доведеться залишити за рамками навчального курсу, тому що цей ефект для учнів залишається найбільш важким для розуміння. Але він буде цікавий для факультативних занять. Таким чином, до цієї групи увійдуть такі питання:

- електронегативність елементів,

- залежність її від положення елемента в періодичній системі хімічних елементів Менделєєва,
- поляризація зв'язків,
- передача електронного зсуву по ланцюгу чи іншому напрямку.

Зупинимось на методичних проблемах, пов'язаних зі специфікою даного предмета і зі змінами, які відбулися останнім часом в його змісті.

2.2. Розвиток мислення учнів на заняттях з органічної хімії

Органічна хімія вивчає різноманітні речовини, але при цьому жодна з них не розглядається ізольовано, вона порівнюється з іншими речовинами класу, з'ясовуються їх взаємовідносини з речовинами інших класів. На цих фактах простежується взаємний зв'язок речовин. Щоб такий підхід вироблявся в учнів як метод вивчення, потрібно, щоб при переході до ознайомлення з кожною наступною речовиною чи класом сполук вони ставили завдання з'ясування їх різноманітних зв'язків з іншими речовинами і відшукували ці зв'язки.

Органічні сполуки неможливо вивчити без розгляду походження їх з інших речовин і перетворення в нові. З'ясування генетичних зв'язків між ними привчає підходити до вивчення об'єктів хімії з точки зору їх розвитку: встановлювати, з яких речовин вони можуть бути отримані, в які речовини вони можуть перетворюватися. Поєднуючи цей підхід з виявленням все більш складної структури і хімічної функції речовин, учні сприймають весь курс органічної хімії, розкриваючи процес розвитку речовин природи.

У процесі формування знань в учнів повинно розвиватися і вміння користуватися такими логічними операціями, як порівняння, аналіз і синтез, абстрагування, узагальнення і т. п. Однак, незважаючи на досягнутий рівень освіти і розвитку, ці процеси не завжди здійснюються правильно. Учні не завжди можуть відрізнити суттєві ознаки для визначення предмета.

Наприклад,

- За формулою C_nH_{2n} , не враховуючи будови, вони циклопарафіни відносять до ненасичених вуглеводнів;

- Спирти плутають з кислотами, вбачають в них спільну ознаку – наявність гідроксильної групи в молекулах;
- Властивість мурашиної кислоти давати реакцію срібного дзеркала переносять на весь гомологічний ряд насичених одноосновних кислот.

Зустрічається також, коли учні звужують поняття і не враховують варіюючі ознаки. Наприклад, учні до спиртів відносять тільки одноатомні спирти, хоча число гідроксильних груп в спиртах може бути різним.

Застосування логічних прийомів на уроках органічної хімії.

Перший логічний прийом у пізнанні предметів і явищ дійсності – порівняння, тобто встановлення подібності та відмінності в досліджуваних об'єктах. Щоб зрозуміти предмет, потрібно перш за все відрізнити його від інших і встановити схожість зі спорідненими йому предметами. Недолік: дуже часто учні розуміють порівняння односторонньо – як встановлення лише відмінності між предметами. Наприклад, порівнюючи метан з етиленом, вони вказують тільки на наявність реакцій заміщення у першій і наявність реакцій приєднання у другій речовини. Порівнюються переважно конкретні об'єкти – речовини, хімічні процеси і меншою мірою абстрактні поняття, що стосуються будови, причинно-наслідкових зв'язків і т. д.

Вже обговорення першої органічної речовини – метану вимагає порівняння його з водневими сполуками елементів інших груп періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Інші насичені вуглеводні розглядаються в зіставленні з метаном; при цьому повинні відзначатися ознаки як подібні, так і ті, що відрізняють речовини одну від іншої. Надалі вивчення кожного ряду і класу сполук вимагає порівняння з попередніми за різноманітними ознаками – будовою, властивостями і т. д.

При порівнянні, наприклад, спиртів і альдегідів, важливо підкреслити, що перші і другі відносяться до оксигеновмісних органічних сполук, вони містять по одному атому Оксигену в молекулі, все хімічні зв'язки в їх молекулах ковалентні, зв'язки з Оксигеном полярні,

обидві речовини окислюються. З істотних відмінностей можна вказати на наявність в альдегідах π -зв'язку і велику полярність зв'язків Оксигену з Карбоном, на легшу окиснюваність альдегідів, на наявність у них реакцій приєднання на відміну від спиртів, на утворення водневих зв'язків між молекулами спиртів і на відсутність водневих зв'язків між молекулами альдегідів та ін. Важливо також порівняння етерів та естерів, полісахаридів між собою, амінів з аміаком, аніліну і фенолу, амінокислот з амінами і кислотами і т. д.

З теоретичних питань вимагають порівняння σ і π -зв'язки, різні види ізомерії (наприклад, структурна і просторова), будова полімерів. Наприклад, при порівнянні σ і π -зв'язків може бути зазначено, що обидва утворюються шляхом перекривання валентних хмар. При цьому в кожному випадку відбувається деяке зближення атомних ядер, виділяється енергія. Разом з тим в утворенні цих зв'язків є відмінності. Один з них виникає при перекриванні електронних хмар у прямому напрямку, що з'єднує ядра атомів, і є найбільш міцним; інший утворюється шляхом бічного перекривання хмар, він розташований на більшій відстані, менш міцний і легше поляризується. Навколо простого зв'язку можливо вільне обертання атомів і груп, воно зникає при появі π -зв'язку.

У пізнавальному процесі важливе значення мають **прийоми аналізу і синтезу**.

У процесі аналізу предмет свідомості розчленовується і далі вивчається поелементно. В процесі подальшого синтезу відбувається об'єднання розчленованих знань, встановлюється взаємозв'язок, формується загальне знання про предмет. Аналітично-синтетичний підхід дозволяє глибоко і всебічно пізнати предмети і явища. Наприклад, клас вуглеводнів розчленовують на гомологічні ряди, вивчають кожен з них окремо, а потім на основі їх будови і встановлення взаємозв'язку отримують загальне поняття про клас.

Існує також логічний прийом **узагальнення** який дає можливість перейти від одиночного до пізнання загального. Найбільш часто логічні узагальнення використовуються при формуванні понять про

гомологічний ряд. Після вивчення метану з'ясовуються характерні ознаки інших алканів, проводиться їх зіставлення, встановлюються загальні ознаки і на цій основі приходять до поняття гомологічного ряду. Одночасно відокремлюються ознаки другорядні, які варіюють (фізичні властивості, велика міцність зв'язків в молекулі метану). Це дає можливість показати, що наявність загальних ознак не означає тотожності речовин.

Методичні питання формування деяких понять

Зупинимося на деяких питаннях формування понять, які стискаються з труднощами або різним тлумаченням в практиці навчальної роботи.

Встановлення генетичних зв'язків між класами сполук

Вивчення кожного класу органічних сполук вчитель починає з розгляду питання про отримання речовин цього класу з раніше відомих. Так, ознайомлення з ненасиченими вуглеводнями учні починають з реакції дегідрування парафінів, потім приступають до вивчення етилену; до спиртів переходять від реакції взаємодії галогенопохідних вуглеводнів з водним розчином лугу; до альдегідів – від окислення спиртів. При такому підході яскраво виявляється ідея генетичного зв'язку органічних сполук.

Програма і підручник передбачають інший підхід до формування поняття про клас сполук: спочатку з'ясовують характерну будову речовин даного класу і їхні хімічні властивості, на цій основі виявляються далі генетичні зв'язки з іншими класами сполук. В окремих випадках, коли певне уявлення про речовини нового класу сполук дається при вивченні попереднього класу, генетичні зв'язки можуть проглядатися вже раніше. Наприклад, із перетворення альдегідів в кислоти учні дізнаються про існування кислот, так як без цього не можливо було б розглянути найважливішу властивість альдегідів – їх окиснення. Тому при вивченні кислот їх генетичний зв'язок з альдегідами може стати відправною ідеєю всієї теми.

2.3. Хімічна мова. Номенклатура органічних сполук

Ні в кого не виникає сумнівів, що володіння хімічною мовою необхідно для успішного вивчення науки і що одночасно воно є показником успіхів у засвоєнні предмета. Якщо, наприклад, учень не знає будови та структурної формули альдегідів, у нього не можуть сформуватися знання про реакції відновлення і окиснення, характерні для цих речовин. Якщо учень не може виразити формулою будови глюкози, значить, він не знає її найважливіших хімічних функцій.

Тому засвоєнню хімічної мови має бути приділена належна увага. Потрібно прагнути, щоб учні правильно складали структурні формули речовин, їх ізомерів, рівняння реакцій. Особливо строго треба ставитися до дотримання валентності елементів у структурних формулах, до правильного запису функціональних груп і приділити увагу вмінню розпізнавати ізомерні речовини за формулами.

Порівняно складним залишається питання про номенклатуру органічних сполук. Відомо кілька видів номенклатури (тривіальна, замісничова номенклатура IUPAC, радикал-функціональна номенклатура) і часто всі вони використовуються одночасно. Наприклад, клас альдегідів і кетонів. Для назв кетонів широко використовують радикал-функціональну номенклатуру, згідно з якою до назв (в алфавітному порядку) вуглеводневих радикалів при карбонільній групі додають суфікс –«кетон» (диметилкетон або метилетилкетон). При складанні назви кетонів з використанням замісничової номенклатури вибирають найдовший вуглецевий ланцюг, до складу якого входить кетогрупа. Нумерацію проводять таким чином, щоб атом Карбону карбонільної групи отримав можливо менший номер. Потім до назви насиченого вуглеводню, що містить таку ж кількість атомів вуглецю, додають суфікс –«он» і цифрою позначають атом Карбону, що входить в кетогрупу (4-метил-2-пентанон). Для деяких кетонів збереглися тривіальні назви. Диметилкетон частіше називають ацетоном.

Досить, якщо учні освоють принципи складання назв за замісничовою номенклатурою IUPAC, зможуть називати порівняно не складні речовини за структурними формулами.

2.4. Використання вправ в процесі формування понять

Призначення вправ при вивченні органічної хімії різноманітне. Вони дозволяють вчителю перевіряти розуміння матеріалу учнями в процесі викладення, закріплювати пройдене, уточнювати і поглиблювати сформовані поняття. Одні вправи вчитель використовує в процесі викладення нового матеріалу – це порівняно нескладні питання. Більш складні вчитель дає додому для закріплення матеріалу. Треті використовує на наступних заняттях при перевірці знань. Частина вправ вчитель виносить на самостійну роботу в класі.

Показником високих успіхів у вивченні предмета – якості знань і розвитку учнів – служить складання вправ учнями. Щоб сформулювати вправу, потрібно зіставити різні знання, провести велику синтетичну роботу і на цій основі зуміти побачити завдання, що вимагає рішення. Слід всіляко спонукати учнів до цього виду діяльності, знаючи, що вона надзвичайно сприяє появі інтересу до науки і розвитку активних розумових дій. У виховних цілях важливо серйозно обговорити їх в класі і найбільш вдалі використовувати на заняттях.

На цьому завершується розгляд загальних питань викладання органічної хімії в школі. Далі мова піде про класи органічних речовин, які вивчають в школі.

Запитання

- 1. В чому особливість застосування принципів методики навчання хімії на уроках та в позаурочний час?*
- 2. Проаналізуйте особливості шкільних підручників певної лінії авторів (на вибір).*
- 3. Які вимоги до сучасного уроку хімії?*
- 4. Як планується навчальна робота вчителя школи?*

Тема 3. СУЧАСНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Умовно можна розділити на три методи навчання – пасивний, активний та інтерактивний.

Пасивне навчання є умовним, адже будь-яка організація навчального процесу неодмінно передбачає певний рівень пізнавальної активності учня, який має засвоїти й відтворити матеріал, переданий йому вчителем, текстом підручника тощо. У цьому випадку використовують методи, що вимагають від учнів лише слухати й дивитися (лекція-монолог, читання, пояснення, демонстрування й відтворювальне опитування учнів). Учні, зазвичай, мало спілкуються один з одним або зовсім не спілкуються і не виконують жодних творчих завдань.

Активний метод – це організація дій учнів, спрямованих на усвідомлення й вирішення конкретних навчальних проблем. Активними методами навчання називають ті, які максимально підвищують рівень пізнавальної активності школярів, спонукають їх до старанного навчання. На уроках рекомендується застосовувати активні методи, з огляду на зміст матеріалу, дидактичні цілі уроку й вікові особливості учнів. Найпоширенішим активним методом вважаються ігри: 1) навчальні ігри – проводять для підготовки тренування учнів, розвитку в них умінь, навичок, закріплення знань, активізації творчого мислення; 2) моделюючі ігри – моделюють професійну діяльність (ігри-вправи; сюжетно-рольові; імітаційні; ділові; ігри-змагання тощо).

Сутність **інтерактивного навчання** полягає в тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної активної взаємодії усіх учнів, тобто цілого учнівського колективу. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці), де учень і вчитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами навчання. Цей тип навчання передбачає застосування методів, які стимулюють пізнавальну активність і самостійність учнів. Учень виступає «суб'єктом» навчання, виконує творчі завдання, вступає в діалог з учителем.

Основними методами інтерактивного навчання є: самостійна робота, проблемні й творчі завдання, що розвивають творче мислення, питання учня до вчителя і навпаки, моделювання життєвих ситуацій, спільне розв'язання проблем. Впровадження інтерактивних методів навчання відбувається за логікою «від простого до складного», паралельно застосовуючи як фронтальні, так і групові методи. Порівняння інтерактивних і пасивних методів навчання наведено в таблиці.

Порівняння пасивних та інтерактивних методів навчання

№ з/п	Критерії порівняння	Пасивні методики	Інтерактивні методики
1.	Обсяг інформації	За короткий проміжок часу можна ознайомитися з великим обсягом інформації	Невеликий обсяг інформації потребує значного часу
2.	Глибина вивчення змісту	Як правило, орієнтовані на рівень знання й розуміння	Учні освоюють усі рівні пізнання (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка)
3.	Відсоток засвоєння	Як правило, невисокий	Як правило, високий
4.	Контроль над процесом навчання	Вчитель добре контролює обсяг і глибину, час і процес навчання. Результати роботи учнів передбачені	Вчитель має менший контроль над обсягом і глибиною, часом і перебігом навчання. Результати роботи учнів менш передбачені
5.	Роль особистості педагога	Особисті якості педагога залишаються в тіні, він є «джерело» знань	Педагог більше розкривається перед учнями, виступає як лідер, організатор
6.	Роль учнів	Пасивна; учні не приймають важливих рішень щодо процесу навчання	Активна; учні приймають важливі рішення щодо процесу навчання
7.	Джерело мотивації	Зовнішнє (оцінки, педагог, батьки, суспільство)	Внутрішнє (інтерес самого учня)

Активні форми і методи навчання, спрямовані на розвиток пізнавального інтересу учнів при вивченні органічної хімії

Сучасне суспільство чекає від школи мислячих, ініціативних, творчих випускників з широким кругозором і сильними знаннями. Школа в умовах модернізації системи освіти шукає шляхи, які дозволили б виконати це замовлення суспільства.

При традиційному способі викладання вчитель часто ставить учня в положення об'єкта переданої йому ззовні інформації. Такою постановкою освітнього процесу вчитель штучно затримує розвиток пізнавальної активності учня, завдає йому великої шкоди в інтелектуальному і моральному відношенні. Ще В. О. Сухомлинський говорив: «Страшна це небезпека-безділля за партою; неробство шість годин щодня, неробство місяці і роки. Це розбещує». Зараз згадати ці слова особливо своєчасно, оскільки існує проблема втрати пізнавального інтересу учнів до навчання взагалі і на уроках органічної хімії загалом, і, як наслідок, відбувається погіршення успішності. Повстали питання: Як уникнути цього? Як зжити нудьгу на уроці? Як зробити навчання цікавим для учнів? Як розбудити в учня прагнення працювати над собою, прагнення до творчості? Щоб відповісти на ці питання потрібно звернутися до вивчення проблеми: «Активні форми і методи навчання, спрямовані на розвиток пізнавального інтересу учнів при вивченні органічної хімії».

Активними методами навчання називаються ті, які максимально підвищують рівень пізнавальної активності школярів, спонукають їх до старанного учення.

Ця лекція буде присвячена вивченню найбільш ефективних форм і методів формування пізнавального інтересу учнів до навчання на уроках органічної хімії. Припустимо: якщо будемо створювати умови для формування пізнавального інтересу і цілеспрямовано і регулярно його розвивати, це буде сприяти досягненню більш високого рівня пізнавального інтересу, розвитку креативних здібностей особистості і, отже, якісному зростанню результатів навчання.

Пізнавальний інтерес як мотив навчальної діяльності

Психологи і педагоги виділяють три основні мотиви, що спонукають школярів вчитися.

По-перше, **інтерес до предмету**. (Я вивчаю органічну хімію не тому, що переслідую якусь мету, а тому, що сам процес навчання приносить мені задоволення). Вища ступінь інтересу – це захоплення.

Заняття при захопленні породжують сильні позитивні емоції, а неможливість займатися сприймається як позбавлення.

По-друге, **свідомість**. (Заняття з даного предмету мені не цікаві, але я усвідомлюю їх необхідність і зусиллям волі змушую себе займатися).

По-третє, **примушування**. (Я займаюся тому, що мене змушують батьки, вчителі). Часто примушування підтримується страхом покарання або спокусою нагороди. Різні заходи примушування в більшості випадків не дають позитивних результатів.

Одна з найважливіших проблем дидактики – яким чином активізувати учнів на уроці? Переломним за значенням стало дослідження М. Н. Кашина, виконане в середині 1950-х рр., в якому автор виступив з критикою на адресу традиційного навчання. Особливо гостро постало питання про пасивність учнів у навчальній роботі. Спираючись на свої результати, М. Н. Кашин показав, що самостійна робота учнів займала лише 10% часу, причому і ця робота полягала в основному з простого читання підручника і виконання тренувальних вправ. Додатково до цього виявився курйозний факт: чим старше учні, тим менше використовувалася ними самостійна робота. Це питання залишається актуальним і в сучасній школі.

3.1. Сучасні методи і прийоми, спрямовані на розвиток пізнавального інтересу учнів

Ступінь активності школярів є реакцією. Методи і прийоми роботи вчителя є показником його педагогічної майстерності. У шкільній практиці і в методичній літературі традиційно прийнято ділити методи навчання за джерелом знань: словесні (розповідь, лекція, бесіда, читання), наочні (демонстрація натуральних, екранних і інших наочних посібників, дослідів) і практичні (лабораторні та практичні роботи). Кожен з них може бути і більш активним, і менш активним, пасивним.

Словесні методи

1. Метод дискусії застосовується з питань, що вимагають роздумів на уроках, щоб діти могли вільно висловлювати свою думку і уважно слухати думку виступаючих.

2. Метод самостійної роботи з підручником. У старших класах з метою кращого виявлення логічної структури нового матеріалу можна давати завдання самостійно скласти план розповіді вчителя або план-конспект з виконанням установки: мінімум тексту – максимум інформації. В ході обговорення виправляємо, уточнюємо, доповнюємо, прибираємо все зайве, несуттєве. Використовуючи цей план-конспект, учні завжди успішно відтворюють зміст теми при перевірці домашнього завдання. Уміння конспектувати, складати план лекцій, відповіді, коментоване читання підручника, відшукування в ньому головної думки, робота з довідниками, науково-популярною літературою допомагає формуванню в учнів теоретичного і образнопредметного мислення при аналізі і узагальненні закономірностей природи.

До пізнавальних процесів людини відносять **увагу, сприйняття, уяву, мислення, мову і пам'ять**. Всі вони тісно пов'язані між собою, тому їх комплексний розвиток може привести до високих результатів у навчанні.

Успіх навчання багато в чому залежить від того, чи володіють діти умінням визначати подібне і різне. Їм обов'язково потрібно навчитися помічати подібне там, де з зовнішньої сторони явища сильно відрізняються один від одного, і знаходити відмінність в тих випадках, коли присутня зовнішня схожість. Незважаючи на очевидну ефективність даного прийому, він мало ще використовується викладачами. Це пояснюється, можливо, тим, що в методичній літературі майже немає вказівок щодо його застосування.

Порівняння слід проводити систематично. Справді, якщо не встановлювати зв'язки між курсами неорганічної та органічної хімії, окремими класами речовин, якщо не підкреслювати спільне та відмінне в їх структурі і властивостях, то учні зможуть придбати лише

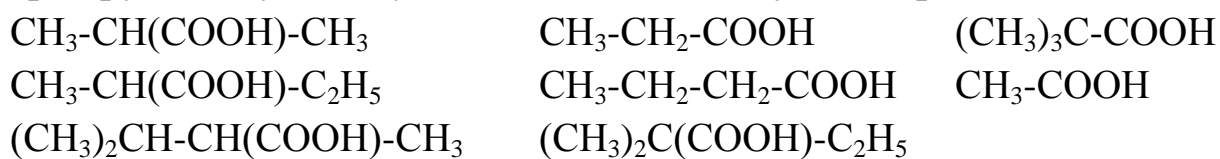
уривчасті знання, нічим не зв'язані між собою; у них не сформується уявлення про вивчення хімії як безперервного процесу, що відображає діалектику розвитку від простого до складного.

Завдання викладача полягає, перш за все, в тому, щоб виявити існуючі в природі зв'язки і взаємозалежності, показати, де це можливо, генетичну спорідненість між класами речовин, допомогти дітям проникнути в сутність явищ, навчити їх робити правильні узагальнення і висновки.

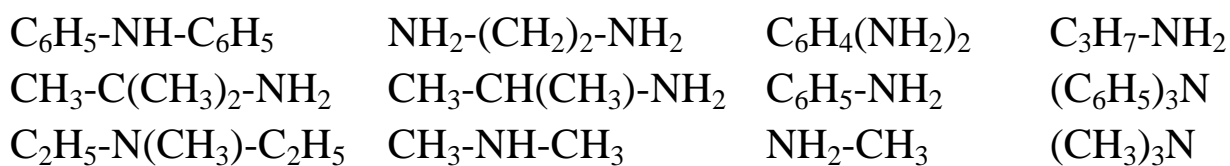
Таким чином, викладачеві слід використовувати прийом порівняння при вивченні кожної теми в кожному класі, а при складанні тематичного плану намічати, де і як буде застосовуватися цей прийом.

Класифікація – це поділ предметів, об'єктів і явищ за будь-якою ознакою. В основі класифікації лежить операція поділу понять. Для розвитку цієї операції можна запропонувати учням такі вправи:

Вправа. Розділіть речовини, формули яких наведено нижче, на три групи. Яку ознаку ви поклали в основу класифікації?



Вправа. На скільки груп і за якими ознаками можна розділити сполуки, формули яких наведено нижче?



При виконанні даних вправ розвивається і *операція порівняння*, а наслідком порівняння стає *класифікація*. Розвиток прийому класифікації здійснюється шляхом ускладнення вправ: спочатку досить використовувати одну основу для класифікації, як, наприклад, в першій вправі, а в подальшому їх може бути декілька, як в наступній вправі. При вивченні всіх класів органічних сполук можна без зусиль знайти досить багато підстав для класифікації різних об'єктів.

Щоб розвинути операцію *систематизації*, а систематизація – це встановлення закономірностей між окремими предметами, об'єктами,

явищами і об'єднання їх в одну систему, можна використовувати такі вправи:

Вправа. Розмістіть формули в порядку зменшення кислотних властивостей речовин, дайте назви речовин.

1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$.
2. $\text{Br-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$.
3. $\text{CH}_3\text{-C(CH}_3)_2\text{-OH}$.
4. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$,
5. $\text{CH}_3\text{-OH}$.
6. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CH(CH}_3\text{)-OH}$,

При виконанні даної вправи старшокласники навчаються певним чином структурувати матеріал.

Узагальнення – уявне об'єднання предметів і явищ за їх загальними і суттєвими ознаками. Результати узагальнення виражаються в поняттях. Узагальнення – важлива розумова операція. Вона виключає зазубрювання великої кількості формул і рівнянь реакцій, так як дозволяє замінити знанням багатьох подібних випадків знанням одного принципу або правила.

- *Перерахуйте властивості, характерні як для мінеральних, так і для органічних кислот.*
- *Чому аміни називають органічними основами?*
- *Що спільного в будові спиртів і фенолів?*

Чим складніша розумова операція, тим більше інших розумових прийомів потрібно застосувати для її проведення. Так, для виконання даних вправ учень повинен володіти прийомами аналізу і синтезу, порівняння та абстрагування.

В процесі виконання всіх цих і подібних до них вправ при переважному розвитку якогось одного пізнавального процесу відбувається розвиток і всіх інших, включаючи пам'ять. Встановлено, що матеріал запам'ятовується мимоволі, якщо він служить об'єктом уваги і свідомості. Мимоволі краще запам'ятовується також матеріал, з яким пов'язана цікава і складна розумова робота і який має велике значення для людини. У тому випадку, коли учень проводить велику роботу

по осмисленню, перетворенню, класифікації досліджуваного матеріалу, встановленню в ньому певних внутрішніх і зовнішніх зв'язків, мимоволі він запам'ятовує його краще, ніж довільно.

Метод аналогії

Метод аналогії (грец. відповідність подібності) поширений як в науці, так і в техніці. Багато приладів, апаратів і машин конструюють за аналогією або з тваринами, або з іншими приладами (літаки, автомобілі, радіолокатори і т. п.). Не виняток у цьому відношенні і хімічне виробництво. Так, ізопреновий каучук був отриманий за аналогією з натуральним каучуком і ін.

Використання *аналогій* у процесі навчання хімії – один з ефективних прийомів, завдяки якому можна викликати у дітей живий інтерес до предмета, залучити їх до дослідницької діяльності. Поряд з цим застосування аналогії сприяє використанню отриманих знань, дає можливість міцно засвоїти навчальний матеріал, так як прийом аналогії часто забезпечує уявне перенесення відомих знань і умінь в нові, нестандартні умови. Це відбувається тоді, коли досліджувані явища порівнюються з раніше вивченими поняттями. Таким чином, в основі аналогії лежить прийом порівняння. Проста схожість не є аналогією; вважають, що якщо схожість між фактами і явищами повна, то це – тотожні явища, якщо ж схожість неповна, то це – аналогія.

Наприклад. При вивченні органічної хімії поняття «гомологія» можна пояснити за аналогією з поняттям «Алотропія». Учні знають причини появи алотропії і властивості модифікацій вуглецю (алмаз і графіт). Коли ж пояснюють поняття «гомологія», використовують ті ж самі методи, що й при вивченні неорганічної хімії. Використання аналогії дає можливість спочатку розглянути склад, будову і фізичні властивості на прикладі одного-двох найбільш характерних гомологів, а потім спрогнозувати властивості всіх сполук гомологічного ряду. Встановлення зв'язків дозволяє вивести загальну формулу. Такий підхід застосовується при вивченні всього розділу «Вуглеводи» і теми «Одноатомні насичені спирти». Надалі, по мірі накопичення знань

нові класи сполук можна пояснювати з використанням гомологічних рядів і давати характеристику окремим представникам.

