

Міністерство освіти та науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття освітнього рівня магістра

на тему: **«Застосування історичних фактів під час вивчення
хімії в шкільному курсі»**

Виконав:

Студент II курсу, групи СО(ПрН) – 2 м

014.15 – Середня освіта (Природничі науки)

Ящишин А.І.

Керівник: к.х.н., доцент, завідувачка

кафедри хімії середовища та хімічної освіти

Тарас Т. М.

Рецензент: к.т.н., доцент кафедри хімії

середовища та хімічної освіти

Лучкевич Є.Р.

м. Івано-Франківськ – 2023р.

Ящишин А.І. Застосування історичних фактів під час вивчення хімії в шкільному курсі – Магістерська робота за спеціальністю – 014.15 Середня освіта (природничі науки) – Прикарпатський університет імені Василя Стефаника – Івано-Франківськ, 2023, - 50 с.

Магістерська робота є рукопис, в якому показано значення історичних фактів, які використовують на уроках хімії в шкільному курсі. Проведено аналіз історичних матеріалів щодо формування змісту та визначення перспектив подальшого розвитку шкільної хімічної освіти, його провідних ідей; прагнення поживати урок, щоб зробити його більш цікавим, щоб пробудити стійкий інтерес школярів до хімічної науки.

Ключові слова: методика навчання хімії, активізація пізнавальної діяльності учнів, історичний матеріал, пізнавальний інтерес, урок хімії, самостійна робота учнів, методичні умови.

Yashchyshyn A.I. Application of historical facts in the study of chemistry in the school course – Master's thesis in the speciality – 014.15 Secondary education (natural sciences) – Vasyl Stefanyk Precarpathian University – Ivano-Frankivsk, 2023, - p. A master's thesis is a manuscript that shows the meaning of historical facts that are used in chemistry lessons in the school course. An analysis of historical materials on the formation of the content and determination of prospects for the further development of school chemical education, it's leading ideas is carried out; the desire to enliven the lesson to make it more interesting, to awaken the sustained interest of schoolchildren in chemical science.

Keywords: methods of teaching chemistry, activation of cognitive activity of students, historical material, cognitive interest, chemistry lesson, independent work of students, methodological conditions.

ЗМІСТ

1. Вступ	4
2. Розділ 1	
Пізнавальний підхід до ведення уроку з хімії	7
3. Розділ 2	
Короткі відомості з історії хімії	14
4. Розділ 3	
Приклади уроків	23
5. Висновки	41
6. Список використаних джерел	42

ВСТУП

Актуальність теми: на сучасному етапі розвитку хімічної науки та теорії і методики навчання хімії в школі висувують підвищені вимоги до оновлення змісту хімічної освіти, удосконалення програм і підручників, доповнення навчальної літератури посібниками, призначеними розвивати в учнів інтерес до хімії; проведення інтеграції та диференціації знань, формування у школярів цілісних знань про хімічні явища і роль хімії. І тому вагомого значення набуло вивчення історичного минулого та ретельний аналіз історичних матеріалів щодо формування змісту та визначення перспектив подальшого розвитку шкільної хімічної освіти, його провідних ідей. **Історичний матеріал** – це навчальний матеріал, що розкриває хімічну науку в розвитку і цілісності її аспектів (ретроспективного, сучасного та перспективного).

Під час вивчення хімії в школі приділяється велике значення принципу історизму. Цей принцип передбачає включення до навчальної дисципліни закономірностей та досягнень тривалого історичного розвитку та аналіз подій, які сприяли розвитку хімії як науки. Зміст історичного матеріалу в шкільному курсі визначається навчальною програмою. У навчанні зберігаються основні етапи історичного процесу пізнання. Тому, формуючи систему хімічних знань, шкільний курс хімії має «повторювати» до певної міри той шлях, який пройшла хімія в своєму розвитку. Історичні матеріали є одним із найважливіших принципів відбору змісту і побудови шкільного курсу хімії. Розкриття більшості понять і теорій має здійснюватися зі збереженням найважливіших історичних етапів становлення цих знань у науці. Методологічний критерій відбору змісту історичного матеріалу повинен поєднуватися з педагогічними критеріями. Учитель повинен відбирати такий матеріал, який доступний учням, органічно пов'язаний з навчальним курсом хімії та не виходить за межі відведеного програмою часу. Тому наявний історичний матеріал потребує дидактичного та методичного відпрацювання з метою його пристосування до можливостей навчання хімії в школі.