По аналогії з гомологічним рядом насичених вуглеводнів, знаючи гомологічну різницю CH_2 як постійну величину і те, що гомологи мають схожість в хімічній, електронній і просторовій будові, учні можуть самостійно складати загальні формули гомологічних рядів органічних сполук інших класів. Для того щоб учні постійно проводили аналогії в процесі вивчення хімії, часто на уроках і в домашній роботі використовують питання, вправи, завдання з вибором відповіді, таблиці, схеми, моделі молекул і т. п.

Наприклад:

1. Яка алотропна модифікація вуглецю аналогічна за будовою молекулі метану?
2. Яку просторову будову має хлорметан у порівнянні з метаном? Відповідь обґрунтуйте.
3. Знаючи молекулярну формулу ацетилену, виразіть його будову структурною формулою за аналогією з етиленом.

Використання на уроках подібних вправ дозволяє розвивати пізнавальні процеси учнів, які необхідні для усвідомленого засвоєння знань і застосування їх на практиці в мінливих умовах.

3.2. Використання нестандартних ігрових методів, зокрема: загадок, віршів-загадок, кросвордів, ребусів

Для того, щоб викликати в учнів інтерес до теми, що вивчається, урізноманітнити й оживити частини уроку, можна використовувати найрізноманітніший цікавий матеріал – загадки, кросворди, ребуси і т. п.

Робота із загадками допомагає розвивати у школярів спостережливість, кмітливість, винахідливість. Для того, щоб відгадати загадку, учні повинні добре знати як матеріал шкільного підручника, так і додаткову літературу. Загадки дуже добре використовувати при закріпленні нового матеріалу, на узагальнюючих уроках. Використовувати їх можна в іграх і груповій роботі, а також як проблемні завдання, які вимагають знання фактичного матеріалу. Іноді їх використовують

при самостійній роботі з підручником, де учні знаходять розгадку і пояснення.

Приклад загадок з органічної хімії

Цей елемент цікавий тим,
Що є в сполуках не один,
Утворює графіт, алмази,
І відомий ще як сажа.
(карбон).

Він часто в шахтах вибухає,
На болотах теж буває.
Хоч дуже небезпечний газ,
Та взимку зігріває нас.
(метан, природний газ)

Є така собі вода,
Має назву “вапняна”.
Газ крізь неї пропускаєм,
Каламуть спостерігаєм.
Знову газ у розчин йде,
Розчиняючи усе,
Осад був і вже нема.
Що за реакція така?
(якісне визначення CO_2)

Ця сполука органічна,
Тверда, безбарвна і токсична.
Якщо на шкіру потрапляє,
Неприємно обпікає.
Він є братик толуолу,
Аніліну і бензолу.
(фенол)

Для них характерні реакції
Окислення і конденсації.
Можуть водень приєднати
І якимось спиртом стати.
Є вони чи їх немає
“Срібне дзеркало” пізнає.
(альдегід)

Майже чорна є вона,
Масляниста рідина.
Темно-бурою буває,
Характерний запах має.
Нерозчинна у воді,
І народжена в землі.
(нафта)

Цей вуглевод – природний по-
лімер,
- глюкоза його мономер.
Щоб ланки всі порахувати
Треба „голову зламати”.
Рослинам дуже необхідний,

Сполука – моносахарид,
Вона і спирт і альдегід.
Як промінь сонця впаде на рос-
лину,
В ній відбувається процес,
Що має назву фотосинтез

Тому що як скелет потрібний.
 З давніх давен його ще знали
 Коли папір виготовляли.
 Вибухівки, штучне волокно
 Теж відомі вже давно!
 (целюлоза)

І привертає інтерес.
 Тоді народиться вона,
 Відома всім речовина!
 І цінностей в ній ціла злива,
 Наприклад, в виробництві пива,
 Ще необхідна в медицині,
 Щоб підняти міць людини.
 (глюкоза)

Іноді можливо попросити учнів не тільки відгадати загадку, а й відповісти на відповідні питання. Наприклад, загадки про Карбон.

Питання: «Де в періодичній системі знаходиться цей елемент? У якій групі, якій підгрупі? Який його порядковий номер? Які елементи входять до складу даної групи? ».

Велику зацікавленість в учнів викликають шаради, вікторини, кросворди. На уроках застосовують дидактичні вірші о елементах, речовинах, хімічних явищах. Їх використання оживляє роботу на уроці, сприяє кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу, розвиває образне мислення (**Додаток 3**). Посилання на кросворд <http://himekoscho.ucoz.ru/Glossari.htm> (програма працює онлайн)

Особливе місце на уроках займають нестандартні ігрові методи. Нестандартна методика сприяє творчому розвитку учнів в процесі навчання, адже творчість прискорює процес формування людини. Однією з форм нестандартних уроків є уроки-ігри, які включають в навчально-пізнавальний вид діяльності весь клас. В ході ігрової діяльності змінюється емоційно-духовний стан всього класу, діти стають більш розкутими, впевненими в своїх силах, з'являється прагнення до змагальності, досягненню першості. При виборі методів навчання і форми організації потрібно обов'язково враховувати вік і рівень знань, і темп роботи учнів. У віці 12 - 15 років у школярів інтерес до змістовно-діяльної сторони життя падає, зате різко зростає інтерес до емоційних її аспектів. Дуже часто буває, що один і той же урок в різних класах однієї паралелі засвоюється учнями по-різному, тому треба враховувати їх індивідуальні здібності. Включаючи в уроки ігрові

моменти, можна зацікавити предметом навіть пасивних, байдужих учнів. В ході пізнавальних ігор в учня виникає зацікавленість в дії, де школяр виступає активним перетворювачем дійсності, що призводить до вдосконалення особистості. Навчаючи дитину методами нетрадиційних форм, створюються умови активізації пізнавальної діяльності.
(Урок-гра. Додаток 1.)

Уроки змагання можна використовувати як для перевірки вивченого матеріалу, так і для закріплення в кінці уроку. Нестандартні уроки можуть бути рольовими і сюжетними, адже гра є боротьба за що-небудь або ж уявлення чогось, тобто хто краще за інших щось представить. Сюжетно рольові ігри діють не тільки на зовнішні почуття, а й на пам'ять, мислення, викликають більш складні переживання.

Запитання

- 1. Як Ви розумієте термін «Сучасні методи навчання»?*
- 2. Дайте визначення, що таке активний, пасивний та інтерактивні методи навчання?*
- 3. Перелічіть види класифікації методів навчання.*
- 4. Дайте стисло характеристику словесним методам навчання.*
- 5. Які основні вимоги до застосування методу аналогії?*

Тема 4. ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕНСИВНИХ МЕТОДІВ ПІД ЧАС УРОКУ ХІМІЇ

Найчастіше використовується на уроці хімії такі форми роботи:

1. Проблемні завдання і запитання;
2. Асоціативне групування;
3. Система „Поміч”;
4. Метод „Хімічна естафета”;
5. „Ажурна пилка”;
6. Метод проєктів;
7. Хімічні розваги;
8. Навчальна конференція;
9. Хімічні диктанти;
10. Інтеграція навчання.

1. Проблемні завдання і запитання

Тема „Ненасичені вуглеводні”

Проблемні запитання:

1. Запропонуйте структурну формулу ацетилену.
2. Назвіть алкіни за аналогією з алкенами.
3. Запропонуйте типи алкінів.

Проводиться робота в парах, на кожен ряд дається маркер і великий аркуш паперу. Кожна пара виносить тільки одну пропозицію, потім передає наступній. Останні пари коригують і доповнюють. Аркуш із пропозиціями вивішується на дошку, вибирається представник, який доповідає про думки і пропозиції учнів.

2. Асоціативне групування

Проводиться бліц-опитування, яке оформляється у формі „грона”. На початку вивчення теми „гроно росте” для перевірки засвоєння занять з метою корекції. Демонстрація результатів „групування”:

- Алкани
- Хімія
- Енергетична проблема

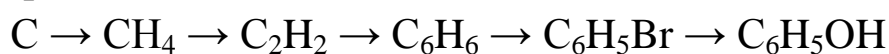
3. Система „Поміч”

Використовується під час використання наукового тексту, за-слуховування реферативних та лекційних повідомлень:

+	–	?	!
Це я знаю	Це для мене нове	Це слід дослідити	Є ідея

4. Метод „Хімічна естафета”

Здійснити перетворення, вказати умови перебігу процесів і назвати речовини:



Учні, змінюючи один одного, пишуть рівняння реакцій, пояснюють умови перебігу процесів та дають назви речовинам.

5. „Ажурна пилка”

Вправа виконується при вивченні теми „Значення хімії у розв’язанні енергетичної проблеми”, причому в кілька етапів. Тому підготовку варто розпочати на попередньому занятті:

1. Пояснити суть вправи.
2. Об’єднати учнів в „домашні групи”
3. Дати чітко сформульоване завдання та основний теоретичний матеріал.

Ця технологія може бути використана в тих випадках, коли необхідно засвоїти велику кількість інформації за короткий проміжок часу. Для цього викладач:

- підбирає необхідний для заняття матеріал та готує індивідуальний інформаційний пакет для кожного учня;
- готує таблички з кольоровими позначками для того, щоб учні змогли визначити завдання для групи. Кожен учень входить до 2-ох груп – „домашньої” та „експертної”;
- об’єднує учнів у „домашні групи” від 3-ох до 6-ти школярів. Учні мають знати, хто ще входить в їхню групу. Домашнім групам дається частину інформації для засвоєння, кожній групі – окремо, яку вони мають опрацювати вдома та опанувати на такому рівні, щоб могли розповісти її та навчити інших;

- після завершення роботи домашніх груп, учні розходяться по „кольорових групах”, де вони виступають з експертами з окремої теми (своїєї частини інформації). Наприклад, у першу групу – „експертну” – мають увійти учні з табличками з червоною позначкою, які працювали у домашніх групах. Друга група складається з осіб, що працювали в цих самих „домашніх групах” і мають таблички з жовтою позначкою і т. д. Останній етап – учні повертаються „додому” і діляться новою інформацією.

6. Метод проектів

Проектування орієнтоване передусім на самостійну діяльність учнів – індивідуальну, парну або групову. Для розв’язання конкретної проблеми вони, з одного боку, повинні виконати велику пошукову роботу, а з іншого – інтегрувати знання з інших дисциплін. Тут великого значення набуває робота з матеріалами періодичних видань, додатковою науковою літературою та індивідуальна робота учнів у системі Інтернет.

Можна запропонувати такі теми учнівських проектів:

1. Екологія атмосфери. Автотранспорт і шкідливі викиди в атмосферу. Як їх позбутися?

2. Хімія і енергетична проблема. Геліоустановка дає змогу за допомогою алюмінієвих дзеркал, що відбивають сонячну енергію, добувати гарячу воду, водяну пару та електроенергію. Яку конструкцію геліоустановки ви могли б запропонувати?

3. Хімія у повсякденному житті. Запропонуйте хімічні процеси, за допомогою яких можна усунути накип з поверхні чайника. Складіть відповідні рівняння реакцій.

При виконанні проектів проводяться хімічні досліди. Наприклад, „Нагромадження шкідливих речовин в легенях під час куріння”.

„Захист проектів” – це теж можна вважати інтерактивною технологією. Учні повинні прозвітувати про виконану роботу, сформулювати висновок щодо досягнення поставленої мети та очікуваних результатів.

7. Хімічні розваги

Головоломка 1

	1				
	2				
	3				
4					
	5				
	6				
	7				

1. Російський учений, який синтезував анілін.
2. Продукт, який утворюється під час приєднання води до гомологів ацетилену.
3. Полімер який називають „органічна платина”.
4. Технічна назва 2-метил-1,3-бутадієну.
5. Органічний газ, який сприяє швидкому дозріванню овочів та фруктів.
6. Насичений вуглеводень, гомолог пентану.

7. Рудниковий газ, „смерть шахтарів”.

Відповіді:

- | | |
|------------|-----------|
| 1. Зінін | 5. Етилен |
| 2. Кетон | 6. Бутан |
| 3. Тефлон | 7. Метан |
| 4. Ізопрен | |

Головоломка 2

1Б					
2	Е				
3		Н			
4			З		
5				О	
6					Л

1. Порядок сполучення атомів у молекулах.
2. Німецький хімік, що вперше запропонував структурну формулу бензену (бензолу).
3. Насичений вуглеводень.
4. Продукт перегонки нафти.
5. Перший гомолог бензену (бензолу).
6. Тринітротолуен.

Відповіді:

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. Будова | 4. Бензин |
| 2. Кекуле | 5. Толуен |
| 3. Пентан | 6. Тротил |

Хімічний чайнворд

Грають дві команди. Ведучий називає будь-який елемент (наприклад, Сульфур) і показує його комірку в таблиці Д. І. Менделєєва. Представник однієї з команд, до якої звертається ведучий, повинен

назвати хімічний елемент (Радон), який розпочинається на ту літеру, на яку закінчився попередній елемент.

8. Навчальна конференція

Учні вибирають теми реферативних виступів, над якими будуть працювати місяць-два. Надається пояснення, як правильно працювати над обраною темою, перелік пропонованої літератури. Перелік дається не повний, щоб учні самостійно могли працювати з каталогом в бібліотеці. В бібліотеці можна зробити виставку літератури на вказану тему. Перед конференцією підібраний матеріал переглядається і складається план виступів. На конференцію запрошуються учні старших класів і вчителі суміжних дисциплін. Старшокласники готують запитання, пов'язані з практичним застосуванням відповідних органічних речовин. Арбітри підводять підсумок. Називаються кращі роботи.

9. Хімічні диктанти

Формою контролю в системі особистісне зорієнтованого навчання є хімічні диктанти.

Відповідно до теми хімічні диктанти поділяються на:

- тренувальні;
- контрольні;
- закріплювальні;
- систематизаційні.

Їх можна використовувати на таких етапах заняття:

1) на початку заняття:

- для формування певних навичок (наприклад, складання формул речовин за назвами);
- для здійснення оперативного контролю засвоєння учнями навчального матеріалу;

2) перед поясненням нового матеріалу з метою актуалізації опорних знань;

3) після пояснення нового матеріалу з метою його осмислення та систематизації.

За формою написання хімічні диктанти поділяються на:

- 1) вибіркові (графічні);
- 2) фразеологічні;
- 3) стехіометричні;
- 4) формульні;
- 5) логічно-ланцюжкові.

Контрольний або систематизаційний диктант може бути запропоновано у кількох варіантах. Оцінивши всіх учнів, можна виставити оцінки в журнал.

Якщо диктант закріплювальний, тобто виконується після пояснення нової теми, то школярі самі оцінюють свою роботу. Для цього їх ознайомлюють із критеріями оцінювання і, за допомогою інтерактивної дошки або малюнка на дошці, даються правильні відповіді. Оцінок в цьому разі в журнал не виставляють.

10. Вибірковий диктант

На вступному уроці з органічної хімії учням пропонується перелік речовин: метан, купрум (II) сульфат, пропан, вода, камфора, лимонна кислота, кухонна сіль, водень, крейда, глюкоза, золото, цукор, калій нітрат, парафін, нафталін, гідроген хлорид, пісок, скипидар, сульфатна кислота, які вони записують в таблицю за назвами:

Неорганічні речовини	Органічні речовини

Фразеологічний

Вставити в текст пропущені слова:

1. Глюкоза з амоніачним розчином аргентум оксиду дає реакцію..., отже в її молекулі є ... група.
2. Глюкоза є одночасно і ... , і ... , тобто
3. У природі глюкоза, поряд з іншими вуглеводнями утворюється в результаті реакції
4. Сахароза входить до складу ... (16-20%) і ... (14-26%).
5. Найважливіша властивість сахарози – здатність у присутності мінеральних кислот і за підвищеної температури піддаватися

6. Дослідним шляхом доведено що хімічна формула крохмалю ... , крохмаль є ... полімером, його ланками є залишки молекул
7. Характерною реакцією крохмалю є його взаємодія з
8. Молекули целюлози на відміну від крохмалю мають тільки ... будову.
9. ... являє собою волокнисту речовину, нерозчинну ні у воді, ні у звичайних органічних розчинниках.
10. Одна з найбільш характерних властивостей целюлози – її здатність у присутності кислот піддаватися ... з утворенням Аналогічно крохмалю ... целюлози відбувається

Стехіометричний диктант

Диктант такого типу виконує контрольну і тренувальну функції. Учні пригадують знання, які знадобляться під час розв'язання розрахункових задач.

Формульний диктант

Такі диктанти мають здебільшого тренувальний характер. Наприклад, за назвами речовин напишіть їх молекулярні формули: метан, етан, етанол, етин, пропаналь, бутанова кислота, пропантріол.

Логічно-ланцюжковий

Пропонується ряд послідовних перетворень кальцій карбонату в оцтову кислоту і складаються відповідні рівняння реакцій. Під час виконання такого диктанту учні, не просто відтворюють здобуті знання, а й прогнозують властивості сполук, демонструють розуміння генетичних зв'язків між класами речовин. На написання хімічних диктантів відводять до 10 хв. Перевірка їх результатів вимагає мінімальних витрат часу. Отже, систематичне написання хімічних диктантів сприяє невимушеному, мимовільному засвоєнню учнями навчальної інформації.

10. Інтеграція навчання

Суть інтеграції полягає в об'єднанні ідей, наукових теорій, понять, технологій навчання в процесі скоординованої діяльності вчителів різних навчальних предметів та навчально-пізнавальної діяльності учнів. Інтеграція сприяє засвоєнню систематичних знань, під-

вищенню рівня практичних умінь та навичок, розширенню діапазону знань.

Інтеграція навчання здійснюється за допомогою внутрішньопредметних, внутрішньокурскових та міжпредметних зв'язків. Наприклад, при повторенні питань курсу хімії, пропонуються учням вказані нижче завдання за варіантами.

Завдання:

1. З наведених нижче формул речовин H_2SO_4 , P_2O_5 , K_3PO_4 , BaSO_4 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NaOH , BaO , K_2O , S , Na_2O , H_2O , O_2 , Na_3PO_4 , SO_3 , Na_2SO_4 , $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$, складіть схеми 4-ох генетичних рядів, утворених хімічних елементом:

1 варіант – натрієм;

2 варіант – фосфором;

3 варіант – барієм;

4 варіант – сульфуром;

Покажіть стрілками можливі зв'язки між членами кожного генетичного ряду. Дайте назву відповідним сполукам, напишіть рівняння реакцій, вкажіть умови їхнього проведення.

2. Які речовини, чії формули написані нижче, можуть реагувати одна з одною:

а) CO_2 , H_2O ; б) MgO , HNO_3 ;

в) SO_3 , CO_2 ; г) K_2SO_4 , HCl ?

3. Використовуючи схему “проста речовина – оксид – гідроксид – карбонат” складіть конкретні генетичні ряди для кальцію і карбону, запишіть відповідні рівняння реакцій.

Внутрішньопредметні зв'язки здійснюються такими рядами перетворень:

1. $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

2. крохмаль \rightarrow глюкоза \rightarrow етанол \rightarrow етаналь \rightarrow етанова кислота \rightarrow цинк ацетат

3. метан \rightarrow А \rightarrow етаналь \rightarrow Б \rightarrow В \rightarrow амінооцтова кислота.

В першому ряді перетворень завдання: складіть рівняння реакцій, дайте назви утвореним речовинам.

В другому ряді перетворень: складіть ряд перетворень за допомогою молекулярних формул зазначених речовин і відповідні рівняння реакцій.

В третьому ряді перетворень: напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення, Назвіть речовини А, Б, В.

Виявлення та реалізація міжпредметних зв'язків сприяє інтеграції змісту навчання, тобто об'єднанню узагальнених знань з різних навчальних предметів і відповідних їм наук, формуванню систематичних знань учнів, комплексній реалізації усіх складових виховання особистості, формуванню загально-навчальних умінь та навичок (аналіз, синтез, діагностування, прогнозування, систематизація, узагальнення, порівняння, зіставлення, висновки, пропозиції); глибшому і міцнішому засвоєнню основних наукових понять, ідей і теорій різних галузей науки, узгодженню діяльності вчителів, усуненню дублювання та економії часу вчителів та учнів.

Елементи інтеграції занять з хімії і біології, хімії та екології, хімії і фізики проводяться з таких тем:

1. Естери і жири (хімія і біологія);
2. Вуглеводи (хімія і біологія);
3. Білки (хімія і біологія);
4. Роль хімії в житті суспільства (хімія і біологія);
5. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва в межах теорії будови атома (хімія і фізика);
6. Теорія електролітичної дисоціації (хімія і фізика).

Завдання

1. Які ви знаєте інтенсивні методи навчання?
2. Що таке інтеграція навчання?

Тема 5. СУЧАСНИЙ ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ В ШКОЛІ

Хімія – це предмет, користь якого більшість розуміють, коли навчання вже позаду. Всі вважають хімію складним предметом і все через те, що часто теорія подається без практики. Через брак коштів при вивченні хімії в навчальних закладах не проводяться експерименти, які мають велике значення у вивченні предмета. Вони задіють емоційну пам'ять, за рахунок чого вважаються ефективним і особливим методом навчання. У той же час не рекомендується проводити хімічні експерименти в домашніх умовах, так як деякі з експериментів можуть бути дуже небезпечними. **Також проведення хімічних експериментів передбачає чітке дотримання правил безпеки.**

Хімічні експерименти допомагають здійснити зв'язок між теорією і практикою. Крім цього, експерименти допомагають перетворити знання в чіткі переконання, так як для цього є всі необхідні докази.

Види хімічного експерименту

Відповідно до сучасної концепції та проекту державного стандарту хімічної освіти України, посилено вимоги до розвитку наукового мислення учнів, ознайомлення їх з методами наукового пізнання, неформальним виконанням хімічного експерименту.

Вважається, що одним з шляхів інтенсифікації навчального процесу з хімії є модернізація методики проведення хімічного експерименту.

Модернізація – системний процес, оскільки зміни одного чинника, одного фрагмента хімічного експерименту зумовлюють зміни в інших чинниках і фрагментах, у результаті чого відбуваються цілісні й системні перетворення.

Пошук того, що може здивувати, примусити замислитись, займає значне місце в підготовці до уроків. Найчастіше в цьому допомагають численні хімічні експерименти, які систематично використовують на уроках. З досвідом приходять вміння вчителя-експериментатора, навички, певні напрацювання щодо моделювання

саморобних приладів з наборів для лабораторних дослідів і практичних робіт (НПР) і модернізації методики проведення хімічних експериментів.

Хімія – наука експериментальна. В умовах хімічної освіти робота вчителя в сучасній школі ускладнюється рік від року, уроки набувають якісно іншого характеру. Вводяться нові навчальні програми і підручники, відбувається скорочення кількості годин по хімії, але мета навчання хімії залишається в необхідності ввести учня у світ речовин, закласти основу розуміння причин його різноманіття, сформувавши у нього не тільки теоретичні знання, але і практичні вміння поводження з речовинами.

Хімічний експеримент – джерело знань про речовини, а хімічні реакції – важлива умова активізації пізнавальної діяльності учнів, виховання зацікавленості до предмета, формування світогляду, а також уяви про практичне застосування хімічних знань.

Експеримент дозволяє виділити і вивчити найбільш суттєві сторони об'єкта чи явища за допомогою різноманітних інструментів, приладів, технічних засобів в заданих умовах.

Для хімічного експерименту характерні три основні функції:

- *пізнавальна* – для засвоєння основ хімії, вирішення практичних проблем, виявлення значення хімії в сучасному житті,
- *виховна* – для формування матеріального світогляду, впевненості, ідейної необхідності праці,
- *розвиваюча* – для накопичення і поглиблення загальнонаукових і практичних вмінь і навичок.

На основі сприйняття явищ, які спостерігаються, в учнів формуються уявлення, а потім поняття. Після того як учні вивчили теорію, здобули практичні навички та уміння, експеримент стає не тільки джерелом знань нових фактів, але і методом нових суджень, знаходження невідомого (наприклад, при розв'язанні експериментальних задач).

На різних рівнях підготовки учнів той самий експеримент використовується по-різному. Із цього випливає, що хімічні досліди необхідно повторювати, звертаючи особливу увагу на ті сторони, які є предметом вивчення в даній навчальній ситуації.

Для розуміння сутності навчального предмета чи явища хімічний експеримент часто доповнюють іншими засобами наочності – *таблицями, моделями, екранними посібниками*.

Ефективність експерименту залежить від: постановки конкретного завдання і мети, котрі розв'язуються за допомогою досліду, складання раціонального плану спостереження, уміння фіксувати результативність спостережень, уміння аналізувати і узагальнювати отримані результати, наявності і раціонального підбору інструментів і засобів, за допомогою котрих учитель стимулює і керує спостереженнями учнів. Тому організація цілеспрямованого спостереження, формування навичок спостереження, уміння осмислити результати спостережень і зберігати в пам'яті опрацьовану інформацію складають одну із найважливіших задач хімічного експерименту.

Про роль експерименту у вивченні хімії Д. І. Писарєв відзначав, що вчитися хімії за книжкою, без лабораторії – все одно що зовсім не вчитися.

На практиці при вивченні хімії традиційно прийнято ділити хімічний експеримент на *демонстраційний*, який проводить вчитель, та *учнівський*, що проводиться учнями у вигляді *лабораторних дослідів, практичних занять, розв'язування експериментальних задач*.

В учнівському експерименті відбувається поєднання розумової діяльності з практикою. Водночас виконання дослідів дає змогу познайомити учнів з методами дослідження в хімічній науці, стимулює розвиток логічного мислення.

Хімічний експеримент поділяється на:

- а) демонстраційний,
- б) лабораторні дослідів,
- в) практичні роботи,
- г) експериментальні задачі.

Демонстраційний хімічний експеримент проводиться вчителем або учнями перед усім класом. Демонстраційний дослід дозволяє сформулювати в учнів основні теоретичні поняття хімії, забезпечує наочне сприйняття хімічних явищ і конкретних речовин, розвиває логічне мислення, розкриває практичне значення хімії. З його допомогою перед учнями ставлять пізнавальні проблеми, висувують гіпотези, що перевіряються експериментально. Він сприяє закріпленню і подальшому застосуванню вивченого матеріалу.

Демонстраційний хімічний експеримент повинен бути безпечним, простим, супроводжуватися необхідними поясненнями.

Лабораторні роботи – це короткочасний учнівський експеримент, який учні виконують під керівництвом учителя, відповідно до інструкції підручника для здобуття і закріплення знань.

Вони сприяють кращому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню практичних умінь і навичок, ознайомлюють з окремими науковими дослідженнями. Лабораторні роботи є ефективними засобом формування системи наукових понять і методом навчання учнів раціональному мисленню.

Методика проведення лабораторних робіт з хімії передбачає підготовку вчителя і учнів до роботи проведення дослідів, підбиття підсумків.

Все обладнання для лабораторних робіт розміщується на столах учнів. Найчастіше виконують роботу парами, рідше індивідуально. Результати робіт, спостереження, рівняння реакцій учні записують у зошиті. Форма проведення лабораторних робіт може бути фронтальною або груповою. Під час фронтальної весь клас виконує однакові дослідів.

Групова форма передбачає виконання дослідів групами учнів з різними завданнями. Групова форма дає змогу здійснювати індивідуальний підхід до учнів: разом із загальними для всіх завданнями учні одержують завдання різної складності.

Практичні заняття – це тривалий експеримент, який учні виконують в процесі здобування, закріплення і контролю знань. Вони

проводяться після вивчення якоїсь підтеми, теми або розділу. Учні виконують досліди на основі вже відомого їм матеріалу. Перед практичними роботами вони повторюють відповідний теоретичний матеріал, вивчають за підручником інструкцію для проведення дослідів.