Л.Томіліна у своїй статті [1] виокремлює такі функції історії хімії у шкільному курсі:

- методологічну – розкривати шляхи отримання знань, методи історії хімії як науки, перспективи її розвитку, які пов'язані з проблемами сучасного суспільства;
- дидактичну – ознайомлювати учнів з розвитком основних законів, теорій і понять на конкретних прикладах;
- виховну – формувати в учнів науковий світогляд; сприяти становленню екологічної культури екоцентричного типу, та усвідомлення того, що за відкриттям законів, теорій хімії стоїть нелегка праця багатьох людей – учених, технологів, практиків.

У навчальному процесі на уроках хімії основними методами включення історичного матеріалу є: хронологічний, біографічний та проблемний.

- хронологічний – базується на послідовному викладі найважливіших подій історії хімії відповідно до завдань та особливостей шкільної програми.
- біографічний – будується на ознайомленні учнів з історією хімії через особистості найбільш видатних вчених-дослідників.
- проблемний – базується на вирішенні учнями ряд навчальних завдань через створення учителем проблемних ситуацій і їх розв'язку з допомогою використання історичного експерименту чи історичних довідок.

Вимоги до відбору історичного матеріалу для уроку з хімії в сучасній школі:

- 1) історичний матеріал повинен органічно поєднуватися з вмістом основного курсу;
- 2) запропонований матеріал не вимагає додаткового часу;
- 3) викликає інтерес в учнів;
- 4) виховує світогляд;
- 5) допомагає осмисленню та освоєнню програмного матеріалу;
- 6) доповнює основний програмний матеріал.

Використання історичного матеріалу на уроках хімії сприяє інтелектуальному розвитку учнів, сприяє формуванню у них наукового мислення та самостійно здобувати нові знання. Отже, методика використання історичного матеріалу при вивченні хімії в середній школі сприяє розвитку мотивації вчитися, для збільшення зацікавленості учнів до предмету, та підвищенню якості хімічної освіти.

Мета та завдання дослідження

Предмет дослідження: джерела інформації та літератури з хімії та історії хімії, теоретичні відомості про розвиток хімії як науки, зв'язок історії та сучасності, історико-логічний підхід до аналізу педагогічних процесів, ключові компетентності кожного уроку.

Об'єкт дослідження: матеріали про використання історичних фактів під час вивчення хімії в шкільному курсі.

Мета дослідження: полягає у використанні історичних відомостей про розвиток хімії для збільшення зацікавленості учнів до вивчення хімії, розвивати в учнів інтерес до пізнання, покращення розуміння предмету та результату навчання з шкільного курсу хімії.

Структура та обсяг роботи: дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновки.

РОЗДІЛ 1

Пізнавальний підхід до ведення уроку з хімії

Сучасна загальноосвітня школа ставить завдання – це створення доступних умов, які сприяють формуванню творчої особистості учня, реалізації та самореалізації задатків і можливостей в освітньому процесі.

У навчальному процесі, при вивченні предмету хімія, має значення метод пізнавального інтересу. Цей метод як педагогічний підхід спрямований на стимулювання інтересу учнів для засвоєння нового матеріалу шляхом використання різних методів, які заохочують учнів досліджувати та вивчати новий матеріал.

Пізнавальний інтерес – є важливий метод, щоб зацікавити учнів вивчати хімію, як навчальний предмет. Він також сприяє більш якісному засвоєнню знань та запобігає формальному їх засвоєнню.