Готуючи таке заняття, вчитель повинен підготувати обладнання, реактиви, посуд для кожного учня.

Практичну роботу вчитель починає з актуалізації знань, з техніки експерименту даної роботи. Кілька учнів інформують про хід роботи – обладнання, послідовність виконання операцій, хімізм процесів. Потім вчитель дає настанови щодо послідовності роботи та проводить інструктаж з безпеки праці. Ця підготовча робота займає небагато часу. Під час експерименту та складання звіту про виконану роботу учням дозволяється користуватися інструкціями.

Якщо значна частина учнів допускає типові помилки, учитель припиняє роботу і пояснює учням, як їх виправити. Крім того, вчитель спостерігає за роботою учнів, щоб оцінити їх вміння і навички. Після виконання досліду кожний учень у зошиті для практичних робіт складає звіт.

Експериментальні задачі – це завдання практичного характеру, відповіді на які учні знаходять у процесі спостережень під час досліджень.

На відміну від лабораторних і практичних робіт, експериментальні задачі учні розв'язують самостійно, без додаткових інструкцій учителя. За своїм змістом експериментальні задачі можуть бути:

- на спостереження та пояснення явищ;
- на приготування розчинів;
- на проведення характерних реакцій;
- на розпізнавання речовин.

Вибір методу розв'язання задач залежить від наявності в учнів теоретичних та практичних умінь.

Експериментальні задачі поглиблюють знання з хімії та сприяють розвитку логічного мислення, змушують учнів порівнювати, осмислювати, аналізувати.

Учнівські експерименти поділяють на дві групи:

- досліди, які дають учням знання про предмет хімії, – це пізнавальні досліди (наприклад, досліди, що характеризують хімічні властивості кисню, горіння металів, неметалів і складних речовин у кисні, добування і збирання газуватих речовин і дослідження їх властивостей);
- досліди, які підтверджують пояснення вчителя, роблять їх наочними, зрозумілими, допоміжні пізнавальні досліди. При вивченні теорії електролітичної дисоціації, демонструємо дослід взаємодії концентрованої сульфатної кислоти з цинком. Спочатку водень не виділяється, а розбавляючи сульфатну кислоту водою, спостерігаємо виділення водню. Цей дослід демонструє не тільки властивості розбавленої сульфатної кислоти, а також показує роль води в процесі дисоціації.

Проводячи цей дослід, керуємо спостереженнями учнів, допомагаємо їм за зовнішніми проявами зрозуміти суть процесів на основі теорії будови речовин.

Отже, на уроці хімії основний наголос необхідно робити на формування у школярів особливих якостей, що дозволяють їм самостійно формувати власну картину світу. Кожен учень повинен розуміти, для чого він виконує досліди і як треба вирішити поставлене перед ним завдання. Він вивчає речовини очима або за допомогою приладів та індикаторів, розглядає деталі приладу або весь прилад і сам його моделює. Виконуючи досліди, учень опановує прийомами і маніпуляціями, спостерігає і помічає особливості ходу процесу, розрізняє важливі зміни від не важливих. Звичайно, що під час такої навчально-пізнавальної діяльності логічне мислення учнів розвивається.

Складність хімічного експерименту поступово зростає в процесі навчання, тому важливо виявити готовність учнів до самостійної розробки хімічного експерименту, що робить сприйняття навчальної інформації більш емоційним, творчим, демонструє практичне значення вивченого матеріалу, зацікавлює учнів для самостійного здобуття

знань, підвищує їх рівень хімічної та екологічної освіти. Хімічний експеримент розглядається як невід'ємна частина цілісної педагогічної системи, з визначеними цілями, засобами і завданнями.

Запитання

- 1. Які види хімічного експерименту ви знаєте?*
- 2. Яка різниця між практичними та лабораторними роботами?*

Тема 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

У сучасній школі на даному етапі здійснюється реалізація концепції профільного навчання. Хімія на профільному рівні вивчається в класах хіміко-біологічного, хіміко-математичного та фізико-хімічного профілів. В силу того, що хімія є експериментальною наукою, очікувалося, що в програмах більше часу буде відведено на практичні та лабораторні роботи, демонстраційний експеримент стане більш насиченим і різноманітним. Однак, в програмах для профільних класів на практичні роботи учнів відводиться лише 5 годин, а практика показує, що вчителі все частіше стали замінювати «живий» демонстраційний експеримент на відеодемонстрацію. Виходячи з цієї проблеми, темою наступної лекції буде: «Організація хімічного експерименту з органічної хімії».

Характерними рисами демонстраційного експерименту в органічній хімії є наступне:

Найбільш суттєві демонстраційні дослідження в більшості випадків виявляються більш тривалими у часі, ніж дослідження з неорганічної хімії. Іноді вони займають майже цілий урок, а в окремих випадках і не вміщуються в рамки 45-хвилинного уроку.

Демонстраційні дослідження в ряді випадків менш наочні і виразні, ніж в курсі неорганічної хімії, так як в спостережуваних процесах ма-

ло зовнішніх змін, а одержувані речовини часто не мають різких відмінностей у властивостях від вихідних речовин.

У дослідах з органічної хімії велике значення мають умови протікання реакцій: навіть незначна зміна цих умов може привести до зміни напрямку реакції і отримання зовсім інших речовин.

При постановці дослідів з органічної хімії є значна небезпека недостатнього осмислення їх учнями. Це пояснюється тим, що досліди протікають часто тривалий час, а іноді ставиться паралельно декілька демонстрацій, що змушує учнів розподіляти свою увагу одночасно на кілька об'єктів. До того ж шлях від явища до сутності тут часто складніший, ніж при вивченні неорганічної хімії.

У зв'язку з тим, що в шкільних умовах значне число важливих хімічних процесів не може бути продемонстровано, неминуче ознайомлення учнів з цілою низкою фактів без демонстрації дослідів, за оповіданням вчителя, за схемами, малюнками тощо.

Багато дослідів з органічної хімії значно програють у зв'язку з малою наочністю процесів і одержуваних речовин. Справді, при бромованні бензолу учням не видно ні проявів реакції, ні як утворюється бромбензол; при гідролізі сахарози, крохмалю, клітковини не видно ні реакції, ні нових речовин (наявність яких вдається визначити лише пізніше непрямым шляхом); при отриманні естеру з безбарвної суміші речовин відганяється така ж безбарвна рідина і т. п. При неправильній постановці подібних дослідів в учнів можуть не тільки не створитися потрібні уявлення, але легко можуть утворитися хибні уявлення. Тому при спостереженні розшарування рідин можна підфарбовувати одну з них так, щоб лінія розділу ясно позначалася. Точно так само можна фарбувати воду при збиранні газів над водою і в дослідах, що йдуть зі зміною об'ємів газів. Фарбування рідин допустиме, однак, лише в тому випадку, якщо вчитель забезпечить чітке розуміння учнями штучності цього прийому. При перегонці рідин падіння крапель в приймач можна зробити більш помітним за допомогою підсвітки, білого або чорного екрану і т. п. ; потрібно різко підкреслювати, якими властивостями відрізняються зовнішньо подібні початкові і отри-

мувані речовини, і відразу ж демонструвати цю різницю. Там, де прохід реакції можна судити за утворенням побічних продуктів, слід зробити останні ясно видимими учням (поглинання бромистого водню лужним розчином фенолфталеїну при отриманні бромбензолу і т. п.)

Особливо слід відзначити, що для реакцій в органічній хімії вирішальне значення мають умови їх протікання. В неорганічній хімії ці умови відіграють меншу роль, оскільки багато процесів йдуть вже при звичайних умовах і протікають практично однозначно. Спостереження хімічних реакцій без чіткого з'ясування умов їх протікання негативно позначається на якості і міцності знань. Коли недостатньо з'ясовуються умови реакції, в учнів може створитися неправильне уявлення, ніби напрямок реакцій нічим не обумовлений, абсолютно довільний і не підкоряється ніяким закономірностям. Так, наприклад, незабаром після ознайомлення з отриманням етилену із спирту учні зустрічаються з отриманням діетилового етеру з тією ж по суті сумішшю речовин (спирту і концентрованої сульфатної кислоти). Їм абсолютно незрозуміло, чому тут виходить етер, а не етилен. Щоб роз'яснити це і, таким чином, не допустити недовіри до науки, доводиться повертатися до досвіду з етиленом і тепер повідомляти умови його отримання. Якби ці умови були підкреслені своєчасно, з ними можна було б зіставити умови отримання етеру і в цьому зіставленні краще закріпити знання. Тому, при демонстрації дослідів слід звертати увагу на умови протікання реакції. Такий підхід організовує спостереження учнів в процесі експериментування, дає правильний напрямок вивчення матеріалу за книгою і сприяє закріпленню в пам'яті конкретних уявлень про явища. Це допомагає і перевірити якість засвоєння матеріалу учнями. Постійне підкреслення умов досліду, показ на деяких прикладах негативних результатів недотримання умов досліду, визнання неповноцінною відповіді, коли наводиться рівняння реакцій без опису умов її проведення – всі ці прийоми допомагають правильному вивченню хімії. Навіть у виконанні вправ і вирішенні завдань кожного разу, де це можливо і доцільно, потрібно вказувати ті умови, при яких відповідний процес відбувається.

Сучасна теорія будови органічних сполук дозволяє глибше, ніж це мало місце при вивченні неорганічної хімії, розкривати сутність хімічних явищ. Від спостережень явищ учень повинен переходити до осмислення порядку з'єднання атомів в молекулі, розташування їх у просторі, про взаємний вплив атомів або груп атомів і як він відображається на властивостях речовини в цілому, як відбуваються перегрупування цих атомів при реакції. При неправильному використанні експерименту може виявитися, що, незважаючи на повне, здавалося б, дотримання принципу наочності, навчальний матеріал буде викладатися значною мірою догматично, відірвано від експерименту, і знання учнів можуть виявитися формальними. Такий стан може бути, наприклад, у тих випадках, коли вчитель прагне починати вивчення кожної речовини завжди строго за певною схемою.

Вивчається тема "етилен". Учитель має намір описати фізичні властивості етилену, потім показати його реакції. На самому початку він заявляє учням: "Для того щоб можна було спостерігати етилен і ознайомитися з його реакціями, отримаємо його в лабораторії". Ставиться дослід отримання етилену з етилового спирту за допомогою сульфатної кислоти. Здавалося б, що в такому випадку потрібно було пояснити пристрій приладу, вказати, які речовини взяті для реакції та інше. Але за планом учителя отримання етилену має вивчатися після вивчення властивостей, і він від цього плану тут не відступає. Учні довго чекають, поки йде нагрівання суміші. Що повинно вийти в досліді, за чим стежити, що спостерігати – учні не знають. Лише, після того як в пробірці над водою почав збиратися газ, вчитель повідомляє учням, що собою представляє етилен за фізичними властивостями. Таким чином, без користі втрачена частина часу – учні дивилися на незрозумілий прилад і нічого по суті не бачили. При такому плані вивчення, звичайно, доцільніше було б заготовити етилен заздалегідь в циліндрах, щоб на уроці відразу приступити до його демонстрації.

При вивченні органічної хімії немає ні можливості, ні необхідності демонструвати усі явища, про які йде мова на уроці. Це твердження вже досить обґрунтовано вище. Тут важливо розглянути, як

підходити до відбору дослідів, обов'язкових для демонстрування, і як визначати, про які досліди учні можуть скласти уявлення за схемами, малюнками, розповідями вчителя і т. д.

Перш за все, слід вважати, що учні, безумовно, повинні в природі спостерігати всі речовини, зазначені в програмі, їх найважливіші хімічні реакції. При цьому немає необхідності відтворювати багаторазово досліджувані реакції. Ознайомивши учнів з реакцією срібного дзеркала до одного представника альдегідів, можна далі використовувати цю реакцію для практичного розпізнавання речовин (наприклад, для визначення альдегідної групи в глюкозі), і після цього вже немає потреби демонструвати цю реакцію щоразу, коли про неї заходить мова на уроці.

У кожному новому випадку згадка про неї викликає в учнів досить яскравий образ явища. Продемонструвавши вибух метану і етилену з киснем, немає особливої потреби демонструвати вибух ацетилену.

Досить буде послатися на попередні досліди, вказавши при цьому, що вибух ацетилену відбувається з ще більшою силою. Точно так же, показавши окислення етилового і метилового спирту, немає необхідності піддавати до окислення інші спирти, щоб викликати в учнів потрібне поняття. Якщо показані реакції оцтової кислоти, можна не повторювати всі реакції при вивченні інших кислот і т. д.

Однак в тих випадках, коли речовина є прямим об'єктом вивчення (бутан і ізобутан розглядалися заради поняття ізомерії), не можна обмежитися посиланням на його фізичні властивості, які не знайомлять з самою речовиною. Наприклад, не можна не показати бензол на тій підставі, що учні уявляють собі безбарвною рідиною, замерзаючу при $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, легко киплячу і т. д. Для досить повного поняття про бензол треба ознайомитися ще з його запахом, консистенцією, з його ставленням до інших речовин і т. д. Було б абсурдом не означити учням реакцію срібного дзеркала на тій підставі, що вони мають уявлення про дзеркало взагалі. Не можна, наприклад, не показати отримання і збирання метану або етилену над водою на тій підставі,

що перш учні спостерігали отримання кисню, збирали оксиди нітрогену і т. п. Об'єктом вивчення тут є не збирання газу, а спосіб отримання речовини, його властивості, під цим кутом зору і демонструється відповідний досвід.

На закінчення тут слід ще раз нагадати, що, оскільки основи демонстраційного експерименту з органічної хімії є спільними з експериментом неорганічної хімії і навіть з експериментом інших споріднених наук, на нього повною мірою поширюються ті загальні вимоги, які пред'являються до всякого навчального експерименту. Зазначимо у вигляді перерахування хоча б деякі з цих вимог.

Експеримент повинен виходити і давати при цьому очікуваний, а не несподіваний результат. Для цього кожен дослід перевіряється до уроку з тими реактивами, які будуть застосовуватися в класі. Надійність реактивів тут часто має більше значення, ніж в хімії неорганічній. Експеримент повинен бути виразним, яскраво представляючи те, що від нього хочуть отримати. Для цього дослід повинен бути поставлений у відповідному масштабі, без захаращення приладу зайвими деталями і без побічних явищ, що відволікають увагу учнів: дослід повинен бути, як кажуть, "оголеним". Зрозуміло, що звільнення від зайвих деталей повинно бути доцільним. Якщо треба, наприклад, показати майже безбарвне полум'я метану, то не можна не пропустити газ хоча б через одну промивалку з лугом, перш ніж запалити його біля отвору відвідної трубки. Експеримент повинен бути безпечним при постановці в класі. При наявності тієї чи іншої небезпеки (синтез ацетилену, отримання нітроклітковини) він повинен виконуватися тільки вчителем і з дотриманням належних запобіжних заходів.

Завдання

- 1. Коли застосовують демонстраційний експеримент в хімії?*
- 2. У чому недоліки відеодемонстрації?*

Тема 7. КЛАСИ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН, ЯКІ ВИВЧАЮТЬ В ШКОЛІ ВІДПОВІДНО ДО ШКІЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

З 2016 року в Україні розпочалася реформа шкільної освіти. Замість 10-12-го класів учні будуть навчатися в ліцеях і коледжах. Середня школа працюватиме на базі гімназії. Після дев'ятого класу школярам потрібно буде пройти державне підсумкове оцінювання у вигляді зовнішнього незалежного оцінювання. За підсумками ЗНО школярі вступають в старшу профільну школу - 10-12 класи на базі ліцеїв або коледжів. В рамках профільної освіти старшокласники зможуть вибрати один із двох напрямків: академічний з поглибленим вивченням окремих предметів для вступу до ВНЗ або професійний, який забезпечить професією і не обмежить можливість здобути вищу освіту.

Профільну середню освіту за професійним спрямуванням організовують в профліцеях або коледжах. Їх випускники також будуть проходити ЗНО. Випускники ліцеїв зможуть вступити до ВНЗ, а випускники коледжів – вчитися в університеті за скороченою програмою. Органічну хімію починають вивчати з 9 класу, в II семестрі.

9 клас

Тема 1. Розчини.

Тема 2. Хімічні реакції.

Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки.

Тема 4. Узагальнення знань з хімії.

9 клас

70 год, 2 год на тиждень, 10 год — резервні

К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
20	<p>Тема 3. Початкові поняття про органічні сполуки</p> <p>Особливості органічних сполук (порівняно з неорганічними). Метан як представник насичених вуглеводнів. Молекулярна і структурна формули метану. Основний і збуджений стани атома. Гомологи метану</p>	<p>Учень/учениця</p> <p><i>називає:</i> найважливіші органічні сполуки (метан, етен, етин, етанол, гліцерол, етанова кислота, глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза);</p> <p><i>наводить приклади:</i> перших десяти гомологів метану; природних і синтетичних речо-</p>

<p>(перші десять), їхні молекулярні формули та назви. Фізичні властивості метану і його гомологів.</p> <p>Етен (етилен) і етин (ацетилен) як представники ненасичених вуглеводнів, їхні молекулярні і структурні формули, фізичні властивості.</p> <p>Горіння вуглеводнів.</p> <p>Поняття про полімери на прикладі поліетилену. Застосування поліетилену.</p> <p>Поширення вуглеводнів у природі. Природний газ, нафта, кам'яне вугілля — природні джерела вуглеводнів. Застосування вуглеводнів.</p> <p>Поняття про спирти на прикладі етанолу і гліцеролу, їхні молекулярні, структурні формули, фізичні властивості. Горіння етанолу. Якісна реакція на гліцерол.</p> <p>Отруйність етанолу. Згубна дія алкоголю на організм людини. Етанова (оцтова) кислота, її молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості етанової кислоти: електролітична дисоціація, взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями. Застосування етанової кислоти. Поняття про вищі (насичені й ненасичені) карбонові кислоти.</p> <p>Мило, його склад, мийна дія.</p> <p>Жири. Склад жирів, фізичні властивості. Жири у природі. Біологічна роль жирів.</p> <p>Вуглеводи: глюкоза, сахароза, крохмаль, целюлоза. Молекулярні формули, фізичні властивості, поширення і утворення в природі. Крохмаль і целюлоза — природні полімери. Якісні реакції на глюкозу і крохмаль. Застосування вуглеводів, їхня біологічна роль.</p> <p>Білки: склад і будова. Біологічна роль амінокислот і білків. Природні й синтетичні органічні сполуки.</p> <p>Захист довкілля від стійких органічних забруднювачів</p>	<p>вин;</p> <p>розрізняє: за складом метан, етен, етин, етанол, гліцерол, етанову кислоту, глюкозу, сахарозу, крохмаль, целюлозу, мило, жири, білки, поліетилен;</p> <p>порівнює: органічні й неорганічні речовини, крохмаль і целюлозу, склад гомологів метану;</p> <p>характеризує: склад, фізичні властивості метану, етену, етину, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти, жирів, глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози, білків, поліетилену; реакції горіння органічних речовин; деякі хімічні властивості етанової кислоти;</p> <p>обґрунтовує: роль органічних сполук у живій природі;</p> <p>складає: молекулярні й структурні формули перших десяти гомологів ряду метану, етену, етину, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти; молекулярні формули глюкози, сахарози, крохмалю, целюлози; рівняння реакцій горіння (метану, етену й етину, етанолу), етанової кислоти (електролітична дисоціація, взаємодія з металами, лугами, солями); загальну схему полімеризації етену;</p> <p>визначає: дослідним шляхом гліцерол, етанову кислоту, глюкозу, крохмаль;</p> <p>розв'язує: розрахункові задачі на обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями та інших раніше вивчених типів на прикладі органічних сполук;</p> <p>оцінює: згубну дію алкоголю на здоров'я; вплив продуктів синтетичної хімії на навколишнє середовище в разі неправильного використання їх;</p> <p>висловлює судження: щодо значення органічних речовин у суспільному господарстві, побуті, харчуванні, охороні здоров'я тощо; захисту довкілля від стійких органічних забруднювачів;</p> <p>дотримується: правил безпечного поводження з горючими речовинами, побутовими хімікатами</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Розрахункові задачі

Обчислення об'ємних відношень газів за хімічними рівняннями.

Демонстрації

1. Моделі молекул вуглеводнів.
2. Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння.
3. Ознайомлення зі зразками виробів із поліетилену. Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів.
4. Досліди з гліцеролом: розчинність у воді, взаємодія з купрум(II) гідроксидом.
5. Дія етанової кислоти на індикатори.
6. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами.

Лабораторні дослід

1. Виготовлення моделей молекул вуглеводнів.
2. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом.
3. Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру).
4. Взаємодія крохмалю з йодом.

Практичні роботи

1. Властивості етанової кислоти.
2. Виявлення органічних сполук у харчових продуктах.

Домашній експеримент

Виявлення крохмалю у харчових продуктах

Навчальні проекти

1. Альтернативні джерела енергії.
2. Їжа – джерело будівельного матеріалу організму.
3. Дослідження хімічного складу їжі.
4. Хімічний склад жувальних гумок.
5. Хімічний склад засобів догляду за ротовою порожниною.
6. Збирання гербарію з рослин-барвників і вивчення їхніх властивостей.
7. Видатні вітчизняні й зарубіжні хіміки як учені й особистості.
8. Соціологічне опитування про користь і шкоду хімії.
9. Соціологічне опитування щодо участі школярів у розв'язуванні екологічних проблем місцевості.
10. Дослідження достовірності реклами з погляду хімії.

Для **10 класу** обрано таку послідовність викладення навчального матеріалу:

Повторення початкових понять про органічні речовини.

Тема 1. Теорія будови органічних сполук.

Тема 2. Вуглеводні.

Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки.

Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки.

Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі.

Тема 6. Різноманітність та зв'язки між класами органічних речовин.

Для **11 класу**

Тема 1. Періодичний закон і періодична система хімічних елементів.

Тема 2. Хімічний зв'язок і будова речовини.

Тема 3. Хімічні реакції.

Тема 4. Неорганічні речовини і їхні властивості.

Тема 5. Хімія і прогрес людства.

Методологічною основою такої побудови навчального змісту хімії для рівня стандарту є ідея інтегрованого курсу хімії – внутрішньо-предметної інтеграції навчального предмета «Хімія».

Ідея такої інтеграції диктує наступну черговість вивчення розділів хімії: у 10 класі вивчається хімія органічних сполук, в 11 – загальна хімія і хімія неорганічних сполук. Таке структурування обумовлено тим, що узагальнення в 11 класі змісту предмета дозволяє сформулювати у випускників середньої школи уявлення про хімію, як про цілісну науку, показати єдність її понять, законів і теорій, універсальність і застосування їх і в неорганічній, і в органічній хімії.

У 10 класі розширено матеріал із хімії органічних сполук, що вивчався в основній школі. У першій темі розглядається теорія будови органічних сполук як вища форма наукових знань та ізомерія як явище. Класи органічних сполук вивчаються в темах «Вуглеводні», «Оксигеновмісні органічні сполуки», «Нітрогеновмісні органічні сполуки». Окремі теми присвячені синтетичним високомолекулярним речовинам і багатоманітності та взаємозв'язку органічних речовин. Належну увагу приділено будові молекул органічних сполук, розкриттю взаємного впливу атомів, причинно-наслідковим зв'язкам між будовою, властивостями та застосуванням органічних речовин.

З метою посилення ролі дедукції в навчанні хімії спочатку даються короткі теоретичні відомості про будову, класифікацію, номенклатуру органічних речовин, особливості реакцій за їх участю. Сформовані таким чином теоретичні знання потім розвиваються на фактологічному матеріалі при вивченні класів органічних сполук.

В 11 класі поглиблюються знання із загальної хімії і хімії неорганічних речовин, набуті в основній школі. Вивчається хімія неметалічних і металічних елементів згідно з будовою їхніх атомів та місцем у періодичній системі хімічних елементів. Послідовно вивчаються фі-

зичні й хімічні властивості найважливіших сполук елементів (з якими учні зустрічаються у побуті, довкіллі), правила поводження з ними, одержання та використання їх.

Тема «Хімія і прогрес людства», якою закінчується курс хімії, має узагальнюваний характер. Розкривається роль хімії у створенні нових матеріалів, розвитку нових напрямів технологій, розв'язанні продовольчої, сировинної, енергетичної, екологічної проблем. Узагальнюються світоглядні питання щодо місця хімії поміж інших наук про Природу.

Завершується вивчення хімії ознайомленням із зеленою хімією як новою філософією сучасного розвитку хімічної індустрії, наукових досліджень та світогляду молодого покоління хіміків. Її завдання – допомогти людству у відборі таких вихідних матеріалів і схем технологічних процесів, які взагалі виключають використання будь-яких шкідливих вихідних речовин або їх утворення в процесі виробництва/використання хімічної продукції.

Достатньо уваги приділяється і висвітленню методів наукового пізнання в хімії, ролі спостереження й експерименту.

Навчання хімії потребує раціонального застосування способів дій, методів і засобів навчання. Організації освітнього процесу сприятиме використання перевірених шкільною практикою активних та інтерактивних технологій: групової роботи, проблемного навчання, дидактичних ігор, тренінгових занять тощо. У сучасних умовах важливим методичним орієнтиром є формування в учнів уміння вчитись і його реалізація в самостійній навчальній діяльності. *Пріоритетний вибір методики навчання належить учителю.*

Важливим джерелом знань, засобом формування дослідницьких умінь і навичок, створення проблемних ситуацій, розвитку мислення, спостережливості і допитливості є хімічний експеримент та розв'язування задач. Тому в програмі до кожної теми вказано види хімічного експерименту й типи розрахункових задач.

Виходячи з можливостей кабінету хімії та беручи до уваги токсичність речовин і правила безпеки, учитель на свій розсуд може до-

повнити хімічний експеримент, як демонстраційний, так і лабораторний. Окрім цього, частину демонстрацій можна здійснювати, використовуючи 3D-моделювання або віртуальне експериментування.

Формуванню компетентностей учнів сприяє виконання ними навчальних проектів, орієнтовні теми яких (для вибору) наведено в окремій рубриці програми. Учитель і учні можуть пропонувати і власні теми. Проекти розробляються учнями індивідуально або в групах, учитель може надавати консультацію щодо планування, визначення мети, завдань і методики дослідження, пошуку і збирання інформації, координувати хід виконання проекту. Проектна робота може бути теоретичною або експериментальною. Тривалість проекту – різна: від уроку (міні-проект), кількох днів (короткотерміновий проект) до року (довготерміновий). Результати досліджень учні представляють у формі мультимедійної презентації, доповіді (у разі необхідності – з демонстрацією хімічних дослідів), моделі, колекції, буклету, газети, статистичного звіту, тематичного масового заходу, наукового реферату (із зазначенням актуальності теми, новизни і практичного значення результатів дослідження, висновків) тощо. Презентація й обговорення (захист) проектів відбувається на спеціально відведеному уроці або під час уроку з певної теми. Робота кожного виконавця проекту оцінюється за його внеском, індивідуально за критеріями, з якими учнів ознайомлюють заздалегідь.

Упродовж року учень обов'язково виконує один навчальний проект (індивідуальний або груповий) із предмета. Окрім цього, учні можуть брати участь і виконувати за бажанням кілька проектів.

Ефективність освітнього процесу можна підвищити завдяки застосуванню сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Це сприятиме активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхньої самостійності в опануванні знань, посиленню позитивної мотивації навчання та дозволить формувати інформаційно-цифрову компетентність. Електронні освітні ресурси дають змогу унаочнити навчальний зміст, зокрема той, що стосується внутрішньої будови речовин чи хімічних процесів, недоступних для спостереження в умовах шкільної

лабораторії.

У програмі не зазначено розподіл годин за темами. Для отримання очікуваних результатів навчальної діяльності учнів учитель самостійно визначає час, необхідний для їхнього досягнення у межах відповідної теми, зважаючи на умови функціонування навчального закладу і навчальні можливості учнів. Учитель також може обґрунтовано змінювати порядок вивчення тем і окремих питань у межах одного класу. Переносити вивчення тем до іншого класу не дозволяється.

10 клас

52 год, 1,5 год на тиждень

Очікувані результати навчання	Зміст навчального матеріалу	Практична частина
Повторення початкових понять про органічні речовини		
<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент <i>називає</i> десять членів гомологічного ряду алканів ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$); <i>розуміє</i> належність речовин за їхнім складом до вуглеводнів, оксигеновмісних, нітрогеновмісних сполук. Діяльнісний компонент <i>складає</i> молекулярні, структурні і напівструктурні формули метану та дев'яти його гомологів ($\text{C}_2\text{H}_6 - \text{C}_{10}\text{H}_{22}$), етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової та аміноетанової кислот; рівняння реакцій: горіння (повного окиснення) вуглеводнів; заміщення для метану (хлорування); приєднання для етену й етину (галогенування, гідрування); що описують хімічні властивості етанової кислоти (взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями з точки зору електролітичної дисоціації). Ціннісний компонент <i>обґрунтовує</i> застосування метану, етану, етену, етину, метанолу, етанолу, гліцеролу, етанової кислоти; роль органічних сполук у живій природі; <i>оцінює вплив</i> на здоров'я і довкілля окремих органічних речовин; <i>висловлює судження</i> щодо необхідності</p>	<p>Склад, властивості, застосування окремих представників вуглеводнів (метан, етан, етен, етин), оксигеновмісних (метанол, етанол, гліцерол, етанова кислота) і нітрогеновмісних (аміноетанова кислота) органічних речовин.</p>	

знань про органічні сполуки для їх безпечного застосування.		
Тема 1. Теорія будови органічних сполук		
<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент <i>пояснює</i> суть явища ізомерії; залежність властивостей речовин від складу і будови їхніх молекул на основі положень теорії будови органічних сполук; <i>наводить приклади</i> органічних сполук із простими, подвійними, потрійними карбон-карбонними зв'язками. Діяльнісний компонент <i>розрізняє</i> органічні сполуки за якісним складом: вуглеводні, оксигено- і нітрогеновмісні речовини; простий, подвійний, потрійний карбон-карбонні зв'язки; <i>характеризує</i> суть теорії будови органічних сполук; <i>розв'язує задачі</i> на виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. Ціннісний компонент <i>усвідомлює</i> необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля; <i>висловлює судження</i> про значення теорії будови органічних сполук для розвитку органічної хімії; <i>робить висновки</i> про багатоманітність органічних сполук на основі теорії хімічної будови.</p>	<p>Теорія будови органічних сполук. Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Поняття про явище ізомерії та ізомери. Ковалентні карбон-карбонні зв'язки у молекулах органічних сполук: простий, подвійний, потрійний. Класифікація органічних сполук.</p>	<p>Розрахункові задачі 1. Виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів.</p> <p>Демонстрації 1. Моделі молекул органічних сполук (у тому числі 3D-проектування). 2. Моделі молекул ізомерів (у тому числі 3D-проектування).</p> <p>Навчальні проекти 1. Ізомери у природі. 2. Історія створення та розвитку теорії будови органічних сполук. 3. 3D-моделі молекул органічних сполук.</p>
<p>Наскрізнi змістові лінії <i>Екологічна безпека і сталий розвиток.</i> Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. <i>Підприємливість і фінансова грамотність.</i> Залежність властивостей речовин від складу і хімічної будови молекул. Розв'язування розрахункових задач на виведення молекулярної формули речовини за масовими частками елементів.</p>		
Тема 2. Вуглеводні		
<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент <i>називає</i> алкани, алкени і алкіни за систематичною номенклатурою;</p>	<p>Класифікація вуглеводнів. Алкани. Загальна формула алканів, структурна ізомерія, систематична</p>	<p>Розрахункові задачі 2. Виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологіч-</p>

<p>загальні формули алканів, алкенів, алкінів; фізичні властивості бензену; пояснює суть структурної ізомерії вуглеводнів; розрізняє структурні ізомери певної речовини; наводить приклади насичених, ненасичених й ароматичних вуглеводнів; структурних формул ізомерів алканів, алкенів і алкінів. Діяльнісний компонент розрізняє вуглеводні різних гомологічних рядів; складає на основі загальної формули молекулярні формули вуглеводнів певного гомологічного ряду; молекулярну і структурну формули бензену; структурні формули алканів, алкенів і алкінів; структурні формули ізомерів алканів, алкенів і алкінів за молекулярною формулою сполуки; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості алканів (термічний розклад, ізомеризація, галогенування), етену і етину (часткове окиснення, приєднання галогеноводнів, гідратація), бензену (горіння, галогенування, гідрування), одержання алканів (гідрування алкенів, алкінів), етену (дегідрування етану), етину (дегідрування етану, етену, гідроліз кальцій ацетиленіду), бензену (із етину, дегідрування <i>n</i>-гексану); класифікує вуглеводні різних гомологічних рядів, порівнює їхню будову і властивості; характеризує хімічні властивості алканів, етену та етину, бензену, способи одержання їх; установлює зв'язки між складом, будовою, властивостями, зберіганням, транспортуванням і застосуванням вуглеводнів та їхнім впливом на довкілля; взаємозв'язки між гомологічними рядами вуглеводнів; дотримується</p>	<p>номенклатура. Хімічні властивості алканів. Алкени і алкіни. Загальні та молекулярні формули алкенів і алкінів, структурна ізомерія, систематична номенклатура. Хімічні властивості етену та етину. Арени. Бензен: молекулярна і структурна формули, фізичні властивості. Хімічні властивості бензену. Методи одержання алканів, етену, етину, бензену. Застосування вуглеводнів.</p>	<p>ного ряду та густиною або відносною густиною. 3. Виведення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції. Демонстрації 3. Відношення насичених вуглеводнів до лугів, кислот. Навчальні проекти 4. Октанове число та якість бензину. 5. Цетанове число дизельного палива. 6. Ароматичні сполуки навколо нас. 7. Смог як хімічне явище. 8. Коксування вугілля: продукти та їх використання. 9. Біогаз. 10. Вплив на довкілля вуглеводнів та їхніх похідних.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>правил безпечного поводження з вуглеводнями і їхніми похідними у побуті; розв'язує задачі на виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною; масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання. Ціннісний компонент робить висновки щодо властивостей речовин на підставі їхньої будови і про будову речовин на підставі їхніх властивостей; усвідомлює необхідність збереження довкілля під час одержання і застосування вуглеводнів; обґрунтовує застосування вуглеводнів їхніми властивостями; оцінює пожежну небезпечність вуглеводнів; екологічні наслідки порушення технологій добування і застосування вуглеводнів та їхніх похідних; висловлює судження про значення засобів захисту рослин і їхній вплив на здоров'я людей та довкілля за їх неправильного використання.</p>		
<p>Наскрізні змістові лінії <i>Громадянська відповідальність. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток</i> Значення засобів захисту рослин і їхній вплив на здоров'я людей та довкілля за їх неправильного використання. Забезпечення збереження довкілля під час одержання, зберігання, транспортування і застосування вуглеводнів та їхніх похідних <i>Підприємливість і фінансова грамотність</i> Одержання алканів, етену, етину, бензену, їх застосування. Взаємозв'язок між вуглеводнями. Розв'язування розрахункових задач на виведення молекулярної формули речовини за загальною формулою гомологічного ряду та густиною або відносною густиною; за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції.</p>		
Тема 3. Оксигеновмісні органічні сполуки		
<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент називає загальні формули та характеристичні (функціональні) групи спиртів, альдегідів, карбонових кислот, естерів; за систематичною номенклатурою спирти, альдегіди, насичені одноосновні карбонові кислоти, естери;</p>	<p>Спирти. Поняття про характеристичну (функціональну) групу. Гідроксильна характеристична (функціональна) група. Насичені одноатомні спирти: загальна та структурні формули, ізомерія (пропанолів і бутанолів),</p>	<p>Розрахункові задачі 4. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домі-</p>

<p>пояснює вплив характеристичної (функціональної) групи на фізичні і хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук; водневого зв'язку на фізичні властивості оксигеновмісних органічних сполук;</p> <p>наводить приклади спиртів, альдегідів, насичених одноосновних карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів і їхні тривіальні назви; поширення оксигеновмісних органічних сполук у природі і харчових продуктах.</p> <p>Діяльний компонент розрізняє насичені й ненасичені жири; моно-, ди-, полісахариди; реакції естерифікації;</p> <p>класифікує оксигеновмісні органічні сполуки за характеристичними групами;</p> <p>складає молекулярні і структурні формули спиртів, фенолу, альдегідів, насичених одноосновних карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів (за назвами і загальними формулами відповідних гомологічних рядів); рівняння реакцій, які описують хімічні властивості насичених одноатомних спиртів (повне і часткове окиснення, дегідратація, взаємодія з лужними металами, водень галогенідами), гліцеролу (повне окиснення, взаємодія з лужними металами), фенолу (взаємодія з лужними металами, лугами, бромною водою), етанолу (часткове окиснення і відновлення), одноосновних карбонових кислот (взаємодія з індикаторами, металами, лугами, солями, спиртами), естерів (гідроліз), жирів (гідрування та лужний гідроліз), глюкози (часткове окиснення, відновлення воднем, бродіння спиртове і молочнокисле), сахарози, крохмалю і целюлози (молекулярні рівняння гідролізу), одержання етанолу (гідратація етену, бродіння глюкози), етанолу (гідратація етину, окиснення етанолу), етанової кислоти (окиснення етанолу, етанолу), фотосинтезу, утворення сахарози, крохмалю і целюлози у природі ;</p> <p>порівнює</p>	<p>систематична номенклатура. Водневий зв'язок, його вплив на фізичні властивості спиртів. Хімічні властивості насичених одноатомних спиртів. Одержання етанолу.</p> <p>Поняття про багатоатомні спирти на прикладі гліцеролу, його хімічні властивості.</p> <p>Фенол: склад і будова молекули, фізичні та хімічні властивості.</p> <p>Альдегіди. Склад, будова молекул альдегідів. Альдегідна характеристична (функціональна) група. Загальна та структурні формули, систематична номенклатура і фізичні властивості альдегідів.</p> <p>Хімічні властивості етанолу, його одержання.</p> <p>Карбонові кислоти, їх поширення в природі та класифікація. Карбоксильна характеристична (функціональна) група. Склад, будова молекул насичених одноосновних карбонових кислот, їхня загальна та структурні формули, ізомерія, систематична номенклатура і фізичні властивості.</p> <p>Хімічні властивості насичених одноосновних карбонових кислот. Реакція естерифікації.</p> <p>Одержання етанової кислоти.</p> <p>Естери, загальна та структурні формули, систематична номенклатура, фізичні властивості. Гідроліз естерів.</p> <p>Жири як представники естерів. Класифікація</p>	<p>шок.</p> <p>Демонстрації 4. Окиснення етанолу до етанолу. 5. Окиснення метанолу (етанолу) амоніачним розчином аргентум(I) оксиду (віртуально). 6. Окиснення метанолу (етанолу) свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом (віртуально). 7. Ознайомлення зі зразками естерів. 8. Відношення жирів до води та органічних розчинників. 9. Доведення ненасиченого характеру рідких жирів (віртуально). 10. Окиснення глюкози амоніачним розчином аргентум(I) оксиду (за відсутності реагентів – віртуально).</p> <p>Лабораторні досліді 1. Виявлення органічних кислот у харчових продуктах. 2. Окиснення глюкози свіжоодержаним купрум(II) гідроксидом.</p> <p>Практичні роботи 1. Розв'язування експериментальних задач.</p> <p>Навчальні проекти 11. Екологічна безпечність застосування і одержання фенолу. 12. Виявлення фенолу в екстракті зеленого чаю або гуаші. 13. Вуглеводи у харчових продуктах: виявлення і біологічне значення. 14. Натуральні волок-</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>будову і властивості сполук з різними характеристичними групами, одноатомних спиртів і фенолу, крохмалю і целюлози;</p> <p>хімічні властивості насичених одноосновних карбонових і неорганічних кислот; властивості натуральних і штучних волокон;</p> <p>характеризує</p> <p>хімічні властивості одноатомних насичених спиртів, етанолу, насичених одноосновних карбонових кислот, естерів, жирів, вуглеводів;</p> <p>способи одержання етанолу, етанолу, етанової кислоти, глюкози, сахарози, крохмалю і целюлози;</p> <p>прогнозує</p> <p>хімічні властивості оксигеновмісних органічних сполук на основі знань про властивості характеристичних (функціональних) груп;</p> <p>установлює</p> <p>причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями, застосуванням і впливом на довкілля оксигеновмісних органічних сполук;</p> <p>генетичні зв'язки між оксигеновмісними органічними сполуками;</p> <p>виявляє</p> <p>наявність альдегідів, карбонових кислот, глюкози;</p> <p>дотримується правил</p> <p>безпечного поводження з органічними речовинами;</p> <p>обчислює</p> <p>за хімічними рівняннями кількість речовини, масу або об'єм за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання;</p> <p>розв'язує</p> <p>експериментальні задачі, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язання.</p> <p>Ціннісний компонент</p> <p>робить висновки</p> <p>щодо властивостей оксигеновмісних органічних речовин на підставі їхньої будови і про будову оксигеновмісних речовин на підставі їхніх властивостей; на основі спостережень;</p> <p>усвідомлює</p>	<p>жирів, їхні хімічні властивості.</p> <p>Вуглеводи. Класифікація вуглеводів, їх утворення й поширення у природі.</p> <p>Глюкоза: молекулярна формула та її відкрита форма. Хімічні властивості глюкози.</p> <p>Сахароза, крохмаль і целюлоза: молекулярні формули, гідроліз.</p>	<p>на рослинного походження: їхні властивості, дія на організм людини, застосування.</p> <p>15. Штучні волокна: їхнє застосування у побуті та промисловості.</p> <p>16. Етери та естери в косметиці.</p> <p>17. Біодизельне пальне.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>взаємозв'язок складу, будови, властивостей, застосування оксигеновмісних органічних речовин і їхнього впливу на довкілля; необхідність охорони довкілля від промислових відходів, що містять фенол; висловлює судження щодо впливу продуктів органічного синтезу на здоров'я людини та екологічний стан довкілля; розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про жири і вуглеводи; оцінює біологічне значення жирів і вуглеводів для харчування людини; раціональне співвідношення вживання рослинних та тваринних жирів, перевагу одягу з натуральних тканин; безпечність органічних речовин і приймає обґрунтоване рішення щодо їхнього використання.</p>		
<p>Наскрізні змістові лінії <i>Громадянська відповідальність</i> Одержання етанолу, етанолу. <i>Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток</i> Біологічне значення жирів і вуглеводів для харчування людини. <i>Підприємливість і фінансова грамотність</i> . Одержання етанолу, етанолу. Реакція естерифікації. Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок.</p>		
<p>Тема 4. Нітрогеновмісні органічні сполуки</p>		
<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент називає загальні формули та характеристичні (функціональні) групи амінів та амінокислот; пояснює структурні формули амінів та амінокислот; амфотерність амінокислот; зміст понять: характеристична (функціональна) аміногрупа, пептидна група, поліпептид; наводить приклади амінів, амінокислот, білків. Діяльнісний компонент розрізняє насичені й ароматичні аміни; складає</p>	<p>Насичені й ароматичні аміни: склад і будова молекул, назви найпростіших за складом сполук. Будова аміногрупи. Аміни як органічні основи. Хімічні властивості метанаміну, аніліну. Одержання аніліну. Амінокислоти: склад і будова молекул, загальні і структурні формули, характеристичні (функціональні) групи, систематична номенклатура. Пептидна група. Хімічні властивості аміноetano-вої кислоти. Пептиди.</p>	<p>Демонстрації 11. Взаємодія аніліну з хлоридною кислотою (віртуально). 12. Взаємодія аніліну з бромною водою (віртуально). Лабораторні досліді 3. Біуретова реакція. 4. Ксантопротеїнова реакція. Навчальні проекти 19. Натуральні волокна тваринного походження: їхні властивості, дія на організм людини, застосування.</p>

<p>молекулярні та структурні формули амінів та амінокислот за назвами і загальними формулами; рівняння реакцій, які описують хімічні властивості метанаміну (горіння, взаємодія з водою і хлоридною кислотою), аніліну (взаємодія з хлоридною кислотою, бромною водою), аміноетанової кислоти (взаємодія з натрій гідроксидом, хлоридною кислотою, утворення дипептиду) та одержання аніліну (відновлення нітробензену); класифікує нітрогеновмісні органічні сполуки за характеристичними (функціональними) групами; прогнозує хімічні властивості амінокислот, зумовлені особливостями будови їхніх молекул; характеризує хімічні властивості метанаміну, аніліну, аміноетанової кислоти і білків (гідроліз, кольорові реакції); біологічну роль амінокислот, білків; установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями нітрогеновмісних органічних сполук; дотримується правил безпечного поводження з органічними речовинами. Ціннісний компонент усвідомлює вплив аніліну та його похідних (вогне-небезпечність, подразливість, отруйність) на довкілля та організм людини; висловлює судження про вплив окремих нітрогеновмісних органічних сполук на організм людини; обґрунтовує застосування речовин їхніми властивостями; оцінює біологічне значення амінокислот і білків; розв'язує проблему власного раціонального харчування на основі знань про білки; робить висновки про властивості амінів, амінокислот та білків, виходячи з будови молекул речо-</p>	<p>Білки як високомолекулярні сполуки. Хімічні властивості білків (без запису рівнянь реакцій).</p>	<p>20. Анілін – основа для виробництва барвників. 21. Синтез білків. 22. Збалансоване харчування – запорука здорового життя. 23. Виведення плям органічного походження.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

вин, і про будову речовин, виходячи з їхніх властивостей; на основі спостережень.		
<p>Наскрізнi змістові лінії Здоров'я і безпека. Громадянська відповідальність. Екологічна безпека і сталий розвиток. . Підприємливість і фінансова грамотність Одержання аніліну.</p>		
<p align="center">Тема 5. Синтетичні високомолекулярні речовини і полімерні матеріали на їх основі</p>		
<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент пояснює суть поняття полімер; реакцій полімеризації і поліконденсації як способів добування полімерів; наводить приклади синтетичних високомолекулярних речовин і полімерних матеріалів на їх основі; рівнянь реакцій полімеризації і поліконденсації. Діяльнісний компонент розрізняє реакції полімеризації і поліконденсації; пластмаси, каучуки, гуму та синтетичні волокна; описує властивості полімерних матеріалів; порівнює природні, штучні і синтетичні волокна, пластмаси; установлює причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями та застосуванням полімерів; дотримується правил безпечного поводження з синтетичними матеріалами. Ціннісний компонент обґрунтовує значення полімерів у створенні нових матеріалів та синтетичних волокон.</p>	<p>Синтетичні високомолекулярні речовини. Полімери. Реакції полімеризації і поліконденсації. Пластмаси. Каучуки, гума. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства. Синтетичні волокна: фізичні властивості і застосування.</p>	<p>Демонстрації 13. Зразки пластмас, каучуків, гуми, синтетичних волокон. Навчальні проекти 24. Синтетичні волокна: їх значення, застосування у побуті та промисловості. 25. Рециклінг як єдиний цивілізований спосіб утилізації твердих побутових відходів. 26. Переробка побутових відходів в Україні та розвинених країнах світу. 27. Перспективи одержання і застосування полімерів із наперед заданими властивостями. 28. Дослідження маркування виробів із полімерних матеріалів і пластмас. 29. Виготовлення виробів із пластикових пляшок.</p>
<p>Наскрізнi змістові лінії Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства. Громадянська відповідальність. Вплив полімерних матеріалів на здоров'я людини і довкілля. Проблеми утилізації полімерів і пластмас в контексті сталого розвитку суспільства. Підприємливість і фінансова грамотність Найпоширеніші полімери та сфери їхнього використання.</p>		
<p align="center">Тема 6. Багатоманітність та зв'язки між класами органічних речовин</p>		

<p>Учень/учениця: Знаннєвий компонент <i>пояснює</i> причини багатоманітності органічних речовин; <i>наводить приклади</i> гомологів та ізомерів; сполук із простими і кратними зв'язками; сполук з різними характеристичними (функціональними) групами; природних та синтетичних біологічно активних речовин.</p> <p>Діяльнісний компонент <i>розрізняє</i> органічні сполуки за належністю до відповідних гомологічних рядів; <i>складає</i> рівняння реакцій, які характеризують генетичні зв'язки органічних сполук; <i>досліджує</i> наявність органічних кислот у продуктах харчування за допомогою індикаторів; <i>установлює</i> зв'язки між класами органічних сполук; <i>використовує</i> знання про органічні сполуки для пояснення їх різноманітності; <i>дотримується правил</i> безпечного поводження з органічними речовинами.</p> <p>Ціннісний компонент <i>усвідомлює</i> необхідність знання властивостей речовини для встановлення її впливу на власне здоров'я і довкілля; роль органічної хімії у розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів; <i>оцінює</i> значення біологічно активних речовин для організму людини; <i>популяризує</i> хімічні знання; <i>усвідомлює</i> право на власний вибір і прийняття рішення; відповідальність за збереження довкілля від шкідливих викидів; <i>висловлює судження</i></p>	<p>Зв'язки між класами органічних речовин. Загальні поняття про біологічно активні речовини (вітаміни, ферменти). Роль органічної хімії у розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів.</p>	<p>Навчальні проекти 30. Найважливіші хімічні виробництва органічної хімії в Україні. 31. Доцільність та шкідливість біологічно активних добавок.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>про можливості використання органічних сполук залежно від їхніх властивостей;</p> <p>обґрунтовує значення органічних речовин у створенні нових матеріалів;</p> <p>робить висновки про важливість знань про органічні сполуки.</p>		
<p><i>Громадянська відповідальність. Здоров'я і безпека. Екологічна безпека і сталий розвиток. Підприємливість і фінансова грамотність</i></p> <p>Біологічно активні речовини.</p> <p>Роль органічної хімії у розв'язуванні сировинної, енергетичної, продовольчої проблем, створенні нових матеріалів.</p>		

Запитання

1. Завдяки чому можна підвищити діяльність учнів на уроці?
2. Складіть календарне планування за I або за II семестр для 9 та 10 класів.

Тема 8. ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ

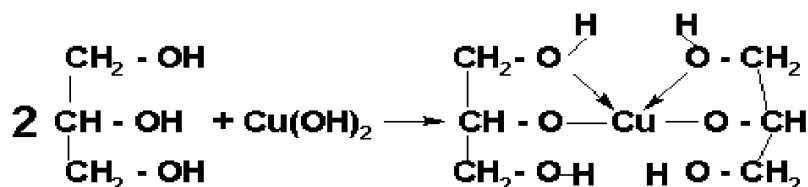
8.1. Хімічний експеримент по темі «Багатоатомні спирти»

Багатоатомні спирти – одна з ключових тем у шкільному курсі органічної хімії. Вивчення цієї теми дає можливість вчителю успішно здійснити випереджальне навчання і попередньо ознайомити школярів з такими важливими органічними речовинами як жири (естери), вуглеводи. Крім того, ця тема дозволяє закріпити і поглибити знання учнів про спирти як велику групу гідроксилвмісних органічних сполук, що мають велике значення як у природі, так і в житті людини.

Звичайно ж, вирішальна роль в реалізації зазначених дидактичних завдань при вивченні даної теми належить хімічному експерименту. Пропонуємо план проведення лабораторних занять по темі «Багатоатомні спирти» в класах з поглибленим вивченням хімії.

Дослід 1. Якісна реакція на багатоатомні спирти

Для проведення досліду використовують гліцерин, 5-6 крапель якого за допомогою піпетки додають в пробірку зі свіжоосадженим купрум(II) гідроксидом. При струшуванні отриманої суміші спостерігають розчинення блакитного осаду $\text{Cu}(\text{OH})_2$ і утворення яскраво-синього розчину купрум(II) гліцерату.



Необхідно зауважити, що дослід завжди проходить вдало тільки за однієї умови: середовище має бути лужним. А це означає, що при отриманні осаду купрум(II) гідроксиду до 2-3 крапель 5% розчину мідного купоросу (п'ятиводного сульфату купруму) необхідно додати надлишок лугу (1-2 мл 10% розчину їдкого натру). Якщо все ж дослід не вдається, треба в пробірку з реакційною сумішшю додати розчин лугу і тоді неодмінно буде позитивний результат.

Дослід 2. Доказ того, що вуглеводи є багатоатомними спиртами

Вуглеводи – гетерофункціональні природні речовини (містять різні функціональні групи в молекулі), будова яких досить складна для розуміння школярів. Тому учнів поступово треба готувати до вивчення цього класу речовин, поетапно знайомити з особливостями їх будови.

При вивченні теми «Багатоатомні спирти» вони дізнаються про те, що вуглеводи в своєму складі містять дві і більше гідроксильних групи, а в подальшому при вивченні теми «Альдегіди і кетони» – про те, що молекули вуглеводів мають і карбонільні функціональні групи. Так поступово учні отримують знання про ці досить складні речовини. Причому ці знання підкріплюються хімічним експериментом.

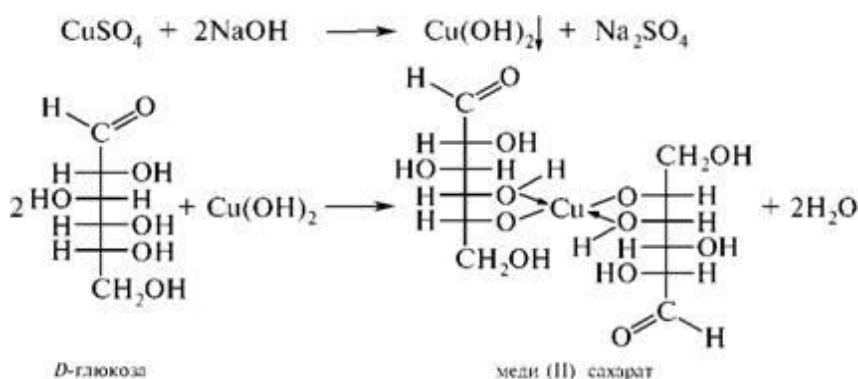
Такий прийом випереджального навчання, заснований на внутрішньо-предметній інтеграції, як показує досвід викладання хімії в

школі, сприяє більш глибокому розумінню основ конкретних складних тем і органічної хімії в цілому.