Валюк В.Ф. у своїй статті [2] показує, що основною ознакою пізнавального інтересу є позитивне відношення, емоційно-пізнавальна спрямованість і внутрішня безпосередня мотивація, і який формується та розвивається в діяльності. В статті зазначається групи методів розвитку пізнавального інтересу, а саме зацікавлення змістом навчального матеріалу та видами діяльності:

- перша група – це історичний, біографічний, політехнічний матеріал;
- друга група – це складання та розв’язування хімічних задач та рівнянь, ребусів та кросвордів, застосування ІКТ, виконання дослідницьких завдань, експеримент, виконання проектів.

При вивченні хімії в шкільному курсі можливо використовувати групування історичного матеріалу, яке розроблено на підставі аналізу відповідної методичної та історичної літератури. Такі групи історичних матеріалів дають можливість системно та наочно представити основні розділи історичного матеріалу, які необхідно використовувати учнями середніх шкіл в процесі вивчення хімії.

Л.Томіліна [1] у своїй роботі акцентує увагу на основні розділи змісту історичного матеріалу, які використовують при вивченні хімії в школі, поділяють на:

– *Перший розділ* – це історія хімічних об'єктів. Містить історичні матеріали з хімії, у яких є відомості про історію відкриття та походження назв хімічних елементів; будову сполуки; хімічних реакцій. Учні знайомляться з такими історичними фактами на протязі усього навчального курсу хімії. А це сприяє глибоко та осмислено сприймати предмет і із більшим інтересом його вивчати на уроці, та позаурочній роботі.

– *Другий розділ* – це етапи розвитку хімії як науки про речовини та їх перетворення. Включає матеріали історичні та історико-хімічні, які містять найважливіші етапи розвитку хімічної науки, які вчитель використовує і які можуть бути впроваджені на уроці та позакласній роботі. Матеріали з цього розділу дають можливість формувати міжпредметні зв'язки з іншими навчальними предметами шкільного курсу та висвітлити важливість хімії в історії людства та відношення до неї в різні епохи.

– *Третій розділ* – це методологія наукових відкриттів з хімії. Включає такі історичні матеріали, які містять найважливіші наукові відкриття в хімії. На основі таких матеріалів важливо показати найбільш загальні підходи та методи, які використовували науковці того часу. Ці матеріали мають виховну цінність, тому що показує характер, працьовитість і непохитність вчених у досягненні видатних звершень і відкриттів. Використовується на уроках упродовж усього курсу хімії в школі.

– *Четвертий розділ* – тема « Життя і діяльність видатних і маловідомих хіміків». Такі історичні матеріали містять опис життя і діяльності видатних і маловідомих хіміків, які зробили свій внесок у розвиток хімічної науки. На уроках хімії слід приділяти велике значення історичним матеріалам – такі як спогади вчених про причини появи інтересу до хімії, про досягнення та невдачі у своїх дослідженнях, відкриттях. Такий матеріал несе вагому виховну цінність, емоційний та мотиваційний потенціал, тому що розповіді про життя і діяльність

видатних і маловідомих хіміків дають можливість більше зацікавити учнів вивчати хімію в школі на уроках і в позакласній роботі.

– *П'ятий розділ* – тема: «Історія хімічної мови». До розділу **включені** історичні матеріали про хімічну термінологію, номенклатуру та символіку, що має пізнавальний та розвивальний вплив.

– *Шостий розділ* – тема: «Хімія на службі людини». Це такий матеріал, який включає історичні та історико-хімічні відомості про відкриття важливих для людства речовин, про розвиток хімічних виробництв, про отримання різних сучасних матеріалів. Такі відкриття в хімії мають велике практичне значення для людства і перспективи подальшого розвитку. Такий матеріал розглядають на уроках в школі, бо стимулює інтерес до вивчення хімії.

– *Сьомий розділ* – тема: «Історія розвитку хімії в даному регіоні». Включає такі історичні матеріали, які містять відомості про становлення хімії в певному регіоні, важливість і значення для життя усіх людей. На уроках хімії в шкільному курсі можливо використовувати такий матеріал в залежності від специфіки регіону за допомогою ІКТ, фактів, подій. Така тема сприяє виховувати в учнів почуття патріотизму і гордості за свій регіон, країну.