Беруть дві пробірки, в одну з них поміщають кілька кристалів цукру, в іншу – трохи меду. Вміст пробірок розчиняють в 3-5 мл води, і отримані розчини додають до свіжоосадженого купрум(II) гідроксиду. В обох випадках блакитний осад $\text{Cu}(\text{OH})_2$ розчиняється і утворюються комплекси Cu^{2+} і вуглеводів, які мають яскраво-синє забарвлення.

Наводяться формули використаних в експерименті вуглеводів в скороченому вигляді. Цукор – $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ або $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_9(\text{OH})_2$. Мед – складна суміш природних речовин, основними компонентами якої є два ізомерних вуглеводи – глюкоза і фруктоза, їх формула однакова – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ або $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4(\text{OH})_2$.

Нижче наведено рівняння реакції (у спрощеній формі) на прикладі взаємодії глюкози або фруктози з гідроксидом міді (II).



Дослід 3. Доказ того, що багатоатомні спирти – структурні компоненти жирів

Учитель повідомляє школярам, що жири – природні речовини, широко поширені в складі живих організмів і виконують відповідальні біологічні функції. Молекули жирів містять залишки багатоатомних спиртів (поряд із залишками карбонових кислот, з якими учні знайомилися при вивченні одноатомних спиртів), зокрема залишки гліцерину. Це доводить наступний досвід.

Дрібно порізані шматочки жиру (свинячого сала) поміщають в колбу, додають 20-25 мл води і 5-6 крапель концентрованої сульфатної кислоти (замість зазначених реагентів можна взяти 2% розчин сульфатної кислоти). Суміш кип'яють 2-3 хв., розчин фільтрують, фільтрат обробляють 2% розчином їдкого натру до нейтрального середовища по лакмусу. Потім отриманий розчин додають до свіжоосажденного $\text{Cu}(\text{OH})_2$. При цьому спостерігається яскраво-синє забарвлення купрум(II) гліцерату.

Цей же дослід зручніше проводити іншим способом, а саме: дрібно порізані шматочки жиру (свинячого сала) поміщають в колбу, додають 20-25 мл 10% водного розчину лугу (гідроксиду натрію або гідроксиду калію). Суміш кип'яють 2-3 хв., розчин фільтрують, а до фільтрату додають по краплях 5% розчин мідного купоросу. Спочатку утворюється осад купрум(II) гідроксиду, який при струшуванні розчиняється і утворюється яскраво-синій розчин купрум(II) гліцерату.

Пропонується пояснення результатів експерименту: при нагріванні жиру з водою в присутності кислоти або лугу відбувається його гідроліз, одним з продуктів якого є трьохатомний спирт гліцерин, який виявляється якісною реакцією з купрум(II) гідроксидом. Рівняння реакції наведено в досліді 1.

Дослід 4. Якісне виявлення багатоатомних спиртів в кремах і мазях

Як відомо, багато кремів та мазей містять в якості пом'якшуючих засобів багатоатомні спирти. Найчастіше для цих цілей застосовують гліцерин або пропіленгліколь. Ці поліоли легко виявити якісною реакцією на багатоатомні спирти.

Невелику кількість дитячого крему поміщають у дистильовану воду (можна використовувати звичайну водопровідну або джерельну воду), ретельно перемішують при кімнатній температурі протягом 2-3 хв., розчин зливають і в ньому виявляють багатоатомний спирт за допомогою якісної реакції. При використанні будь-якого іншого косметичного крему виходить стійка водна емульсія білого кольору. Потім до цієї емульсії додають рівний об'єм 10% розчину лугу (їдкого натру або їдкого калію), білі пластівці, що випали фільтрують, а філь-

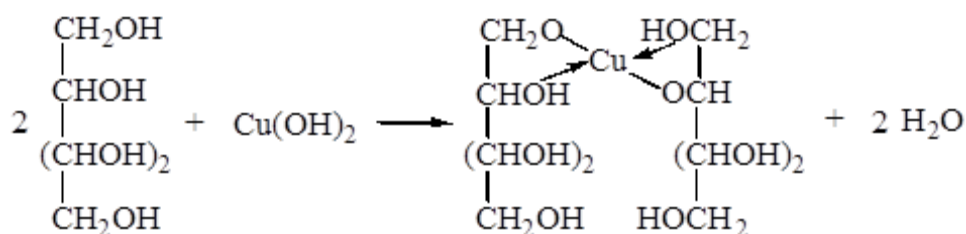
трат додають до тільки отриманого $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Спостерігається розчинення осаду і з'являється яскраво-синє забарвлення.

Цей дослід можна помітно спростити і скоротити за часом. Для цього крем поміщають у 10% розчин лугу, осад фільтрують, а до фільтрату, який містить багатоатомний спирт, додають по краплях 5% розчин мідного купоросу. Спочатку утворюється осад купрум(II) гідроксиду, який при струшуванні розчиняється і утворюється яскраво-синій розчин купрум(II) гліцерату (див. Досвід 1).

Дослід 5. Виявлення багатоатомних спиртів в жувальній гумці

Солодкий смак жувальних гумок обумовлений присутністю в них багатоатомних спиртів, наприклад, ксиліту. Його формула $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$ або $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{CH}_2\text{OH}$.

Дрібно нарізаний шматочок жувальної гумки поміщають в воду і перемішують 2-3 хв. при кімнатній температурі. Потім воду з розчиненням у ній ксилітом зливають у пробірку з купрум(II) гідроксидом і спостерігають позитивну якісну реакцію на багатоатомні спирти.



Дослід 6. Взаємодія маніта із свіжоосадженим гідроксидом купруму (II).

Деякі лікарські засоби (піридоксин, аскорбінова кислота, манітол та інші) за своєю хімічною природою є багатоатомними спиртами і містять дві чи більше гідроксильних груп в їх молекулах. Тому дуже доречно на практичному занятті по хімії використовувати ці речовини для доказу приналежності їх до багатоатомних спиртів. Так, манітол (або просто маніт) – шестиатомний спирт, формула якого $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ або $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CH}_2\text{OH}$. Застосовується як ефективний діуретичний засіб. Продається в аптеках у вигляді 15% розчину по 200, 400, 500 мл. Стійкий при зберіганні (зберігається більше двох років). Роз-

чин маніту об'ємом 2-3 мл доливають до свіжоотриманного блакитного осаду купрум(II) гідроксиду, осад розчиняється з утворенням яскраво-синього розчину. Рівняння реакції аналогічно рівнянню реакції взаємодії ксиліту з $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

Описаний хімічний експеримент за темою «Багатоатомні спирти» базується на використанні речовин, широко поширених в природі, і застосовуються людиною в господарській діяльності і повсякденному житті. Такий підхід дозволяє тісно пов'язати процес навчання хімії з пізнанням навколишньої дійсності і посилити інтерес учнів до цієї теми.

8.2. Хімічний експеримент по темі «Карбонові кислоти»

Хімічний експеримент з органічної хімії на прикладі вивчення теми «Карбонові кислоти» в класах з поглибленим вивченням хімії.

Дисоціація карбонових кислот. Для цього використовується розчин оцтової кислоти, приготовлений 10-кратним розведенням 70% столового оцту. Беруть три пробірки з розчином оцтової кислоти. В одну з них опускають універсальний лакмус, в іншу додають розчин метилового оранжевого, а в третю – водний екстракт калини (він виступає в якості природного індикатора, і цей висновок учні роблять самі на підставі результатів проведених випробувань).

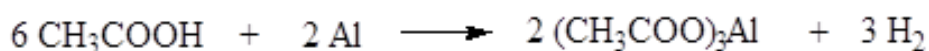
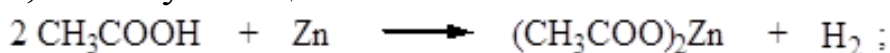
У всіх випадках розчини оцтової кислоти набувають червоне забарвлення, що вказує на кислу реакцію середовища:

Колір індикатора в розчинах:			
Назва індикатора:	в кислих	в нейтральних	в лужних
Лакмус	червоний	фіолетовий	синій
Фенолфталеїн	безбарвний	блідо-рожевий	малиновий
Метилоранж	червоний	оранжевий	жовтий

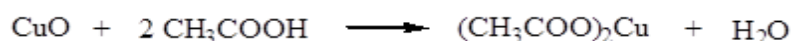
Взаємодія карбонових кислот з металами. Досліди проводять з розчином оцтової кислоти. Для цього в три пробірки наливають по 2-3 мл розчину оцтової кислоти, в одну з них кидають шматочок цинку,

в іншу – шматочок алюмінієвого дроту (дріт бажано попередньо по-чистити наждачним папером), а в третю – шматочок мідного дроту. У перших двох пробірках спостерігають виділення газу, в третій – немає ніяких змін.

Учні роблять висновок про подібність органічних карбонових кислот з неорганічними кислотами, порівнюють швидкість реакцій (за інтенсивністю виділення водню) цинку і алюмінію з розчином оцтової кислоти, пов'язуючи це з активністю металів.

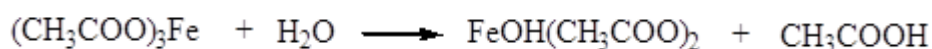
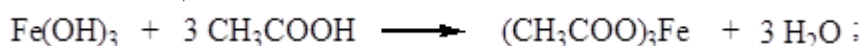


Взаємодія карбонових кислот з оксидами металів. Демонструють реакцію розчину оцтової кислоти з купрум(II) оксидом, який можна приготувати прожарюванням мідного дроту в полум'ї газового пальника або звичайною спиртівки.



Чорний купрум(II) оксид реагує з оцтовою кислотою при нагріванні з утворенням розчину купрум ацетату блакитного кольору.

Взаємодія карбонових кислот з основами. У розчин оцтової кислоти додають трохи іржі (її заздалегідь можна приготувати, помістивши невеликий залізний цвях у вологе полотно або в звичайний хімічний стакан з водою). Іржа, як відомо, – це шар частково гідратованих оксидів феруму, в її склад входить і ферум(III) гідроксид. При помірному нагріванні він реагує з оцтовою кислотою з утворенням розчину ферум ацетату червоно-помаранчевого кольору, який потім при кип'ятінні протягом 3-5 хвилин внаслідок гідролізу перетворюється в основний ферум ацетат, що випадає в осад у вигляді червоно-бурих пластівців:

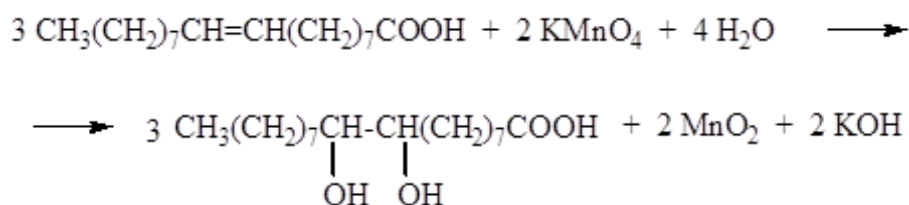
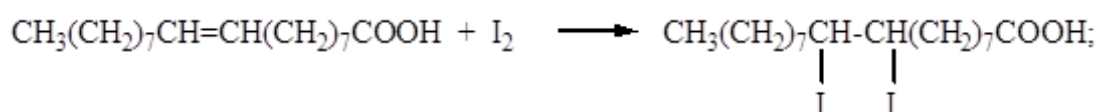


Взаємодія карбонових кислот з солями. Можна використовувати золу рослин (в ній міститься крім іншого калій карбонат), харчову соду (натрій гідрокарбонат), шкільну крейду або шматочки вапняку

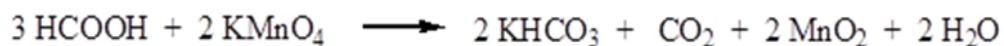
або мармуру (кальцій карбонат). У всіх випадках оцтова кислота витіснить вугільну кислоту з її солей. Газ, що виділяється можна ідентифікувати як вуглекислий газ, наприклад:



Ненасичений характер деяких кислот. Ненасичені кислоти можна приготувати зі звичайного рослинного масла. Для цього його треба прокип'ятити 2-3 хв. з водним розчином соди (натрій карбонату) або поташу (калій карбонату, з золи рослин). Якщо розчин вийде забарвленим, його можна знебарвити активованим вугіллям, а потім відфільтрувати. У дві пробірки поміщають приготований розчин ненасиченої (олеїнової) кислоти, в одну додають кілька крапель йоду (аптечний спиртовий розчин), а в іншу – розбавлений розчин калій перманганату (аптечної марганцівки). В обох випадках відбудеться знебарвлення розчинів реагентів. Крім того, у другій пробірці з'явиться бурий осад манган діоксиду.



Особливі властивості мурашиної кислоти. Використовується водний розчин мурашиної кислоти і водний екстракт виділень мурах. Обидва розчини ділять навпіл. До однієї частини цих розчинів додають аміачний розчин аргентум оксиду, нагрівають і спостерігають появу чорного осаду металевого срібла (може утворитися срібне дзеркало). До іншої частини цих розчинів додають слабо рожевий розчин калій перманганату: спостерігається знебарвлення і утворення бурого осаду манган діоксиду.



Виявлення органічних кислот в природних об'єктах. Як відомо, органічні кислоти широко поширені в природі, особливо в складі живих організмів, де вони виконують ряд важливих біологічних функцій. В основному природні кислоти є продуктами вуглеводного обміну. Це, перш за все гідроксикислоти, оксокислоти. Багато кислот – це продукти життєдіяльності мікроорганізмів. Тому для учнів буде цікаво за допомогою простих аналітичних прийомів виявити кислоти в природних об'єктах. Для цього достатньо мати індикатори (вони вказані в першому досвіді), які в кислому середовищі змінюють забарвлення. В якості природних об'єктів можна рекомендувати лимони, яблука, капусту, інші овочі та фрукти; різні молочні продукти (молоко, кефір, ряжанка, йогурти та ін.). Причому за інтенсивністю забарвлення індикаторів можна порівнювати кількості кислот у свіжих і консервованих продуктах, наприклад, у свіжій і квашеній капусті, в свіжих і печених яблуках і так далі.

Звичайно, тут описані далеко не всі можливості експериментальної роботи за цією темою. Важливо, що запропонований експеримент зайвий раз переконає учнів в необхідності вивчати конкретні речовини, що існують навколо нас. Такий експеримент допоможе вчителю зв'язати процес навчання з пізнанням навколишньої природи, показати практичну значимість хімії як науки в житті людини. Крім того, це дозволить учням познайомитися з хімічними речовинами, з їх конкретними властивостями і зрозуміти, що хімія – це далеко не знання формул речовин і вміння складати рівняння тих чи інших реакцій, а перш за все, це знання властивостей речовин і вміння використовувати їх для практичних потреб людини.

8.3. Хімічний експеримент по темі «Естери та жири» в профільних класах

Екстрагування жирів і масел

Беруть 2-3 грами тонко подрібненого в ступці насіння соняшнику, льону, гарбуза, поміщують в колбу, доливають 25-30 мл діетилового

етеру і закривають колбу корковою пробкою. Струшують колбу час від часу протягом години. Отриманий розчин масла в етері фільтрують. Залишок насіння в колбі промивають двічі невеликими порціями етеру, який потім також фільтрують і приєднують до основного розчину. Етер відгонять з розчину на водяній бані і спостерігають невелику кількість масла в кожній з пробірок. На основі цього досвіду можна організувати науково-дослідну роботу, наприклад, «Порівняльний аналіз змісту масла в різних олійних культурах».

Зі сказаного вище випливає, що проведення хімічного експерименту з органічної хімії в школі має величезне значення для формування в учнів міцних знань про речовини та їх властивості. Експеримент також дозволяє ознайомити учнів з найпростішим посудом і приладами, правилами роботи в хімічному кабінеті, виробити у них практичні вміння і навички виконання нескладних дослідів з хімії.

Хімія – наука експериментальна. Тому навчання цієї дисципліни в школі неможливе без використання хімічного експерименту. Проведення хімічного експерименту на уроці хімії також передбачено і стандартом загальної середньої освіти. Демонстраційні досліді, лабораторні досліді, практичні заняття – ось найпоширеніші форми експериментальної роботи при вивченні хімії в школі.

Безумовно, впровадження хімічного експерименту в шкільний курс хімії, повинне постійно змінюватися, вдосконалюватися. Змінюватися має і сам хімічний експеримент. При цьому особлива увага повинна приділятися використанню речовин, з якими учні стикаються постійно, кожен день. Тільки так можна підвищити інтерес учнів до хімії.

Завдання

1. Виберіть тему та складіть план лабораторної роботи з органічної хімії. І проведіть її.

Тема 9. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНО-ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ

Бурхливий розвиток засобів інформатизації (комп'ютерів, комп'ютерних комунікацій, усяких електронних пристроїв), а отже,

поява нових технологій обробки, передачі, отримання та зберігання інформації відкриває нові можливості для застосування комп'ютерів у навчальному процесі. Інформатизація освіти – це процес забезпечення сфери освіти теорією й практикою розробки і використання сучасних нових інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічної мети навчання й виховання. Нові інформаційні технології відкривають учням доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, дають цілком нові можливості для творчості, знаходження й закріплення всіляких професійних навичок, допомагають реалізувати принципово нові форми і методи навчання у викладанні хімії.

Комп'ютер виконує в навчанні такі функції:

- 1) техніко-педагогічні (навчальні програми, спрямовані на управління, діагностику, моделювання, експертизу, діалог, консультацію);
- 2) дидактичні (комп'ютер як тренажер, репетитор, асистент, як пристрій, що моделює певні ситуації, як засіб інтенсифікації навчальної діяльності, оптимізації діяльності викладача, як засіб корекції, контролю та оцінки діяльності учнів, їх активізації й стимулювання).

Завдання педагогіки полягає в тому, щоб визначити і забезпечити ті умови, за яких реалізуються всі зазначені функції:

- взаємозв'язок використання комп'ютера і мети, змісту, форм і методів навчання;
- поєднання слова вчителя і використання комп'ютера;
- дидактична структура комп'ютерного заняття;
- мотиваційне забезпечення роботи на комп'ютері;
- поєднання комп'ютера та інших засобів навчання.

Новітні розробки в навчанні із застосуванням комп'ютерних технологій і методів у сукупності називають *мультимедіа*. Арсенал *мультимедіа-технологій* складає *анімаційну графіку, відеофільми, звук, інтерактивні можливості, використання віддаленого доступу і зовнішніх ресурсів, роботу з базами даних* тощо. Різноманітні інформаційні компоненти, які знаходяться під керуванням однієї чи декількох спеціальних програм, називаються *мультимедіа-системою*.

Мультимедіа-системи мають унікальну можливість надавати величезну кількість корисної і цікавої інформації в максимально зручній і доступній формі. Саме завдяки цьому вони знаходять все більш широке застосування в різних сферах діяльності: в науці, освіті, професійному навчанні тощо. Метою застосування відеоматеріалів та інших мультимедійних засобів є усунення прогалин у наочності викладання хімії в середніх загальноосвітніх закладах.

Основні принципи створення відеоматеріалів з шкільного демонстраційного експерименту:

- *ілюстративність* (надають педагогу можливість ілюструвати урок, але не розкриваючи зміст теми замість учителя);
- *фрагментарність* (надають можливість дозовано викладати матеріал, залежно від швидкості сприйняття учнями);
- *методична інваріантність* (відеофрагменти можна використовувати на розсуд учителя на різних етапах уроку, переслідуючи різні методичні цілі);
- *лаконічність* (викладення більшої кількості інформації за короткий час, але ефективніше; таким чином заощаджується дорогий час уроку);
- *евристичність* (подання нового матеріалу настільки зрозуміло, щоб нові знання виявились доступними для свідомого засвоєння учнем).

Мультимедійні засоби навчання є універсальними, оскільки можуть бути використаними на різних етапах уроку:

- мотивації як постановка проблеми перед вивченням нового матеріалу;
- поясненні нового матеріалу як ілюстрації;
- закріплення та узагальнення знань;
- контролю знань.

Крім цього, маючи такі засоби навчання, можна проводити повноцінні уроки з хімії поза кабінетом хімії або в кабінетах без спеціального обладнання: витяжної шафи, демонстраційного стола, водопроводу тощо, що дає змогу розширити можливості під час проведен-

ня уроків хімії в інших навчальних кабінетах, забезпечуючи «мобільність».

Серед величезного різноманіття навчальних мультимедійних систем умовно можна виокремити засоби, які є найбільш ефективними:

- комп'ютерні тренажери;
- комп'ютерні програми;
- автоматизовані навчальні системи;
- навчальні фільми;
- мультимедіа-презентації;
- відео демонстрації.

Комп'ютерні тренажери. Моделювання реальності – найважливіша перевага мультимедіа-технологій. З їх допомогою можна не лише відтворити будь-який об'єкт, але й забезпечити його програмою, яка описує його поведінку в реальних умовах. Завдяки цій «віртуальній лабораторії» людина практикує операції, що максимально відповідають реальним, насправді маючи справу лише з їх електронним аналогом. Комп'ютерні тренажери можна використовувати для попереднього практичного відпрацювання навичок поводження з небезпечними речовинами або приладами.

За допомогою програмних пакетів ChemOffice, HyperChem можна вирішувати багато проблемних завдань з формуванням в учнів певних знань і умінь при вивченні органічної хімії. Пакет включає наступні спеціалізовані програми: CS ChemDraw – засіб складання і редагування структурних формул; CS Chem3D – програму для візуалізації просторової будови сполук, моделювання реакцій з органічними сполуками; CS ChemFinder, CS Table Editor – редактори баз даних. Дуже важливо дати учням уявлення про конфігурації молекул та напрацювати навички по вживанню стереохімічної номенклатури. Програма з органічної хімії передбачає, зокрема, ознайомлення з фізико-хімічними методами дослідження органічних сполук. При вивченні цих питань важливо освоїти практичну сторону якогось методу, сформувати в учнів глибоку переконаність в тому, що сучасна наука має в своєму розпорядженні найпотужніший арсенал технічних засобів

детального вивчення будови молекул, їх реакційної здатності, механізмів реакцій і вирішення багатьох інших питань. Важливо активізувати їх навчання, створити передумови для активного особистого втручання в пізнавальний процес. І в цих питаннях на допомогу можуть прийти сучасні комп'ютерні програми.

Автоматизовані навчальні системи

Автоматизовані навчальні системи, побудовані на основі мультимедіа-технологій, є на сьогодні одним із найбільш ефективних засобів навчання. Саме тут повною мірою реалізується давній, але до сьогодні правильний принцип методики викладання: краще один раз побачити, ніж сто разів почути.

Комбіноване використання комп'ютерної графіки, анімації, живого відеозображення, звуку, інших медійних засобів дає можливість зробити уроки хімії максимально наочними, а тому зрозумілими і доступними. Це особливо актуально в тих випадках, коли учень має засвоїти велику кількість емоційно-нейтральної інформації, наприклад, біографії вчених, номенклатуру, правила техніки безпеки тощо.

Ще однією незаперечною перевагою автоматизованих систем навчання є інтерактивність, яка забезпечує діалоговий режим протягом усього процесу навчання. Завдяки цьому навчальні системи надають суттєву підтримку учням, полегшуючи процес навчання, а саме – вони можуть самі задавати темп процесу і самостійно контролювати його. Як правило, навчальні системи будуються за певними принципами: аудіовізуальні лекції розбиваються на тематичні розділи і добре структуровані. Система навігації дозволяє швидко знайти і перейти до нового вибраного фрагменту, зупинити відтворення, повторити або «полистати» екрани. Для комп'ютерів без звукових карт передбачається можливість виклику спеціального текстового вікна, що дублює дикторський голос.

Додатково навчальні системи можуть містити блоки перевірки знань учня, а також програмні додатки, що забезпечують реєстрацію користувача та ведення протоколу навчання.

Навчальні фільми. Навчальні фільми відтворюють ті чи інші процеси як у вигляді реальних спеціальних зйомок, так і тривимірної комп'ютерної графіки. Найчастіше навчальні фільми доцільніше використовувати як частину більш широких проектів – мультимедійних навчальних систем, але також вони можуть створюватися і як самостійний продукт.

Мультимедіа-презентації. Мультимедіа-презентації – це один із найбільш функціональних та ефективних засобів під час проведення лекцій, наукових конференцій тощо.

Відеодемонстрації. Необхідно сказати декілька слів про місце наочних інтерактивних засобів у сучасному навчальному процесі.

По-перше, відеодемонстрації та інші мультимедійні засоби зовсім не можуть замінити справжній, «живий» хімічний експеримент. Екран телевізора, як і екран монітора комп'ютера, є віртуальним світом. У той же час учням надзвичайно важливо, якщо не спробувати на дотик, то хоча б побачити своїми очима не на екрані, а в дійсності. Але в тих випадках, коли на уроці справжній експеримент із різних міркувань неможливий, то для безпосереднього спостереження на уроці (взаємодія з водою натрію, алюмінію тощо), цю недостатність інформації може замінити відеодемонстрація. Тому відеодемонстрації є не заміною реального експерименту, а новою складовою частиною засобів наочності й доповнення в системі навчального експерименту.

По-друге, відеозапис демонстрації не є відеофрагментом уроку з демонстрацією досліду. Будь-який фільм чи відеофрагмент уроку відрізняється логічною цілісністю, побудований на певній методиці викладання і відповідає конкретній програмі. Відеодемонстрація, навпаки, фрагментарна і не пов'язана з певною методикою викладання теми. Наприклад, учитель має можливість продемонструвати чи весь дослід, чи його фрагмент. Можна прокоментувати демонстрацію, повторити запис, призупинити те чи інше зображення тощо. Досліди можна демонструвати у будь-якому порядку, оскільки вони абсолютно самостійні. Відеодемонстрацію, як і реальний дослід, можна використовувати і як демонстрацію викладеного на уроці, і як мотивацію

перед вивченням нової теми шляхом створення проблемної ситуації. Також відеоматеріали можна використовувати для перевірки знань учнів.

По-третє, відеодемонстрація не містить готових знань, що є яскравою відмінністю її від навчальних відеофільмів. Вона є лише об'єктивним науковим фактом, джерелом необхідної інформації, яку учень повинен і може здобути сам. Таким чином, такий метод подання навчального матеріалу є евристичним. Тобто, подати новий матеріал настільки зрозуміло, щоб нові знання виявились доступними для свідомого засвоєння учнем. Учня необхідно впритул підвести до самостійного «відкриття» законів і взаємозв'язків, але саме відкриття учень повинен зробити сам.

Комп'ютер на будь-якому уроці допомагає створити високий рівень особистої зацікавленості учнів за допомогою інформації, виведеної на екран. Структура уроку з використанням комп'ютера є багатоваріантною, однак такий урок має бути поліфункціональним – не тільки формувати знання, а й розвивати учнів, вводити їх у сферу психічної діяльності.

Відомо, що нині основним джерелом інформації є всесвітня мережа Інтернет та електронні носії (комп'ютерні програми). Сучасні діти повинні отримувати повний обсяг знань з усіх предметів. Для цього треба використовувати як традиційні форми і методи проведення уроків, так і програмні засоби навчання для використання в кабінеті інформатики, за допомогою проекторів та інтерактивних дощок.

Сучасні медіа-посібники створені на допомогу вчителю у проведенні уроків. Вони частково доповнюють матеріально-технічне забезпечення хімічного кабінету, дають змогу використати матеріал на певному етапі уроку, показати досліди в динаміці, повторити демонстрації, повторно звернутися до навчального матеріалу, візуалізувати досліди, які є небезпечними.

Способи використання інформаційно-комунікаційних технологій різноманітні: робота всім класом і групами, парами або індивідуаль-

но. Вони обумовлені не тільки наявністю чи відсутністю достатньої кількості апаратних засобів, але й дидактичними цілями. У навчальному процесі вибір способу використання комп'ютера слід здійснювати в прямій залежності від дидактичної мети конкретного уроку.

Використовують інформаційні технології на різних етапах уроку: перевірки домашнього завдання; вивчення нового матеріалу; закріплення знань.

Наприклад, якщо в класі є в наявності тільки один комп'ютер або якщо стоїть завдання організації колективної роботи з пошуку шляхів розв'язання завдань, постановки проблеми, організують роботу класу за допомогою мультимедійного проектора. Такий підхід у ряді випадків виявляється більш продуктивним, ніж індивідуальна робота учнів з комп'ютером.

Аналізуючи навчальну комп'ютерну програму звертають увагу на такі аспекти:

- психологічний – як вплине ця програма на мотивацію навчання учнів;
- педагогічний – наскільки програма відповідає загальній спрямованості шкільного курсу й сприяє формуванню в учнів наукового уявлення про навколишній світ, хімічні процеси;
- методичний – чи сприяє навчальна програма кращому засвоєнню матеріалу, чи доцільним є підбір завдань, що пропонуються учням, чи методично правильно викладено матеріал;
- організаційний – чи раціонально сплановані уроки з використанням комп'ютера та нових інформаційних технологій, чи достатньо учням виділяється часу для самостійної роботи на комп'ютері.

На уроках хімії у 8-9 класах можна користуватися кількома навчально-програмними посібниками. Наприклад, *програмний підручник «Хімія. 8-9 клас. Компілятор уроків»* (видавництво «Мальва») можна використовувати при вивченні хімії в 9 класі. Це бібліотека електронних наочностей, яка містить таблиці, колекції, моделі, портрети видатних учених, історичні довідки.

Перевага цього посібника полягає в тому, що до кожного уроку можна підготуватися напередодні, а на уроці використати для перегляду вже готовий матеріал.

Наприклад, при вивченні у 8 класі теми «Періодичний закон і періодична система Д. І. Менделєєва. Будова атома» можна використовувати педагогічний програмний засіб «Бібліотека електронних наочностей» (Хімія 8-9 клас). З цією метою конструюють уроки з елементів бібліотеки, що дає змогу унаочнити такі питання:

- історичні спроби класифікації хімічних елементів (ілюстрація різних підходів до систематизації елементів);
- відкриття Д. І. Менделєєва (історична довідка, ілюстрації перших авторських спроб періодичної системи, підручника «Основи хімії»);
- суть періодичного закону, структура періодичної системи;
- сучасна інтерпретація періодичного закону (фізичний зміст закону, коротка і довга форми періодичної системи);
- життєвий і творчий шлях Д. І. Менделєєва (біографічна довідка з ілюстраціями, портрети).

Використання порівняльної хронологічної таблиці дає змогу учням усвідомити місце і значення періодичного закону в історії науки.

При вивченні хімії у 8 класі можна використовувати програмний підручник «Хімія 8» (видавництво КВАЗАР-Мікро). За допомогою цього медіапосібника можна вирішити багато проблем за відсутності наочності, певного обладнання і реактивів.

Наприклад, під час вивчення та закріплення знань у 7 класі з теми «Правила техніки безпеки під час роботи у хімічному кабінеті» можна використовувати навчальний програмний засіб «Хімія 8 клас». Він містить відеофрагменти, які показують учням як правильно нагрівати, нюхати, наливати речовини. Також вони можуть побачити за допомогою відеофрагментів наслідки недотримання правил техніки безпеки при роботі у хімічному кабінеті. Використання цього посібника на уроках є доцільним при вивченні нового матеріалу, підготовці до

практичних робіт, повторенні вивченого та самостійному опрацюванні матеріалу учнями.

Повторення та закріплення засвоєних знань, умінь і навичок в процесі інтерактивної взаємодії учня з комп'ютером – один із найпродуктивніших сучасних дидактичних прийомів. Використання тестових завдань дає можливість суттєво підвищити ефективність роботи, відкриває шлях до оперативного зворотного зв'язку, під час якого отримується інформація про особливості засвоєння учнями нового матеріалу.

При вивченні у 7 класі тем *«Відносна молекулярна маса речовини, її обчислення за хімічною формулою», «Обчислення масової частки елемента в речовині»* можна використовувати НПЗ *«КВАЗАР-Мікро»* (розділ Додаткові задачі для самоперевірки). Завдання для учнів виводяться на екрани комп'ютерів. Відповіді задач вони вводять у програму, яка перевіряє правильність розв'язання та видає результат. Практичний досвід свідчить, що за умови поєднання з іншими видами перевірки, використання тестових завдань є досить ефективним інструментом, що стимулює підготовку учнів до кожного уроку й підвищує мотивацію до навчальної діяльності на уроці.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій розв'язує такі проблеми:

- адаптивність навчального матеріалу (залежно від індивідуальних особливостей учнів);
- одночасна робота групи учнів за комп'ютером;
- інтерактивність (взаємодія ЕОМ і учня, що імітує певною мірою реальне спілкування);
- контроль індивідуальної роботи учнів в позаурочний час.

Отже, використання у навчальному процесі комп'ютерно-інформаційних технологій за умов наявності комп'ютерного забезпечення створює сприятливі умови для розвитку пізнавального інтересу учнів, підвищення якості знань, урізноманітнення і насичення процесу навчання, істотно підвищує мотивацію, допомагає розкрити творчі здібності учнів і вчителів.

При вивченні хімії найбільш природним є використання комп'ютера, виходячи з особливостей хімії як науки. Наприклад, для моделювання хімічних процесів і явищ, комп'ютерної підтримки процесу викладу навчального матеріалу і контролю його засвоєння. Широке використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі повинне стати пріоритетним в організації самостійної роботи учнів.

9.1. Впровадження STEM-освіти в навчальних закладах

Яким має бути вчитель та школа XXI століття? Сучасний успішний вчитель, на думку учнів та їхніх батьків, – це цілеспрямована людина, яка постійно вчиться, поважає та цінує учнів, слідкує за інноваціями, володіє сучасними педагогічними технологіями, методами, методиками та прийомами. А ще це людина, яка на «ти» з інформаційними технологіями: веде свій блог та спілкується в онлайн з батьками, учнями та колегами; використовує ІКТ при поясненні нового матеріалу, проведенні опитувань тощо; вчиться дистанційно.

Використання ІКТ на уроках, у свою чергу, сприяє формуванню в учнів навичок XXI століття: вони вчаться працювати в команді, гнучко мислити, ефективно використовувати інформаційні технології, адаптуватись, бути лідерами тощо.

Разом з тим, сьогодні одними із найбільших викликів освіти є зниження зацікавленості учнів до дисциплін природничо-математичного циклу з одного боку, та відсутністю фахівців високо-технологічних галузей, з іншого.

Що робити, аби вмотивувати учнів до вивчення вищезгаданих дисциплін та одночасно бути сучасним, успішним та доцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології?

Одним із способів вирішення поставлених задач є інтеграція навчальних предметів та впровадження **STEM-освіти**. Як відомо, акронім STEM (від англ. Science – природничі науки, Technology – технології, Engineering – інженерія, проектування, дизайн, Mathematics – математика) визначає характерні риси відповідної дидактики, сутність якої виявляється у поєднанні міждисциплінарних практико-

орієнтованих підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін.

Впроваджувати STEM можна наступними шляхами:

- Дидактичні ігри.
- Інтегровані уроки.
- Дослідницькі проекти.
- Факультативи.
- Гуртки.
- Залучення до наукових конкурсів.

Очевидно, що в ХХІ столітті неможливо впроваджувати STEM-навчання без використання інформаційно-комунікаційних технологій – комп'ютерів чи планшетів (смартфонів) із встановленими на них програмами для проведення досліджень та обробки їх результатів; Інтернет-ресурсів; датчиків та цифрових лабораторій. Саме цифрові лабораторії допомагають учням виконувати навчальні та наукові дослідження з фізики, біології, хімії чи природознавства, а також проводити математичну обробку їх результатів.

Використання цифрових лабораторій має ряд переваг:

- дозволяє представити результати експерименту у вигляді графіків, діаграм, таблиць та проаналізувати їх;
- результати експерименту можна зберігати та в майбутньому співставляти дані різних експериментів;
- дає можливість спостерігати за динамікою досліджуваного явища та вивчати швидкоплинні процеси;
- можна проводити дослідження в польових умовах;
- дозволяє багаторазово повторювати експеримент;
- учні вчаться працювати в команді та отримують додаткову мотивацію до вивчення предмету.

Розглянемо найбільш популярні цифрові лабораторії, доступні на українському ринку.

Pasco – виробник датчиків й цифрових лабораторій та розробник програмного забезпечення для проведення експериментів з біології, фізики, хімії, екології. Можна придбати як окремі датчики (які пі-

дключаються до комп'ютера, планшета чи смартфона, а також бездротові), так і цифрові лабораторії з предметів. Адреса сайту <https://www.pasco.com/>, контакти представника в Україні – mkotlyar@pasco.com. Експерименти з використанням цифрових лабораторій Pasco можна побачити за посиланням <http://edcommunity.ru/pages/2015/pasco-vid1/>.

Цифрові лабораторії Einstein™ (виробник – Ізраїльська компанія Фур'є) – цифрові бездротові лабораторії, які дозволяють здійснювати експерименти з природничих наук (біології, хімії, фізики). Адреса сайту <http://einsteinworld.com/home/>, представництво в Україні <https://goo.gl/PKbnRv>. Посібники з методики проведення експериментів <http://e-pidruchnyky.net/catalog/fizyka/1086/> та <https://e-pidruchnyky.net/catalog/biologiya/11268/>.

Цифрові лабораторії AFS («All For School») є продуктом американського виробника Vernier і допомагають учням та вчителям організувати експериментальну діяльність на уроках природничо-математичного циклу. Адреса сайту <https://www.vernier.com>, контакти представника в Україні vur@b-pro.com.ua, info@b-pro.com.ua. Приклади використання лабораторії <https://www.youtube.com/watch?v=8CESkmwuRO4> та на сайті розробника <https://www.vernier.com/experiments/>.

Німецька компанія PHYWE розробляє цифрові лабораторії для шкільної навчальної програми (зокрема, системи для комп'ютеризованого експерименту для старшокласників та студентів вищих навчальних закладів «COBRA 3» і «COBRA 4», для основної школи – системи TESS, а також демонстраційне обладнання Demo для педагогів). Адреса сайту розробника <http://www.phywe-systeme.com/>, придбати обладнання можна за адресою <http://www.ukrdidac.com.ua/ru/katalog/sec/22>, обладнання для організації STEM-навчання на сайті розробника <https://www.phywe.com/en/stem/>, приклад використання цифрової лабораторії <http://www.kspu.kr.ua/images/download-files/conf-2015-10-06/s2a6.pdf> та <https://www.youtube.com/watch?v=snfAcPVjldQ>.

Отже, використання цифрових лабораторій в процесі впровадження STEM-освіти дозволяє економити час на проведенні дослідження, додатково вмотивовувати учнів, спонукати до більш глибокого вивчення предмета, та, врешті-решт, перетворити навчання на цікаве та захоплююче заняття. Звісно, що представлений список далеко не повний, до того ж, існує безліч альтернатив: звичайні учнівські смартфони з вбудованими та зйомними датчиками, мікроконтролерні плати (наприклад, Arduino) та багато інших.

9.2. Цікава хімія. Досліди, які допоможуть дітям і дорослим полюбити хімію

Існує думка, що кращий спосіб донесення інформації до дитини – у грі. Дитина переймається навіть маленьким дослідом, якщо вона зробила його сама. Користі від таких дослідів багато: по-перше, дитина відірветься хоч на трохи від монітора і з подивом зрозуміє, який великий і загадковий світ нас оточує. По-друге, на практиці легше зрозуміти фізичні, хімічні та інші закономірності. По-третє, батьки й самі їх згадують – і дивуються разом з дітьми. Ну і безсмертне дитяче прагнення щось зробити знаходить оптимальне мирне русло! За кордоном навчання через експерименти і застосування знань на практиці вже давно використовується для освоювання матеріалу. Дошкільнят батьки водять до інтерактивних музеїв і таким чином зацікавлюють наукою.

Якщо ваша дитина ненавидить хімію та протестує проти її вивчення – це зрозуміло. Благо, що у наш вік цифрових технологій можна організувати цікаве вивчення наук просто вдома. Тож створити власну хімічну лабораторію – без проблем. "Освіта Нова" зробила підбір хімічних дослідів, які цікаво провести не лише дітям, а й дорослим. Старшим дітям ці експерименти покажуть, що наука – цікава річ, і варто нею займатися. Для молодших ви станете просто чарівником, показуючи такі дива. Тож – починаємо хімічити.

https://www.youtube.com/channel/UCGPI9aJN19eqwpb-0_hdDkA

Відеоресурс, розрахований на дітей підліткового віку та дорослих. Серед відеоматеріалів можна знайти і рецепт, як приготувати смач-

ний маршмелоу, і як зробити саморобну бомбу чи петарди. Деякі відео починаються з застереження, що такий експеримент самостійно краще не повторювати. Роліки з даного відеоблогу просто цікаво подивитися, але ніяким науковим поясненням вони не супроводжуються. Мова, на якій розповідає відеоблогер: російська.

<https://www.youtube.com/watch?v=llv1mXAvurc> Ця відеодобірка містить відеоексперименти, що можна легко та безпечно зробити вдома та таким чином привити в дитині любов до хімічних експериментів. Хімічні експерименти супроводжуються поясненням з наукової точки зору, але досить простою "зрозумілою" мовою. Більшість компонентів, що можуть знадобитися, легко знайдуться в будь-якій оселі або в найближчому супермаркеті. Мова супроводу: російська

<https://www.youtube.com/watch?v=NmSiKxXDXqc> Відеодобірка з експериментами, що можуть бути легко повторені вдома навіть дитиною самостійно. Кожен дослід має пояснення з наукової точки зору але простою, доступною для розуміння мовою. В експериментах використовуються продукти харчування та побутова хімія, що є в більшості звичайних осель. Кожен випуск супроводжується цікавими фактами про речовини, що використовуються в ході експерименту. Мова супроводу: українська.

https://www.youtube.com/channel/UCjAmQ4NL3UZX0W_nmjn4w Відеоблог, що містить цікаві відеоматеріали про різні елементи хімічної таблиці Менделєєва, їх хімічні та фізичні властивості. Кожне відео починається з застереження, що експерименти, які показуються у відео є небезпечними та повторювати подібні досліди не рекомендують. Подібні відеоматеріали будуть цікаві дітям старшого шкільного віку та дорослим. Мова супроводу: російська.

https://www.youtube.com/watch?v=9yOLKiT_RQ Вода в нашому житті відіграє важливу роль, чому б не дізнатися про неї трішки більше? Відеодобірка містить експерименти різних рівнів складності, але відтворюваних в домашніх умовах. Відеоролик буде цікавий дітям старших класів та дорослим. Мова супроводу: російська.

https://www.youtube.com/watch?v=mvVp6_C97TA Відеоролик розрахований для дітей. Експеримент проводить дівчинка у ролі професора, яка легко справляється з завданнями. Також озвучене прохання не робити експерименти самим, а долучати батьків. Експеримент цікавий, хоча він не супроводжується поясненням з наукової точки зору. Мова супроводу: російська.

<https://www.youtube.com/watch?v=u5UVLmF15G8> Відеодобірка з семи експериментів буде цікавою дітям старших класів та дорослим. Відео супроводжується поясненнями з наукової точки зору. Більшість компонентів, що можуть знадобитися легко знайдуться в будь-якій оселі або в найближчому супермаркеті. Мова супроводу: російська.

Запитання

- 1. Які основні принципи створення відеоматеріалів з шкільного демонстраційного експерименту?*
- 2. Які хімічні комп'ютерні програми ви знаєте?*
- 3. Що таке цифрові лабораторії?*
- 4. Якими способами зацікавити дитину любити хімію?*

Тема 10. МЕТОДИ ПЕРЕВІРКИ ЗНАНЬ, УМІНЬ І НАВИЧОК УЧНІВ З ХІМІЇ

У практиці викладання хімії в останні роки встановилися такі види перевірки знань, умінь і навичок:

- 1) усна перевірка,
- 2) письмова перевірка,
- 3) перевірка шляхом виконання учнями дослідів,
- 4) перевірка, при якій використовуються в різних поєднаннях всі зазначені вище способи.

Усна перевірка знань здійснюється шляхом опитування. Усне опитування проводиться перед викладанням нового матеріалу учителем, під час викладу його і на спеціальних уроках, присвячених обліку, узагальненню і закріпленню знань учнів. Шляхом усного опитування можна перевірити засвоєння матеріалу, пройденого на даному занятті, а також на попередніх заняттях в даному і в попередніх класах.

За допомогою питань можна виявити обсяг і глибину знань, міцність, систематичність і свідомість їх засвоєння.

Ставлячи перед учнями питання, слід керуватися декількома правилами: виходити з програмних вимог до якості знань з даного питання, формулювати питання коротко, просто, в зрозумілих учням термінах, уникати зайвої деталізації питань, навідних запитань, невідзначених питань, на які можна дати різні відповіді, суміщення декількох питань в одному, питань, які передбачають відповідь «так» або «ні», якщо після них не ставиться нове питання, що вимагає обґрунтування першого, непосильних питань.

На початку окремих (не всіх) уроків доцільно викликати для відповіді до демонстраційного столу і до дошки кількох учнів, щоб опитати їх за матеріалом, пройденим на попередніх уроках. У той час як викликані учні готуються до відповіді, вчитель опитує весь клас. Коли викликані учні підготуються до відповіді, вчитель починає опитувати їх, звертаючись періодично з окремими питаннями до класу. В

кінці уроку оцінка виставляється як викликаним до дошки учням, так і учням, опитаним по кілька разів з місця.

Коли весь урок присвячується викладу нових знань, то його доцільно супроводжувати опитуванням, щоб перевірити засвоєння як пройденого раніше матеріалу, необхідного для розуміння нового, так і засвоєння викладених на уроці нових знань. Для цієї мети вчитель ставить учням відповідні питання. В кінці уроку вчитель оцінює відповіді окремих учнів, які взяли найактивнішу участь у відтворенні старих і закріпленні нових знань або які виявили незнання матеріалу, вивченого раніше.

Додому слід задавати не тільки новий матеріал для вивчення, а й матеріал для повторення тих питань з раніше пройденого, знання яких необхідно для розуміння нового матеріалу і які органічно пов'язані з ним.

Щоб залучити до роботи весь клас, при проведенні опитування необхідно ставити питання всьому класу, а потім вже викликати окремих учнів для відповіді; кожного відповідального вислуховувати, як правило, до кінця, перериваючи його лише в тому випадку, коли він виявляє явне незнання або нерозуміння запропонованого питання; для виправлення помилок і внесення доповнень залучати учнів з місця.

При проведенні усного опитування вчитель стежить за тим, щоб всі учні робили письмові вправи, які виконуються опитуваними учнями.

Усна перевірка знань учнів вимагає витрати значної кількості часу. Щоб за один і той же час опитати більше учнів, можна практикувати виклик до дошки і демонстраційного столу для відповіді одночасно 3-4 учнів. Перший і другий учні отримують теми для викладу, третій – розрахункову або якісну задачу і четвертий – експериментальне завдання відтворити той чи інший досвід. Поки ці учні готуються до відповіді, вчитель має можливість задати питання, звернувшись до всього класу, ще двох-трьох учнів з місця. Перший з викликаних до дошки і до демонстраційного столу учнів приступає до відповіді, як

тільки приготувався, але не пізніше, ніж через п'ять хвилин після виклику. Такий прийом усного опитування цілком прийнятний на кожному уроці перед викладом нового матеріалу. При такій перевірці лише учні, які готуються до відповіді, вимикаються із загальної роботи. Всі ж інші учні слухають, відповідають і після закінчення відповіді вносять свої зауваження. Цим способом вдається опитати протягом порівняно короткого часу 5-7 учнів (трьох-чотирьох біля дошки і двох-трьох з місця).

Письмова перевірка знань учнів має ту перевагу перед усним опитуванням, що протягом невеликого проміжку часу вчитель має можливість зібрати матеріал про засвоєння всім класом цілої теми, або розділу, або важкого питання програми.

Можна назвати кілька форм письмової перевірки знань учнів:

- а) часові контрольні роботи з пройденої теми;
- б) 15-хвилинні контрольні роботи по вузькому колу питань програми;
- в) письмові домашні завдання.

Контрольні роботи проводяться одразу після проходження теми або окремих питань, якщо переслідується мета з'ясувати розуміння і загальне засвоєння пройденого і встановити додаткові заходи щодо вивчення теми. Контрольні роботи можуть проводитися і через два тижні після проходження теми, розділу, питання, якщо переслідується мета з'ясувати глибину засвоєння і попередити забування.

У письмові роботи включається рішення задач і виконання вправ. Найбільш відповідальним моментом підготовки контрольних робіт є підбір і складання задач. Підбір та складання завдань і вправ для контрольних робіт повинні відповідати таким вимогам:

- 1) в роботу слід включати завдання і вправи по новому і найбільш важливому раніше пройденому матеріалу;
- 2) кількість завдань і вправ необхідно строго співставляти з часом, що відводиться на контрольну роботу;
- 3) завдання і вправи доцільно підбирати в 2-4 варіантах, щоб забезпечити самостійну роботу учнів.

При проведенні контрольної письмової роботи найкраще текст її дати кожному учневі.

Перед початком контрольної роботи слід роз'яснити учням, що текст роботи переписувати не треба. Позначивши номер варіанта і номер питання, учень повинен написати хід рішення задачі і відповідь. Слід рекомендувати не затримуватися на завданнях, які викликали труднощі, а переходити до виконання наступних, з тим щоб повернутися в кінці роботи до питань, які залишилися без відповіді. Після такого роз'яснення вчитель роздає листки з питаннями. На все це йде зазвичай 2-3 хв.

Письмові контрольні роботи вчитель повинен перевірити до наступного уроку, поки учні добре пам'ятають зміст роботи і цікавляться її результатами. Якщо вчитель запізнюється з перевіркою письмових робіт, то вони втрачають значення чинника, що поліпшує знання і підвищує інтерес до навчальної роботи.

При перевірці письмової роботи вчителю необхідно виписати типові помилки і прізвища учнів, які допустили їх, а також продумати шляхи усунення недоліків в знаннях окремих учнів і підібрати необхідні вправи. При розборі результатів роботи вчитель повинен дати загальний аналіз її, зачитати окремо кращі роботи, вказати на найбільш характерні помилки і намітити шляхи їх виправлення. Першим кроком на шляху усунення недоліків в знаннях кожного учня має бути самостійне виконання вправ, запропонованих учителем після контрольної роботи.

П'ятнадцятихвилинні контрольні роботи проводяться для того, щоб за їх результатами перевірити, як учні засвоюють питання, котрі вивчили, і обрати додаткові педагогічні заходи до поліпшення знань і навичок. Ці контрольні роботи проводяться без попередження учнів, щоб завжди тримати їх в стані готовності до відповідальності.

Перевірка виконання письмових домашніх завдань може бути здійснена різними способами.

Найбільш простим способом перевірки домашніх завдань є поточний перегляд зошитів, коли вчитель проходить по класу і з'ясовує,

хто виконав і хто не виконав завдання. В цей час викликаний учень читає свої записи. Така форма перевірки доцільна в тих випадках, коли завдання містить кількісні розрахунки, складання формул і рівнянь.

Більш складним способом перевірки є виконання домашньої роботи на класній дошці одним з учнів, без користування записами в зошиті.

Ще більш складним способом перевірки є вибіркова ретельна перевірка зошитів окремих учнів. Учням при цьому можуть бути виставлені позначки.

При перевірці зошитів учитель повинен звертати увагу на правильність записів, зроблених учнем на уроці, правильність і систематичність виконання домашніх завдань. Перевірка і оцінка записів у зошиті повинні супроводжуватися вказівками вчителя, як поліпшити записи, які провести додаткові вправи, і т. д. Ці вказівки даються в письмовому вигляді в зошиті учня.

Перевірка засвоєння знань, умінь, навичок шляхом постановки дослідів. У практиці роботи багатьох учителів вироблено кілька форм перевірки знань, умінь і навичок учнів шляхом постановки дослідів. Сутність цієї перевірки полягає в тому, що одному або всім учням дається завдання виконати експериментальну роботу, а вчитель спостерігає за її виконанням, розмовляючи з учнями по ходу роботи, перевіряючи складені ними звіти і т. д.

Перевірка практичних навичок всіх учнів під час виконання ними лабораторних дослідів і практичних занять представляє для вчителя великі труднощі, оскільки не можна встежити за всіма учнями. Але таку перевірку можна провести, якщо для спостереження взяти 4-5 учнів при лабораторних дослідах і 5-8 учнів на практичних заняттях. Учитель спостерігає, як учні виконують роботу, як розвинені у них навички, перелік яких був наведений вище, як ними засвоєний обсяг тих знань, які застосовуються при виконанні дослідів. Оцінці підлягає лабораторна робота тих учнів, спостереження за якими вело-

ся учителем. Таким чином, після кожної лабораторної роботи або практичного заняття буде оцінена робота 4-8 учнів.

При усному опитуванні також рекомендується давати учням експериментальні завдання. Виконання цих завдань оцінюється як з боку пояснення сутності вироблених дослідів, так і з боку володіння учнем практичними навичками і вміннями. В якості експериментальних завдань учням може бути запропоновано повторити лабораторну роботу або дослід, що демонструвався учителем, або вирішити експериментальну задачу, для виконання якої достатньо тих знань і навичок, якими учень повинен оволодіти згідно з пройденим матеріалом. Учень, викликаний для виконання будь-якого дослідів, готує все для проведення його і лише після цього починає відповідати і демонструвати дослід всього класу. Досліди, які демонструються учнями, можуть не доводитися до кінця, якщо вони тривалі або якщо доведення дослідів до кінця не представляє інтересу. Наприклад, не слід доводити до кінця фільтрування рідини, якщо по початку фільтрування видно, що учень володіє операцією і відповідними знаннями.

Дуже хорошим прийомом перевірки знань і експериментальних навичок учнів є постановка контрольних практичних робіт. На таке заняття виносяться експериментальні завдання, вирішення яких вимагає від учня володіння всім обсягом знань, умінь і навичок, набутих за час проходження однієї-двох тем. Кожен учень цілком самостійно вирішує кілька експериментальних завдань. Під час роботи забороняється користування підручником або інструкціями для практичних робіт. Робота учня полягає в складанні плану вирішення кожного завдання, обґрунтуванні його, складанні списку необхідного обладнання, в приготуванні малюнків приладів, проведенні дослідів і складанні докладного звіту про виконану роботу.

При проведенні контрольних експериментальних робіт учитель має можливість перевірити теоретичні знання учня, знання властивостей речовин, застосування «хімічної мови», практичні навички та вміння застосовувати свої знання для вирішення практичних завдань.

До проведення контрольних експериментальних робіт вчитель повинен ретельно підібрати завдання і підготувати обладнання.