Головною метою використання історичного матеріалу на уроках є одним із засобів формування і зростання мотивації при вивченні хімії у сучасних школярів. І відповідно до такої мети в школі була розроблена методика, яка включає: 1) систематично використовувати в шкільному курсі на уроках хімії історичний матеріал; 2) поетапно формувати вміння працювати з історичним матеріалом; 3) активно включати учнів у самостійну роботу з історичним матеріалом; 4) запропонувати учням завдання творчого характеру з використанням історичного матеріалу; 5) на уроках з хімії інтеграція традиційних і інноваційних форм використання історичного матеріалу; 6) облік історичного контексту, в якому здійснювалися хімічні відкриття.

Якщо систематично використовувати історичні матеріали на уроках хімії, і в позакласній роботі, то буде мати вплив на формування мотивації школярів до вивчення хімії, що допоможе підвищити якість хімічної освіти. У своїй

статті Л.Томіліна [1]: показує принципи і підходи до вивчення історичного матеріалу на уроках хімії, які полягають в поступовому опануванні та поетапному формуванні в учнів навчання роботи з історичним матеріалом:

– на першому етапі вчитель пропонує підготувати історичний матеріал і його вивчати. Завдання для учнів полягає у ознайомленні із запропонованими матеріалами, прочитане осмислити, і отриманою інформацією, своїми враженнями поділитися з однокласниками. Перший етап має репродуктивний характер і має напрям на те, щоб готовий відібраний матеріал учні вміли усвідомлювати та аналізувати;

– на другому етапі вчитель за запропонованими джерелами пропонує учням вивчити історичний матеріал, і необхідну інформацію в цьому джерелі знайти вони повинні самостійно. На даному етапі проходить часткова пошукова робота і має репродуктивно-продуктивний характер. Результати своєї роботи учні можуть представляти в різних формах – це і повідомлення, презентація, доповідь, навчальна гра, реферат, хімічні конкурси, художня замальовка;

– на третьому етапі вчитель пропонує школярам знайти деяку історичну інформацію. Для цього їм необхідно було здійснити літературний пошук, знайти потрібні джерела інформації та їх проаналізувати, з джерел вибрати необхідну інформацію і представити її в різних формах. Третій етап відносять до репродуктивно-продуктивної, і до продуктивної діяльності творчого характеру.

Особливості такої поетапної методики дає можливість активно долучати учнів до самостійної роботи з історичним матеріалом. Куйбіда В.В. у монографії [5] показує, що самостійна робота може мати різноманітний характер, але обов'язково необхідно враховувати індивідуальні здібності та інтереси учнів. Результатом самостійної роботи є підготовка та виступ перед учнями на уроці з доповіддю, історична гра, розробка презентації з застосуванням історичного матеріалу; написати роботу з дослідження відомостей з історії хімії; прийняти участь в екскурсіях видатними місцями. Самостійна робота над історичними відомостями є важливим фактором, тому

що вмотивовує учнів до навчання. Гунько К. у статті [3] говорить про те, що самостійна робота над вивченням відповідного матеріалу з використанням історичних фактів за завданням, яке запропонував учитель, має випереджаючий характер. Це дозволяє учням виступати співавторами нового уроку або позакласного заходу; та заохочує творчу активність, та формує громадянську позицію. Індивідуальне вивчення нового матеріалу збагачує учнів та розвиває їх світогляд.

Завдяки об'єднанню матеріалів із хімії, історії, літератури, біології фізики, географії забезпечується інтеграційний характер історичного матеріалу. Також важливо, щоб вчитель на уроці розглядав історико-хімічні факти і події згідно теми уроку. Це необхідно для глибокого осмислення теми уроку. Вивчаючи конкретні відкриття і винаходи, учні стикаються з реальними живими особистостями, розглядаючи факти, які формували непохитність тих людей, які доклали всі свої сили, розум і увесь свій талант для розвитку науки. Крім того, учні мають можливість переконатися у цікавості «пошуку істини», та який внесок розвиток хімічної науки зробив для блага людства. Ковтун Г.О. в своїй статті [4] зазначив, що використання історичних фактів сприяє розвитку культурного рівня, емоційної та вольової сфери школярів, формує життєві ідеали та підвищує рівень інтересу до вивчення хімії.

Інтеграція традиційних і інноваційних форм використання історичного матеріалу в шкільному курсі хімії здійснюється через систему відповідних заходів, які створив і виконав учитель.

У навчальному посібнику з історії хімії автора Семрад О.О [7] говориться, про те, що основними формами застосування історичного матеріалу на уроках хімії є: історичні довідки і розповідь учителя, демонстрація портретів вчених, використання кіно – та відеоматеріалів, виконання історичних експериментів, презентації учнів, обговорення та історичні дискусії, аналіз фактів з історії хімії у формі доповіді та бесід, а також самостійні роботи з історії хімії. Решнова С.Ф. у своєму посібнику [6] вказує на важливість застосування історичного матеріалу в позакласній роботі з хімії. Основними

способами включення історичного матеріалу в позакласну роботу з хімії є: організація історико-хімічних вечорів, використання ігор із застосуванням історичних фактів, індивідуальні роботи, дослідницька робота з історії хімії, організація конференцій та тематичних виставок; розробка газет, плакатів, стендів; організація та проведення гуртка. Застосування таких методів на позакласних заходах сприяє виникненню і розвитку максимальної зацікавленості школярів до вивчення предмету. Такі форми включення історичного матеріалу в шкільному курсі з хімії сприяють формуванню і розвитку максимальної зацікавленості учнів до вивчення предмета. Врахування історичного контексту матеріалів надає можливість відобразити важливість хімічних відкриттів і роль учених в розвитку науки відповідно до принципу історизму.

В залежності від вибраного навчального профілю, вчитель розробляє систему методів і засобів включення історичного матеріалу на уроках хімії, з урахуванням особливостей групи учнів або всього класу. Включення історичного матеріалу для базових класів використовують на протязі усього навчання. При відборі змісту історичного матеріалу провідними принципами є: історизм, мотивуючі дії, оптимальність, науковість, доступність, спадкоємність, мінімізація.

Л.Томіліна у своїй статті [1] показує основні сегменти історичного матеріалу, які були створені відповідно до визначних принципів відбору змісту історичного матеріалу. Вони містять: історію хімічних об'єктів, етапи розвитку хімії як науки, що вивчає речовини та їх перетворення, методологію наукових відкриттів та діяльність видатних учених-хіміків, історію хімічної термінології. Розвиток хімії в різні епохи залишив слід в культурі та суспільстві. Такі групи дають можливість більш повно та системно відтворити різноманіття історичного матеріалу та показати взаємозв'язок з етапами включення в шкільну програму.

Основними методами використання історичного матеріалу є:

1. На уроці: – використання завдань з історико-хімічним змістом, проведення історико-хімічного експерименту, створення мотиваційно-стимуляційних ситуацій;
2. На факультативі – провести історико-хімічний експеримент, використовувати завдання з історико-хімічним змістом; історико-хімічна ретроспектива; провести екскурсію з історико-хімічним змістом.
3. У позакласній роботі є спроби відтворення атмосфери соціокультурного контексту певної епохи в розвитку хімії; проведення екскурсії, рейду, або гри з історико-хімічним змістом.

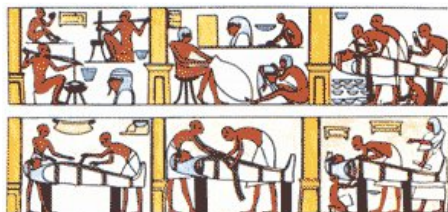
Для реалізації таких методів необхідно дотримуватися певних методичних умов:

- 1) інтеграційні, системні і історико-логічні підходи до використання історичного матеріалу в шкільному курсі хімії;
- 2) систематично використовувати історичні та історико-хімічний матеріал на уроці, і для позакласної роботи з хімії;
- 3) включати учнів у самостійну роботу з історичним і історико-хімічним матеріалом;
- 4) залучати учнів до різних видів творчої роботи з історичним та історико-хімічним матеріалом;
- 5) використовувати засоби аудіовізуальної наочності;
- 6) під час вивчення історико-хімічного матеріалу створювати високий емоційний фон на уроці хімії;
- 7) розповідати про велике практичний і теоретичний вклад хімії в історії розвитку людства;
- 8) ознайомлення з історією створення хімічних виробництв рідного краю;
- 9) високий рівень культури учителя.