Основними вимогами до виконання учнями хімічних дослідів є:

- а) всебічна підготовка дослідів, в тому числі точна збірка приладів;
- б) послідовне і правильне виконання операцій при проведенні дослідів;
- в) повнота спостережень;
- г) вміння правильно пояснити їх і зробити правильні висновки;
- д) розуміння сутності дослідів з точки зору теорії будови речовини;
- е) дотримання чистоти і порядку на робочому місці протягом всієї роботи;
- ж) дотримання правил поводження з реактивами, приладами і приладдям;
- з) ретельне прибирання робочого місця;
- і) складання звіту, з якого було б видно, що робив, що спостерігав і які висновки зробив учень, виконуючи лабораторну роботу.

Виходячи з цих вимог, слід оцінювати виконання учнями хімічних дослідів.

Учитель заздалегідь встановлює дати і теми письмових контрольних робіт, контрольних практичних занять, узагальнюючих бесід та інших заходів за поточною перевіркою успішності і погоджує проведення цих заходів із завідувачем навчальною частиною.

Як бачимо з викладеного вище, система перевірки знань, умінь і навичок учнів вимагає застосування різних методів, оскільки кожен метод має своє значення і дозволяє найбільш ефективно врахувати певні сторони знань і загального розвитку учнів.

Запитання

- 1. Які види перевірки знань ви знаєте?*
- 2. Назвіть кілька форм письмової перевірки учнів.*

Тема 11. ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФОРМИ НАВЧАННЯ

Ефективність засвоєння учнями, студентами знань, формування у них умінь і навичок залежить не тільки від вдалого підбору методів і прийомів навчання, а й від форм організації навчальної роботи.

Організація ефективного навчання можлива тільки за наявності у викладача знань та вміння використати різноманітні форми узгодження педагогічного процесу. *Форма організації навчання* – це певна структурно-організаційна побудова навчального заняття залежно від його дидактичної мети, змісту й особливостей діяльності суб'єктів та об'єктів навчання.

Безумовно, форми організації навчання в загальноосвітній школі і вищому навчальному закладі суттєво різняться, що обумовлено віковими особливостями учнів і студентів, значною різницею завдань, які покликані вирішувати школа і вищий навчальний заклад. Зрештою, розрізняються вони і в школах, вищих навчальних закладах різних типів. Однак все це не руйнує загальних основ навчальної діяльності, дозволяє забезпечувати спадкоємність, послідовність навчального процесу в різних ланках освітньої системи.

У сучасній школі використовують класно-урочну систему навчання. Суть її полягає в тому, що навчальна робота проводиться з групою учнів постійного складу, однакового віку і рівня підготовки у формі уроку.

Відповідно до Закону України «Про загальну середню освіту» наповнюваність класів загальноосвітніх навчальних закладів не повинна перевищувати 30 учнів. Тривалість уроків становить: у 1-х класах – 35 хвилин, у 2-4-х – 40, в 5-12-х класах – 45 хвилин.

До організаційних форм навчання, які використовують в середній школі будь-якого типу, відносяться *урок, семінар, практикум, факультатив, екскурсія, предметний гурток, консультація, домашня навчальна робота і т. д.* У вищих навчальних закладах до них додаються *реферат, курсова та дипломна роботи.*

Урок

Урок – логічна закінчена, цілісна, обмежена в часі частина навчально-виховного процесу, яку проводять за розкладом під керівництвом учителя з постійним складом учнів. У сучасній дидактиці існують різні класифікації уроків, залежно від узятих за основу ознак.

За способами їх проведення виділяють: урок-лекція, кіноурок, урок-бесіда, урок-практичне заняття, урок-екскурсія, урок самостійної роботи учнів у класі, урок лабораторної роботи; за загальнопедагогічною метою організації занять: урок вивчення нового матеріалу; вдосконалення знань, умінь і навичок; контролю та корекції знань, умінь і навичок. Залежно від дидактичної мети: спеціалізований урок (переважає одна мета), комбінований (дві або більше рівнозначні мети). Різновидами спеціалізованого уроку є: урок засвоєння нових знань; урок засвоєння умінь та навичок; урок застосування знань, умінь та навичок; урок контролю та корекції знань, умінь та навичок; урок узагальнення та систематизації знань.

Елементи уроку зумовлюються завданнями, які необхідно вирішувати на уроках певного типу, для успішного досягнення дидактичних цілей. Тому кожний тип уроку має властиву тільки йому структуру, яку створює набір конкретних елементів.

1. Організаційна частина. До неї належать привітання, перевірка підготовленості учнів до уроку, виявлення відсутніх, повідомлення плану роботи. Її мета – мобілізувати дітей до праці, активізувати їх увагу, створити робочу атмосферу на уроці.

2. Мотивація навчальної діяльності передбачає формування в учнів потреби вивчення конкретного навчального матеріалу. Містить повідомлення теми, мети та завдань уроку. Виникненню мотивів для навчання сприяє чітке усвідомлення його мети – кінцевого, запланованого результату спільної діяльності викладача й учнів.

3. Перевірка знань учнів – перевірка письмового домашнього завдання, яку проводять різними методами контролю залежно від поставленої мети: усна перевірка (опитування), вибіркова письмова перевірка за допомогою карток-завдань.

4. Стимулювання навчальної діяльності необхідне для розвитку в учнів зацікавленості до вивчення нової теми. Може здійснюватися за допомогою введення додаткової (вторинної) навчальної інформації, після чого буде викладатися основна, а також завдяки створенню викладачем проблемних, імітаційних або ігрових ситуацій.

5. Актуалізація опорних знань покликана забезпечити узгодження між викладеною вчителем інформацією та сприйняттям, засвоєнням, осмисленням її учнями. Щоб пояснення було зрозумілим, учням необхідно нагадати попередній вивчений матеріал, на базі якого засвоюватимуться нові знання.

6. Пояснення нового матеріалу полягає не тільки у викладанні, а й у керуванні процесом засвоєння учнями нових знань. Для успішного засвоєння учнями нових знань викладачеві необхідно подбати про їх сприймання, розуміння, закріплення і застосування. Бажано, щоб під час пояснення нового матеріалу між учнями і вчителем існував зворотний зв'язок для з'ясування незрозумілих моментів.

7. Діагностика правильності засвоєння учнями знань допомагає викладачеві, учням з'ясувати причину нерозуміння певного елемента змісту, невміння чи помилковості виконання інтелектуальної або практичної дії. Вона може бути здійснена за допомогою серії оперативних короточасних контрольних робіт (письмових, графічних, практичних), усних фронтальних опитувань. За допомогою комп'ютерної техніки діагностика може здійснюватися особливо оперативно. Результати її відкривають для викладача чітку картину диференційованості учнів за рівнем засвоєння навчального матеріалу.

8. Закріплення нового матеріалу здійснюється за допомогою вибіркового фронтального опитування учнів або за допомогою невеликої самостійної роботи. Для цього викладач повинен підібрати питання, завдання, які сприятимуть приєднанню нових знань до системи засвоєних раніше знань, умінь та навичок.

9. Підбиття підсумків уроку передбачає коротке повідомлення про виконання запланованої мети, завдань уроку. Учитель аналізує, що нового дізналися учні на занятті, якими знаннями та вміннями

оволоділи, яке значення мають ці знання для наступного вивчення предмету. У підсумках уроку має бути відображено позитивні та негативні аспекти діяльності класу й окремих учнів, оцінено їх роботу.

10. Повідомлення домашнього завдання містить пояснення щодо змісту завдання, методики його виконання, передбачає його запис на дошці, а учнями – в щоденник. Тип уроку визначає особливості його структури (наявність, послідовність і взаємозв'язок елементів). Одні уроки охоплюють усі елементи структури, інші – тільки деякі.

Семінар

Ефективною формою навчання є семінар. Його практикували ще в давньогрецьких гімназіях і давньоримських школах. У XVII ст. він прижився на старших курсах університетів, в XX в. семінари поширились у загальноосвітніх школах.

Семінар (лат. *Seminarium* – розсадник) – організаційна форма навчання, яка передбачає обговорення проблем, що стосуються прочитаної лекції чи розділу курсу.

Полягає в самостійному вивченні учнями, студентами проблеми, підготовці реферату, в повідомленні суті проблеми на занятті і відповідному аналізі, рецензуванні, доповненні повідомленого.

Семінарські заняття поділяють на просемінарські (підготовчі), власне семінарські заняття в школі (9-12 клас) і у ЗВО – семінари-конференції.

Просемінарське заняття

Це перехідний від уроку, форма організації пізнавальної діяльності учнів через практичні та лабораторні заняття, в структурі яких окремі компоненти семінарської роботи, до вищої форми – власне семінарів.

Власне семінарське заняття

Є кілька видів власне семінарських занять: розгорнута бесіда, доповідь (повідомлення) – обговорення доповідей і творчих робіт, коментоване читання, рішення задач, диспут.

Семінар – розгорнута бесіда, як правило, має наступну структуру: організація класу (групи) – вступне слово вчителя – власне бесіда – підведення підсумків заняття.

Значення семінару полягає в тому, щоб дати можливість учневі, студенту відчувати смак самотійного пошуку знань, глибше пізнати і розвинути власні можливості, виховувати в них полемічну культуру.

Практикум

Це один з видів лабораторних робіт в старших класах загальноосвітньої і у вищій школі. Головна мета його полягає в тому, щоб на практиці застосувати сформовані раніше вміння і навички, узагальнити і систематизувати теоретичні знання, освоїти елементарні методи дослідницької роботи з фізики, хімії, біології тощо.

Факультатив

Факультатив – навчальний курс, який вивчається студентами, учнями старших класів за бажанням з метою поглиблення знань. У школі ця форма організації навчання використовується як сполучна ланка між уроками і позакласними заняттями (7-9 класи) і сходинок від засвоєння навчального предмета до вивчення науки, спосіб ознайомлення учнів з методами наукового дослідження (10-12 класи).

До факультативів залучають на добровільних засадах відповідно до бажань, здібностей, інтересів.

Згідно з освітніми завданнями факультативи бувають:

- з поглибленим вивченням навчальних предметів;
- по вивченню додаткових дисциплін;
- по вивченню додаткової дисципліни з придбанням спеціальності;
- міжпредметні.

Кожен вид залежно від дидактичної мети може бути теоретичним, практичним, комбінованим. В залежності від типу факультативу формують групи, вибирають форми і методи роботи.

У школі факультативні заняття проводять досвідчені вчителі. Запрошують також висококваліфікованих фахівців з вищих навчальних закладів, науково-дослідних інститутів, виробництва. На заняттях використовують різні методи навчання. Однак перевага віддається залученню учнів до роботи з науковою та довідковою літературою (підготовка рефератів з актуальних проблем науки, обговорення доповідей і повідомлень, проведення експериментів і т. д.). Підсумкові оці-

нки з факультативів вносять до атестату про повну загальну середню освіту.

Екскурсія

Як форма організації навчання вона виникла в XVIII - початку XIX ст. На відміну від уроку екскурсія не може бути жорстко обмежена в часі. Головний її сенс полягає в сприйнятті предметів і явищ у природній обстановці. Залежно від місця в навчальному процесі екскурсії поділяють:

- по відношенню до навчальної програми: програмні і позапрограмні;
- за змістом: тематичні і комбіновані;
- за часом проведення щодо матеріалу, який вивчають: вступні, поточні та підсумкові;
- з навчального предмета: ботанічні, зоологічні, хімічні, фізичні та ін.

У процесі підготовки до екскурсії насамперед визначають її об'єкт, знайомляться з ним, складають план, інструктують учнів, студентів (як вести себе під час екскурсії, як до неї підготуватися, як вести самостійні спостереження і яку виконати роботу).

Під час екскурсії необхідно представити загальну характеристику об'єкта, організувати спостереження і виконання практичних завдань.

На наступних заняттях за матеріалами екскурсії учні, студенти готують звіти у вигляді невеликих описів колекцій, які згодом можуть експонуватися на виставці. Спостереження, зроблені під час екскурсії, використовують як приклади до різних тем навчальної програми.

Предметний гурток

Гуртки створюють з різних навчальних предметів (математики, фізики, хімії, літератури та ін.). Завданням предметних гуртків є поглиблення набутих знань, розвиток інтересів та здібностей. Крім систематичних занять, учасників гуртків залучають до масових виховних заходів: тематичних вечорів, конкурсів, олімпіад, тижнів і місячників знань, випуску стінгазет, альманахів. Це сприяє поглибленню знань і

підвищує інтерес до навчальних предметів не тільки учасників предметних гуртків, а й інших школярів.

Організуючи роботу предметного гуртка, педагог не повинен забувати про моральне, трудове, естетичне і фізичне виховання. Він повинен дбати про високу організованість і дисципліну під час занять. Слід залучати до роботи гуртків якомога ширшу аудиторію, забезпечувати активність і самостійність кожного учасника.

Консультація

Суть її полягає в поясненні учням, студентам складних для пізнання й осмислення проблем. Перш за все в консультуванні виникає необхідність тоді, коли вони стикаються з певними труднощами під час самостійного опрацювання навчального матеріалу або виконання домашніх завдань. Правильно організована консультація допомагає подолати їх. Консультуючи, викладач не дає готових відповідей, а спрямовує пізнавальну діяльність так, щоб учні, студенти самостійно зрозуміли питання, виконали складне завдання, зрозуміли суть матеріалу, який вивчають.

Домашня робота

Домашня навчальна робота. Її основним завданням є розширення і поглиблення знань, привчання до регулярної самостійної навчальної роботи, навчання і самоконтролю, виховання самостійності, активності, почуття обов'язку і відповідальності.

До домашніх завдань відносяться робота з текстом підручника, виконання різноманітних вправ, письмових, графічних робіт, рішення задач. Нерідко рекомендують прочитати статтю в науково-популярному виданні, переглянути кінофільм, поспілкуватися на цікаву тему з певною особою, поспостерігати за природним або побутовим явищем, провести експеримент і т. д.

Обсяг домашніх завдань не повинен призводити до перевантаження: він не повинен перевищувати третини того, що зроблено на уроці в 1-7 класах і половини – в 8-12 класах. Напередодні вихідних і святкових днів домашніх завдань учням не задають.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студентів, регламентується робочим навчальним планом і повинен становити не менше 1/3 та не більше 1/2 загального обсягу навчального часу, відведеного для вивчення конкретної дисципліни.

Індивідуальні завдання у вищій школі

Індивідуальні завдання студент виконує самостійно, викладач надає йому лише консультативну допомогу. До таких завдань відносяться реферат, курсова, дипломна робота.

Реферат. Як правило, це короткий письмовий виклад основних висновків вчення, наукової роботи, дослідження, змісту книги або огляд друкованих джерел на певну тему. На навчальному занятті зміст реферату доповідає його автор.

Курсова робота. Призначена для закріплення, поглиблення і узагальнення знань, отриманих студентами під час навчання. Вона є формою комплексного вирішення конкретної професійної проблеми.

Тематика курсових робіт відповідає програмі навчальної дисципліни і практичних потреб конкретної спеціальності. Студент виконує курсову роботу під керівництвом найбільш кваліфікованого викладача і захищає перед комісією у складі двох-трьох викладачів кафедри за участю керівника курсової роботи.

Дипломна робота. Студент виконує її на завершальному етапі навчання у вищому навчальному закладі. Вона передбачає розширення і поглиблення теоретичних знань, закріплення практичних умінь і навичок за фахом, застосування їх при вирішенні конкретних проблем виробництва. Виконуючи дипломну роботу, студент також освоює методику дослідно-експериментальної роботи. Керують написанням дипломної роботи професори і доценти вищого навчального закладу, висококваліфіковані фахівці виробництва. Захист дипломної роботи проходить на засіданні державної комісії.

Запитання:

1. *Перерахуйте організаційні форми навчання, які використовують в середній школі будь-якого типу.*
2. *Що відносять до індивідуального завдання?*

Тема 12. ПІДГОТОВКА ШКОЛЯРІВ ДО ОЛІМПІАД З ХІМІЇ

В системі роботи з обдарованою молоддю важливе місце займають предметні олімпіади школярів. Олімпіади активізують пропаганду хімічних знань, допомагають здолати хімофобію, чинять постійний позитивний вплив на систему середньої і вищої природничої освіти, надають суттєву допомогу вчителям і методистам середньої школи, стимулюють потяг школярів до хімії і допомагають їм ствердитися в інтелектуальних змаганнях. Чимало учасників олімпіад обирають хімію чи хімічну технологію своїм фахом, а з часом отримують міжнародне визнання як першокласні дослідники.

Національні олімпіади стали складовою потужного міжнародного руху. В Міжнародних хімічних олімпіадах беруть участь команди понад 70 країн, у різних регіонах світу започатковуються нові міжнародні змагання. Починаючи з 1994 року, власну команду, до складу якої входять чотири учні, на Міжнародні хімічні олімпіади надсилає Україна. Українські школярі на рівних змагаються з кращими збірними інших країн: за 18 років вони вибороли 10 золотих, 30 срібних, 30 бронзових медалей. Яскравих успіхів досягають команди України і на міжнародних Менделєєвських олімпіадах, де змагаються команди країн СНД, Балтії, Балканського регіону. В СРСР хімічні олімпіади були започатковані провідними університетами ще у 30-ті роки ХХ сторіччя. Починаючи з першої Всеукраїнської олімпіади, яка відбулася в 1963 році, щороку захоплені хімією старшокласники збираються в одному з українських міст, щоб визначити, хто краще розв'язує нестандартні, творчі, складні задачі. В початковому, шкільному етапі олімпіади беруть участь 250-300 тис. школярів, у фінальному – 160-180 осіб.

З часом змінювалися складність завдань, кількість і наповнення турів Всеукраїнської олімпіади. Сьогодні вона включає *два теоретичні та експериментальний тури*. Завдання для олімпіади укладаються на основі Програми підготовки до Всеукраїнських олімпіад, зміст якої систематично оновлюється з урахуванням змін у шкільних про-

грамах і програмі Міжнародних олімпіад. Проведення олімпіад було б неможливим без натхненної і безкорисної праці десятків ентузіастів, викладачів провідних університетів країни, науковців, учителів, аспірантів, студентів.

Найбільш істотний внесок у підготовку і здійснення олімпіад вносять вчителі хімії, які організують і проводять наймасовіший шкільний етап олімпіади, першими відповідають на запитання школярів, готують їх до наступних, все більш складних етапів. Це вимагає від вчителя і глибокого знання свого предмета, і обізнаності в організаційних питаннях проведення олімпіад, і володіння методикою підготовки школярів до цієї особливої форми діяльності.

Формуємо групу

Робота по підготовці учнів до олімпіади починається з виявлення найбільш підготовлених, обдарованих і зацікавлених школярів. У цьому вчителю хімії допоможуть і спостереження в ході уроків хімії, і організація гурткової, дослідницької роботи, і проведення інших позакласних заходів з предмета. Має значення для оцінки здатності школярів і аналіз їх успішності з математики та інших природничих предметів, вивчення яких починається раніше, ніж шкільний курс хімії.

Плануємо роботу

При плануванні роботи з групою школярів слід уникати формалізму і зайвої заорганізованості. З огляду на різний вік і різний рівень підготовки, оптимальним буде побудова індивідуальних освітніх траєкторій для кожного учасника, причому учневі повинна бути надана і свобода вибору цієї траєкторії. Звідси впливає вільне відвідування і тривалість занять, вільний вибір типу завдань, розділів хімії для вивчення, використовуваних посібників. Учень може прийти на заняття, щоб отримати коротку консультацію і завдання для індивідуальної роботи, щоб повірити завдання певного типу, розібрати теоретичне питання, погортати хімічний журнал, просто поспілкуватися з товаришами.

Перейдемо до змістовної сторони підготовки до олімпіади. Що необхідно школяреві для успішної участі в цьому інтелектуальному

змаганні? З огляду на особливості хімії як природної і експериментальної науки, можна виділити три складових такого успіху:

- *розвинений хімічний кругозір*, знання властивостей досить великого кола речовин, способів їх отримання, областей застосування;
- *вміння вирішувати хімічні задачі*, володіння необхідним для цього математичним апаратом;
- *практичні вміння та навички, знання основних прийомів проведення хімічних реакцій, очищення речовин і розділення сумішей, ідентифікації речовин, проведення вимірювань в ході хімічного експерименту.*

Ці ключові моменти визначають і основні напрямки підготовки школяра.

Вирішуємо завдання

Книг, присвячених вирішенню завдань, в тому числі і олімпіадних, досить багато. І в цьому морі завдань теж бажано мати орієнтири, цілі, щоб їх рішення не відбило інтерес до хімії, і максимально ефективно вело до основної мети: навчити школяра самостійно знаходити спосіб вирішення найрізноманітніших завдань.

Які навички необхідно формувати в процесі вирішення завдань? З огляду на різноманітність і нестандартність олімпіадних завдань, сформулюємо тільки найзагальніші вимоги:

- рішення розрахункових завдань має переважно вестися на мові кількості речовини, в молях;
- при неможливості використання реальних формул речовин використовуються літерні позначення, загальні формули класів речовин;
- при неможливості використовувати чисельні дані для безпосередніх розрахунків вводяться невідомі величини і складаються рівняння алгебри;
- якщо число невідомих більше, ніж число рівнянь необхідно використовувати для вирішення додаткову інформацію, яку може підказати Періодична система, загальна формула речовини тощо.

Працюємо ручками

Уміння безпосередньої роботи з речовинами та хімічним обладнанням також дуже важливі для успішного виступу на олімпіаді, причому не тільки на практичному турі. Адже і в теоретичних завданнях можуть зустрітися завдання на уявний експеримент ("Запропонуйте конструкцію приладу ...") або якісні завдання. Якщо школяр жодного разу не збирав самостійно прилади, не тримав в руках чашку з сіркою, не бачив, чим відрізняється хлорид кобальту від хлориду марганцю – впоратися з такими завданнями йому буде нелегко. Для безпосереднього знайомства з хімічними речовинами будуть корисні вже і такі види діяльності, як систематизація реактивів в шкільній хімічній лабораторії, оновлення етикеток, складання колекцій, приготування розчинів.

З прийомів, які будуть необхідні безпосередньо на практичному турі, можна відзначити наступні:

- Зважування, вимірювання об'єму, густини, температури.
- Приготування розчинів, фільтрування, поділ сумішей, збирання газів, висушування.
- Розпізнавання речовин за допомогою якісних реакцій на найважливіші іони і класи органічних сполук.
- Титрування, робота з мірною піпеткою, бюреткою, використання індикаторів.

Навіть при небагатому оснащенні шкільного кабінету бажано вводити практичні завдання в шкільні хімічні олімпіади. Так, в ході вирішення теоретичних завдань кожному учаснику може бути надано час, щоб підійти до окремого столу, де за відведений час, він повинен зважити деякий зразок; або виміряти і записати обсяг рідини в колбі; або відфільтрувати заздалегідь приготовлений зразок суспензії.

Сприятиме підготовці школярів в цьому напрямку і його участь у дослідницькій роботі по предмету. У міських умовах шефську допомогу в підготовці школярів можуть надати викладачі вищих навчальних закладів співробітники різних лабораторій. Останнім часом отримали розвиток і такі форми підготовки, як школи обдарованої

дитини, спеціалізовані табори і т. п.

Звичайно, що як в будь-якому змаганні, в олімпіадах різного рівня є і переможці, є і переможені. Тому важливо, щоб результат чергової олімпіади сприймався кожним учасником як чергова перемога, нехай не в порівнянні з іншими учасниками, але в порівнянні з самим собою. Таке зростання особистих досягнень вимагає серйозної і цілеспрямованої підготовки, а постійна робота над собою сприятиме формуванню творчої особистості та успішної діяльності у всіх областях.

Запитання

1. *Перерахуйте етапи олімпіади.*
2. *Як спланувати роботу учня з підготовки до олімпіади?*

Тема 13. КОНЦЕПТУАЛЬНА ОСНОВА ЗМІСТУ ОЛІМПІАДНИХ ЗАВДАНЬ

Проведення II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії ґрунтується на засадах органічного поєднання вимог нормативно-правових документів, що регулюють організацію та проведення Всеукраїнських інтелектуальних змагань, їх організаційне, методичне й фінансове забезпечення, порядок участі в змаганнях і визначення переможців, й також традицій проведення цього етапу, які склалися в нашому регіоні.

II етап Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії відбувається приблизно у грудні. У районному (міському) етапі беруть участь учні 7-11 класів, які стали переможцями попереднього етапу відповідних змагань. Оргкомітет може дозволити участь у II етапі олімпіади школярам 5-6 класів за умови їхньої перемоги на I етапі.

До місця проведення олімпіади учні прибувають організовано, у супроводі керівника команди, маючи при собі учнівський квиток. Ке-

рівники команди забезпечують безпеку життя та здоров'я членів команди, проводять цільовий інструктаж із безпеки життєдіяльності під час проведення позанавчального заходу.

Оргкомітет вирішує питання про допуск команди до змагань за відсутності звіту про проведення I етапу та заявки про участь команди в II етапі олімпіади, неправильного їх оформлення або порушення строку їхнього подання.

У разі заміни з поважних причин деяких учасників олімпіад керівник команди після прибуття до місця проведення змагань подає до оргкомітету оригінал нової заявки із зазначенням причини заміни учнів.

Забороняється втручання батьків учасників (або осіб, які їх замінюють) і вчителів, які підготували учнів у перебіг змагань, в участі у перевірці робіт і апеляцій.

Оргкомітет здійснює організаційну роботу з підготовки та проведення олімпіади:

- готує папір зі штампом навчального закладу, де проводиться олімпіада;
- роздруковує завдання олімпіади в необхідній кількості;
- передбачає наявність Періодичної системи елементів і таблиці розчинності елементів (або по плакату на клас, або кожному учневі на стіл);
- повідомляє учням, що вони при собі повинні мати ручку, олівці, лінійку, гумку, непрограмований калькулятор.
- знайомить учнів перед початком олімпіади з Інструкцією до виконання роботи;
- забезпечує порядок проведення олімпіади;
- створює комісію, яка проводить реєстрацію учасників олімпіади, перевіряє відповідність складів команд до переліку осіб, поданих у заявках, наявність і правильність оформлення документів;
- на спільному з журі засіданні приймає рішення щодо визначення переможців змагань і нагородження переможців і учасників олімпіади, визначає остаточний склад команд для участі в на-

ступному етапі змагань, готує документацію про результати виступу команд.

Звертаємо увагу на необхідність належного оформлення звітів і заявок, дотримання термінів, передбачених діючим законодавством.

Голова журі:

- бере участь у формуванні складу журі;
- обговорює з членами журі рішення завдань і план їх перевірки;
- після закінчення виконання завдань учнями особисто збирає та шифрує роботи учасників і лише після цього віддає їх на перевірку членам журі або на зберігання оргкомітету (при цьому сам у перевірці не бере участі);
- надає науково-методичну допомогу членам журі під час перевірки робіт учасників змагань.

Журі:

- перевіряє та оцінює заковдані олімпіадні роботи учасників;
- складає й надає до оргкомітету олімпіад аналітичні звіти про результати проведення відповідного етапу змагань;
- рекомендує кандидатів до складу команд для участі в наступному етапі змагань.

Звертаємо увагу на необхідність дотримання пункту 4.1 Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, за яким учасники олімпіад усіх етапів мають право ознайомитися з відповідями (розв'язками) завдань, запропонованими журі, та з попередніми результатами перевірки робіт учасників до підбиття остаточних підсумків.

Для здійснення якісної неупередженої перевірки завдань журі розробляє єдині критерії оцінювання до кожної задачі з урахуванням різних способів розв'язання завдань учасниками олімпіади та шкалу оцінювання. У критеріях оцінювання повинні бути відображені певні кроки розв'язування кожної задачі. Журі перевіряє тільки завдання, що записані в чистовик учасника олімпіади. Чернетка членами журі не розглядається.

Комплект завдань для кожної паралелі містить 5 задач. Поряд з умовою задачі буде вказана максимальна кількість балів, яку учень

може одержати за її розв'язання. Під час роботи над завданнями учасник самостійно обирає послідовність їх виконання. Кожна задача оцінюється визначеною кількістю балів відповідно до критеріїв. Результатом роботи учасника є загальна сума балів за кожне виконане завдання. При перевірці робіт потрібно враховувати, що деякі завдання можуть мати декілька шляхів розв'язання. Граматичні помилки не впливають на оцінку роботи. Учасники олімпіади повинні мати змогу поставити запитання стосовно умов задач. У випадках, коли запитання сформульоване так, що на нього не можна відповісти «Так» або «Ні» (запитання стосується розв'язків задачі, хімічної термінології, яка використовується в олімпіадному завданні) – член журі повинен відповідати: «Не коментую».

Під час виконання завдань II етапу олімпіади учні сидять по одному за партою, забороняється спілкуватися з іншими учасниками та мати при собі будь-які засоби зв'язку, пристрої зчитування, обробки, збереження та відтворення інформації, друковані і рукописні матеріали, що не передбачені завданнями олімпіад. У разі порушення Положення, Умов проведення олімпіад, член оргкомітету та голова журі мають право позбавити будь-якого учня подальшої участі в змаганнях, про що робиться відповідний запис у протоколі журі.

Комплект олімпіадних завдань охоплює вивчений учнями матеріал за попередні роки навчання та повний, логічно завершений матеріал тем, які учні повинні були опанувати до терміну проведення олімпіади. При підготовці школярів до II-го етапу олімпіади рекомендуємо орієнтуватися на програмний зміст навчального матеріалу першого семестру.

Клас	Тема	Типи завдань
7	Початкові хімічні поняття	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якісна задача на розділення сумішей. 2. Обчислення відносної молекулярної маси речовини за її формулою. 3. Обчислення масової частки елемента в складній речовині. 4. Складання хімічних формул за відомими масовими частками елементів.

		<p>5. Обчислення, пов'язані з визначенням хімічного елемента.</p> <p>6. Складання формул бінарних сполук за валентністю і визначення валентності за формулою.</p> <p>7. Комбіновані задачі.</p>
8	<p>Кисень. Вода.</p> <p>Періодичний закон і Періодична система хімічних елементів.</p> <p>Будова атома.</p> <p>Хімічний зв'язок і будова речовини.</p> <p>Кількість речовини.</p> <p>Розрахунки за хімічними формулами.</p>	<p>8. Обчислення масової частки і маси розчиненої речовини в розчині.</p> <p>9. Обчислення числа атомів (молекул) у певній кількості речовин.</p> <p>10. Обчислення маси речовини за відомою кількістю і кількості речовини за відомою масою.</p> <p>11. Обчислення, пов'язані з молярним об'ємом газів.</p> <p>12. Обчислення із застосуванням закону об'ємних відношень газів</p> <p>13. Обчислення, пов'язані з відносною густиною газів.</p> <p>14. Обчислення з використанням об'ємної, масової, молярної часток газової суміші.</p> <p>15. Визначення хімічної формули речовини за даними про його кількісний склад.</p> <p>16. Задачі на встановлення кількісного складу сумішей.</p> <p>17. Задачі на уявний хімічний експеримент та приклади властивостей речовин із різними типами кристалічних ґраток.</p>
9	<p>Основні класи неорганічних сполук.</p> <p>Розчини. Електролітична дисоціація.</p> <p>Константа дисоціації.</p> <p>Гідроліз солей. Електроліз.</p>	<p>18. Обчислення з використанням понять, пов'язаних з розчинами.</p> <p>19. Молярна концентрація розчину та розрахунки, пов'язані з нею.</p> <p>20. Обчислення за термохімічними рівняннями реакцій.</p> <p>21. Швидкість хімічних реакцій.</p> <p>22. Задачі на закон Гесса.</p>
10	<p>Найважливіші органічні сполуки</p>	<p>23. Обчислення за хімічним рівнянням, якщо одна з реагуючих речовин дана в</p>

	(9 клас). Неметалічні елементи та їхні сполуки. Металічні елементи та їхні сполуки.	надлишку. 24. Обчислення виходу продукту реакції з використанням понять «масова та об'ємна частки».
11	Органічні сполуки.	25. Обчислення за хімічними рівняннями маси одного з добутих продуктів за масою вихідної речовини, що містить певну частку домішок. 26. Знаходження молекулярної формули органічної сполуки.

Під час розробки завдань ураховані також вимоги, які висуваються до олімпіадних робіт на III та IV етапах Всеукраїнської учнівської олімпіади з хімії.

У ході виконання завдань школярі мають продемонструвати знання теоретичного матеріалу, а також уміння аналізувати, порівнювати, застосовувати хімічні закони на практиці. З метою перевірки набуття учнями первинних навичок планування та проведення хімічного експерименту, опрацювання та інтерпретації його результатів в кожній паралелі пропонується завдання на уявний хімічний експеримент. Олімпіадні задачі можуть дещо виходити за рамки шкільної програми, при цьому відповідь на них може потребувати встановлення міжпредметних зв'язків. Реалізація цієї вимоги допоможе виявленню учнів, які можуть представляти район (місто) на наступних етапах олімпіади. Щоб якісно підготуватися до олімпіади, необхідно повторити матеріал, вивчений у попередніх класах, і, не обмежуючись навчальним підручником, попрацювати з допоміжною літературою. Рекомендуємо орієнтуватися на структуру завдань районних і обласних олімпіад за минулі роки, готуючи учнів до олімпіади.

Зміст програми експериментального туру

Розділ 1. Синтез неорганічних і органічних речовин

- Зважування (аналітичні ваги). Вимірювання обсягів рідин за допомогою мірного циліндра.
- Приготування розчину з твердої речовини і розчинника.
- Змішування і розбавлення, випарювання розчинів.
- Нагрівання за допомогою пальників і електричних плиток.
- Вимірювання обсягів рідин за допомогою піпетки, бюретки.
- Змішування і перемішування рідин. Використання міксера і магнітної мішалки. Використання крапельної воронки.
- Фільтрування через плоский паперовий фільтр. Фільтрування через складчастий паперовий фільтр.
- Промивання осадів на фільтрі. Висушування осадів на фільтрі.
- Перекристалізація речовин з водних розчинів.
- Висушування речовин в сушильній шафі. Висушування речовин в ексікаторі.
- Синтез в плоскодонній колбі, загальні принципи. Синтез в круглodonній колбі, загальні принципи. Приєднання і використання промивної склянки.
- Робота з водоструминним насосом. Фільтрування через воронку Бюхнера.
- Апаратура для нагрівання реакційної суміші (з дефлегматором). Апарат для перегонки рідин при нормальному тиску.
- Перекристалізація речовин з відомого органічного розчинника. Практичний вибір розчинника для перекристалізації.
- Екстракція. Використання ділильної лійки.

Розділ 2. Ідентифікація неорганічних і органічних речовин

- Реакції в пробірці.
- Виявлення катіонів та аніонів у водному розчині.
- Методика проведення крапельних реакцій в кюветі і на фільтрувальному папері.
- Групові реакції на катіони і аніони.
- Ідентифікація елементів по фарбуванню полум'я.

- Якісне визначення основних функціональних груп органічних сполук.

Розділ 3. Визначення неорганічних і органічних речовин

- Кількісне визначення за допомогою реакцій осадження.
- Прожарювання осаду в тиглі.
- Кількісний волюмометричний аналіз.
- Правила титрування. Приготування стандартного розчину.
- Ацидиметрія. Кольорові переходи індикаторів при кислотно-основному титруванні.
- Пряме і зворотне титрування.
- Окислювально-відновні, осаджувальні і комплексометричні методи титрування.
- Колоночна хроматографія.

Розділ 4. Спеціальні виміри і процедури

Вимірювання рН-метром. Паперова тонкошарова хроматографія. Термостатування. Колориметрія. Вимірювання електропровідності. Фотоколориметрія.

Розділ 5. Оцінка результатів

Необхідно відзначити, що це – приблизна програма. Вона є орієнтиром при підготовці школярів до участі в олімпіаді, проте, в завдання олімпіади можуть входити елементи змісту, не включені в програму. В цьому випадку в тексті умови дається коротке пояснення незнайомого школяреві матеріалу.

Особливістю олімпіадних завдань є їх «хімічність».

Олімпіади школярів є позашкільною формою навчання. Інтереси учнів, які беруть участь в олімпіадах, звичайно, виходять за рамки шкільної програми, за межі підручника. Тому відповідь на це питання однозначна: зміст завдань олімпіад повинен викликати у їх учасників прагнення до отримання нових знань, тобто бути ширшим і глибшим за шкільний курс хімії.

Матеріал для завдань олімпіади спирається на мінімум змісту з хімії для середньої загальноосвітньої школи. Це інваріантне ядро, на

підставі якого можна будувати роботу з підготовки до участі в олімпіаді. Це базові знання, засвоївши які, напевно захочеться дізнатися щось нове. Так що приблизну програму змісту різних етапів хімічних олімпіад можна розглядати як орієнтовну план-схему подорожі в світ хімії.

Запитання

- 1. Яку роботу здійснює оргкомітет з підготовки та проведення олімпіади?*
- 2. В чому полягає особливість олімпіадних завдань?*

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

1. Доведіть, що без хімії немислимий сучасний побут людини.
2. Доведіть, що досягнення хімії можуть не тільки служити на благо, а й завдавати шкоди.
3. Приготуйте повідомлення про зміст вашої домашньої аптечки.
4. Як потрібно ставитися до рекламних роликів про ліки?
5. Яку роль відіграють вітаміни? Як їх застосовувати? Як зберігати вітаміни в їжі?
6. Які чистячі і миючі засоби ви використовуєте в побуті? Які основи їх найбільш безпечного застосування?
7. Що означають символи етикеток на одязі? Яке значення має перелік інформації символів на мітках для догляду за одягом?
8. Приготуйте повідомлення на тему "Хімія і краса" (роль хімії в косметиці).
9. Приготуйте повідомлення на тему "Хімія і гігієна".
10. Приготуйте групове повідомлення на тему "Хімія і їжа", поділивши між собою частини, присвячені білкам, жирам, вуглеводам, консервації їжі.
11. Напишіть твір на тему «Хімія очима випускника школи».

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ДЖЕРЕЛ

1. Общая методика обучения химии. Содержание и методы обучения химии: пособие для учителей / Цветков Л. А., Иванова Р. Г, Полосин В. С. и др. – М. : Просвещение, 1981. – 224 с.
2. Общая методика обучения химии: учебно-воспитательные вопросы. Пособие для учителей / Смирнова Т. В., Зуева М. В., Савич Т. З. и др.; под ред. Л. А. Цветкова. – М. : Просвещение, 1982. – 223 с.
3. Леенсон И. А. Удивительная химия. / М. : Издательство "НЦ ЭНАС", 2006. – 176 с.
4. Левицкий М. М. О химии серьезно и с улыбкой. / М., : Издательство "ИКЦ "Академкнига", 2005. – 287 с.
5. Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания по химии. / М. : Издательство "Дрофа", 2006. – 430 с.
6. Чуранов С. С. Химические олимпиады в школе: Пособие для учителей / М. : Просвещение, 1982. – 191 с.
7. Габриелян О. С., Прошлецов А. Н. Химия: 8-11 классы: Региональные олимпиады: 2000-2002 гг. / М. : Издательство "Дрофа", 2005 г
8. Контрен В. В. Хімія для всіх (<http://kontren.narod.ru>). - інформаційно-освітній сайт для тих, хто вивчає хімію, хто її викладає, для всіх хто цікавиться хімією. Портал Всеросійських предметних олімпіад школярів (<http://www.rusolymp.ru>) - новини, історія, завдання, результати, фото-галереї - від обласного етапу до міжнародних олімпіад.
9. Алхімік (<http://www.alhimik.ru/>) - один з кращих сайтів російськомовного хімічного Інтернету орієнтований на вчителя і учня, викладача і студента. Література, відповіді на питання, експеримент і багато іншого. (Автор сайту Алікберова Л. Ю.).
10. http://him.1september.ru/view_article.php?ID=200802002

11. Хуторской А. В. Современные педагогические инновации на уроке.
www.eidos.ru
12. Тукало М. Д., 2011 ISSN 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання. 2011. № 4 (24). Режим доступу до журналу:
<http://www.journal.iitta.gov.ua>
13. Ахметов М. А., Денісова О. Ф. // Хімія: методика викладання. – 2004. – № 1. – 352 с.
14. Літвак М. М., Літвак Н. В. // Хімія: методика викладання. – 2005. – № 4. – С. 47.
15. Соловьев М. Е., Соловьев М. М. // Компьютерная химия. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 536 с.
16. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBM0APKekwtZFdhWXJuODg/view>.
17. Історія педагогіки / За заг. ред. члена-кор. АПН України док. пед. наук, проф. Г. В. Троцько. – Харків, 2008. – 545 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Хімічний марафон

Інтелектуальна гра для учнів 10—11-х класів

У грі беруть участь декілька команд по чотири учні в кожній. Гра поділяється на дев'ять таймів по 6—7 хв.

У кожному таймі ведучий зачитує п'ять підказок. Після кожної підказки дається час (60 с), щоб команди обговорили та написали на аркуші паперу відповідь. Якщо команда дала правильну відповідь уже після першої підказки, вона отримує 5 балів, після другої – 4 бали і т. д.

Підказки підібрані таким чином, щоб на першому місці стояло складніше запитання, яке перевіряє ерудованість учнів і контролює їхні знання. П'ята підказка повинна бути зовсім простою, щоб кожна команда, навіть зовсім слабка, усе ж дала відповідь на запитання.

ТАЙМ I

1. У 1890 р. він став причиною загибелі екіпажу океанського парусника «Мальборо». Корабель не отримав ніяких пошкоджень, але, втративши керування, блукав в океані.
2. Він став причиною масових самогубств китів (кити викидалися на берег).
3. Він входить до складу вулканічних газів.
4. Його вміст у навколишньому середовищі – своєрідний еталон для порівняння забруднення атмосфери різних міст, а також для встановлення ступеня отруйності вихлопних газів автомобілів.
5. При отруєнні ним настає кисневе голодування тканин, а особливо клітин центральної нервової системи.
(*Карбон(II) оксид (чадний газ).*)

ТАЙМ II

1. Агат, онікс, халцедон, опал, кристаліт – мінерали, які він утворює.

2. Першою зброєю й одночасно знаряддям праці доісторичної людини був матеріал, який складався, головним чином з нього.
3. Він має шкідливу біологічну дію на людину: викликає такі захворювання, як силікоз і утворення каменів у нирках.
4. У земній корі його масова частка становить близько 90%.
5. У наші дні з нього виготовляють цемент, скло, кришталі, тонку кераміку.
(Силіцій оксид (кремнезем).)

ТАЙМ III

1. Він займає п'яте місце за поширеністю у Всесвіті: на кожні 100 000 атомів на його долю припадає 15. Космологи вважають, що він з'явився в числі перших елементів Всесвіту.
2. За поширеністю на Землі він знаходиться в кінці другого десятка елементів (у земній корі його міститься лише 0,04%, причому основна частина зосереджена в атмосфері).
3. У рідкому стані він застосовується в криогенній техніці.
4. У газоподібному стані його використовують у металургії для створення інертного середовища.
5. Своєю назвою він зобов'язаний французькому вченому А. Лавуазьє, який відродив напівзабутий термін, вважаючи, що він у перекладі з давньогрецької означає «безжиттєвий».
(Нітроген (азот).)

ТАЙМ IV

1. В організмі людини його міститься близько 3 г, із них близько 2 г – у крові.
2. За поширенням у земній корі він поступається лише Оксигену, Силіцію й Алюмінію.
3. Спочатку єдиним джерелом його добування були метеорити, що впали на Землю. Вони містили його в чистому вигляді.
4. Первісна людина стала використовувати знаряддя з нього за декілька тисячоліть до н. е.
5. На його честь в історії названо вік.
(Ферум (залізо).)

ТАЙМ V

1. У газоподібному вигляді він викликає сильне подразнення, особливо очей і дихальної системи. У рідкому вигляді викликає серйозні опіки шкіри.
2. Він входить до складу деяких (досить відомих) гербіцидів, інсектицидів, пестицидів.
3. Його отримують, головним чином, у результаті електролізу солей.
4. Війська Антанти й німецькі війська застосовували його в бойових діях під час Першої світової війни.
5. Його використовують для дезінфекції води.
(Хлор.)

ТАЙМ VI

1. Він — стимулятор дихання й слабодіючий сечогінний засіб.
2. При вживанні у великих кількостях викликає сонливість і галюцинації.
3. Його можна отримати з чайного листа екстракцією з хлороформом.
4. Він є гетероциклічною сполукою і, крім чайних листків, міститься також у листках коли, зернах какао та кави.
5. Перша частина слова означає назву напою, який, судячи з реклами, є «нового дня ковтком».
(Кофеїн.)

ТАЙМ VII

1. У 1862 р. шведський хімік Альфред Нобель розпочав його промислове виробництво на фабриці під Стокгольмом, після чого, у 1864 р., на ній стався вибух. У числі загиблих був молодший брат Нобеля Еміль.
2. А. Нобель з'ясував, що його можна робити більш безпечним у поводженні, змішуючи з кізельгуром.
3. Його суміш із кізельгуром А. Нобель запатентував під назвою «динаміт».
4. Він міститься (30%) у вибуховій речовині — кордиті, що використовується для начинки гранат і розривних куль.

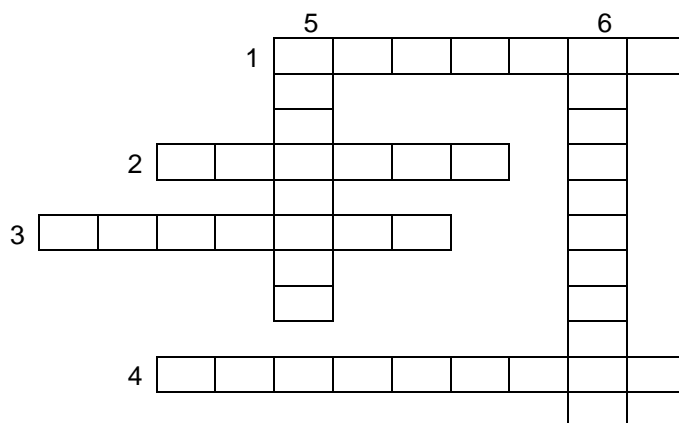
5. Його можна одержати взаємодією гліцерину та нітратної кислоти.
(*Нітрогліцерин.*)

ТАЙМ VIII

1. Занепад і розпад Римської Імперії (на думку деяких учених) були зумовлені отруєнням йонами цієї речовини.
2. Раніше його додавали в погане вино для покращення смаку.
3. У часи Древнього Риму його широко використовували для виготовлення кухонної утварі, водопровідних труб, монет, гир.
4. Зараз він використовується для виготовлення покрівельного матеріалу, оболонки кабелю, в акумуляторах. Його солі використовують у виробництві фарби, а сполуки, що його містять, застосовують як антидетонаційну присадку до бензину.
5. Найпоширеніший припій є сплавом олова із цим металом.
(*Плюмбум (свинець).*)

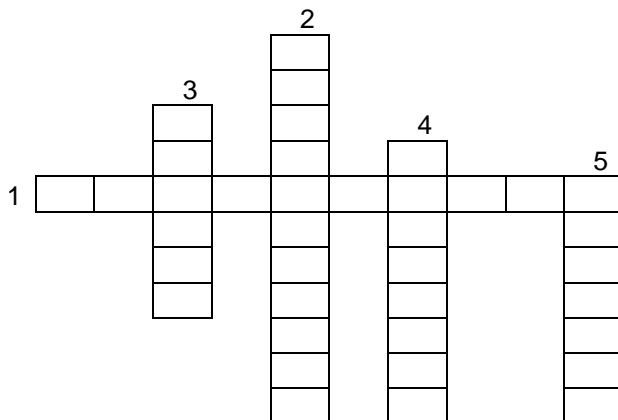
ТАЙМ IX

1. Він присутній у невеликих кількостях у крові та сечі людини. У хворих на діабет його концентрація вища, ніж у здорових людей. Діабетики виділяють його при диханні.
2. Його використовують для одержання плексигласу (поліметилметакрилату).
3. Він широко використовується як розчинник у лабораторній практиці й промислових умовах.
4. Його можна отримати із вторинного спирту.
5. Він — найпростіший представник кетонів.
(*Ацетон (диметилкетон).*)

*Додаток 2. Кросворди***Приклади кросвордів «Найважливіші органічні сполуки»****1. Спільні і відмінні ознаки органічних і неорганічних речовин**

1. Більшість органічних речовин з киснем повітря вступають у реакцію ...
2. Один з основних елементів, з яких побудовані молекули органічних сполук.
3. Елемент, який входить до складу органічних кисневмісних речовин.
4. Сполуки карбону інакше називають ... (за виключенням оксидів, карбонової кислоти і її солей.)
5. Найлегший з елементів, який входить до складу органічних сполук.
6. Речовини, молекули яких складаються з різноманітних атомів називають ...

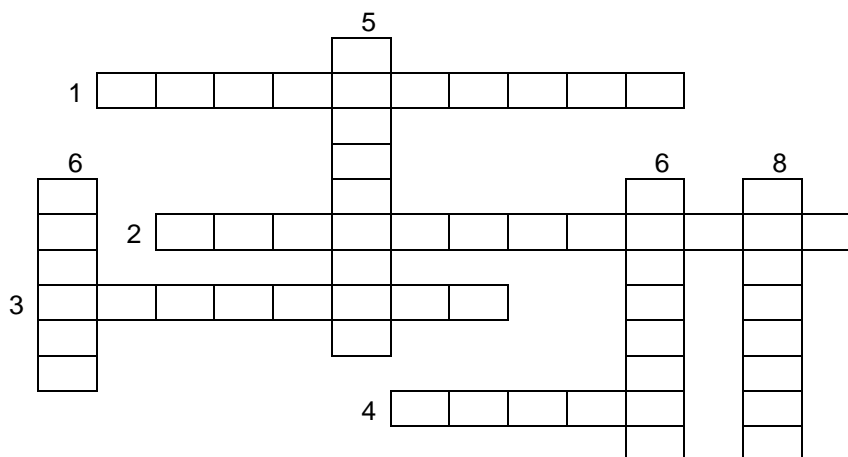
Відповіді: 1 – Горіння, 2 – Карбон, 3 – Оксиген, 4 – Органічні, 5 – Гідроген, 6 – Неорганічні

2. Структурні формули органічних речовин

1. Хімічні формули, у яких зображено порядок сполучення атомів у молекулах називають . . .
2. Хімічні формули, які відображають склад молекули за допомогою хімічних символів та індексів, називають . . .
3. Основний елемент органічних сполук.
4. Автор теорії хімічної будови органічних сполук.
5. Речовини, що мають однаковий склад молекул, але різну хімічну будову і тому різні властивості, називають . . .

Відповіді: 1 – Структурні, 2 – Молекулярні, 3 – Карбон, 4 – Бутлеров, 5 – Ізомери

3. Метан. Молекулярна, електронна і структурна формули метану, поширення у природі



1. Органічні речовини, що складаються тільки з двох хімічних елементів.
2. Всі зв'язки між атомами в молекулі метану однакові завдяки . . . електронних хмар (наз. відм.)
3. Газ метан у народі називають за частим його там знаходженням .
4. Хімічна формула цієї речовини CH_4 .
5. Електрони, які знаходяться на орбіталі по одному називають . . .
6. Основний елемент органічних сполук.
7. Один з рядів вуглеводнів що мають загальну формулу $\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$.
8. Елемент, що разом з Карбоном входить до складу молекул вуглеводнів

Додаток 3. Ситуації

Педагогічні ситуації на уроках хімії

1. Ви – вчитель хімії. Слабовстигаюча учениця досить добре відповідає на поставлене Вами питання про характеристику елемента 3-го періоду. Ви знаєте, що з додатковим питанням дівчинка не впорається. Які Ваші дії?
2. Учень 9-го класу останнім часом систематично не готовий до уроку. Ви вже поставили йому «2» на попередньому уроці. При вивченні теми «Класифікація органічних сполук» на наступному уроці учень знову відмовляється відповідати на поставлене Вами питання. Які Ваші дії?
3. Ви витратили багато часу на пояснення алгоритму рішення задач. При проведенні контрольної роботи учень розв'язав задачу, не дотримуючись запропонованого Вами алгоритму. Хід виконання завдання вірний, але невелика неточність не дозволила учневі вибрати правильний варіант відповіді в тесті. Ваші дії.
4. На педагогічній практиці студента-хіміка попередили, що в 9-А класі є кілька людей, які постійно підказують під час опитування, заважаючи не тільки учням, а й учителям. Студент, трохи подумавши, сказав, що їх треба видалити з класу. Висловіть Вашу думку з цього питання.
5. Під час проведення практичної роботи в 8-му класі Ви помітили, що учень запалює спиртівку від газової запальнички. Ваші дії.
6. При вивченні в 9-му класі просторової ізомерії органічних речовин Ви помітили, що дана тема викликає нерозуміння у деяких учнів класу. Що необхідно запропонувати для більш повного роз'яснення цього питання?
7. Відмінник-випускник 11-го класу, який завжди досить добре відповідає на всі питання по предмету, став виявляти деяку недбалість при підготовці до уроків хімії. На Ваше питання про причини такої поведінки, він відповів, що хімія для вступу до обраного вищого навчального закладу «не потрібна». Ваші дії.

8. Після дзвінка Вас викликали в коридор для з'ясування якогось питання. По поверненню в клас Ви помітили, що класний журнал зник з Вашого столу. Ваші дії.
9. В кінці четвертої чверті Ви помітили, що в класному журналі у трьох осіб з'явилися позначки, поставлені не Вами. Опишіть Ваші дії.
10. Ви, як учитель хімії, завжди жорстко вичитували учнів, що спізнюються на Ваш урок. В одну зі змін директор затримав Вас, з'ясовуючи питання з приводу відкритого уроку. В результаті Ви прийшли в клас з невеликим запізненням, що викликало смішки неприємні висловлювання. Ваші дії.

Навчальне видання

Буренкова Катерина Вікторівна

СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

КУРС ЛЕКЦІЙ

В авторській редакції

Підп. до друку 11.07.2019. Формат 60x84/16.
Ум.-друк. арк. 4,65. Тираж 30 пр.
Зам. № 1941.

Видавець і виготовлювач
Одеський національний університет
імені І. І. Мечникова

Україна, 65082, м. Одеса, вул. Єлісаветинська, 12
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4215 від 22.11.2011 р.

Тел.: (048) 723 28 39. E-mail: druk@onu.edu.ua