Використання історичних матеріалів з хімії у шкільному курсі сприяє розвитку в учнів пізнавального інтересу, методами розвитку якого на уроках хімії є зацікавлення темою, змістом навчального матеріалу. Історичний підхід при вивченні хімії у шкільному курсі є сильним і дієвим методом у боротьбі з догматизмом і формалізмом. Він дає можливість систематизувати навчальний матеріал, сприяє фундаменталізації отриманих знань і свідомому їх засвоєнню; розвиток творчої особистості, формування в учнів основних компетентностей. Таким чином, системне впровадження історичного матеріалу в навчальний

процес спонукає інтерес до вивчення хімії, та сприяє підвищенню якості хімічної освіти.

Стародавній Єгипет вважають батьківщиною хімії. В ті часи панувала всесильна каста жерців, які вважали хімію священною, володіли таємницею «священного мистецтва» та оберігали її як безцінний скарб. У храмах Давнього Єгипту жерці, проводили ритуальні богослужіння, володіли мистецтвом бальзамування трупів, вміли виготовляти косметичні препарати, лікувальні настоянки; підробляли золото і коштовне каміння.



Бальзамування трупи

Понад 5 тисяч років тому давні єгиптяни вміли виготовляти і випалювати цеглу, з якої були зведені піраміди; володіли методами виготовлення кольорового скла, гончарним мистецтвом, вироби якого декорували різнокольоровими поливами. Високоякісні поливи використовували для захисного покриття малюнків. Також, володіли методами добування ртуті, виплавляти бронзу, свинець, олово, видобувати та обробляти мідь.

І в країнах Азії, таких як Месопотамія, Індія та Китай, успішно розвивалось хімічне ремесло. У стародавньому Вавилоні близько 3000 р. до н.е була відома металургія сурми та бронзи, до складу якої входила сурма. А майже 6000 років тому була відома мідь, як у вільному стані та і у вигляді сплавів. Металургією заліза людство оволоділо починаючи з I тисячоліття до н.е. і використовували для виготовлення домашнього краму а також зброї. Найбільш ранні взірці виробів із заліза виготовляли з метеоритної сировини, яка містила від 4 до 10% нікелю. В подальшому навчилися виготовляти залізо із руди в горнах сиродутним способом, використовуючи деревне вугілля. Поступово технологія виплавки удосконалювалася. Оволодівши технологією виробництва заліза, людина перейшла до «залізного віку».

На теренах України у давнину теж існували хімічні ремесла. Одним з найдавніших – це було чинбарство – вичинка та дублення шкір. В давнину

зберігали шкіру шляхом соління і обробкою вапном і попелом, а також різними рослинними дубильними речовинами.

В I тисячолітті до н.е. киммерійці, які мешкали в Північному Причорномор'ї, вміли виплавляти залізо з болотної руди; виготовляти зброю, чорний порох, чорнило, знаряддя праці. Доказом історичних фактів є те, що археологи у скіфських похованнях VI – IV ст. до н.е. знайшли бронзові наконечники стріл, срібні й золоті вироби.



Золотий скіфський шолом, золотий скіфський меч і піхви до нього, золоті коштовності сарматів: прикраси і предмети побуту.



Срібні денарії

Поблизу сучасного Нікополя був розташований центр металургії та металообробки стародавньої Скіфії, про що говорять проведені розкопки. В результаті було знайдено серп та чимало предметів повсякденного ужитку; прикраси та зброя, виготовлені з металу приблизно у V столітті до н.е.



Скіфські вироби з металу

Документи, що датуються III – II до н.е. свідчать про те, що в давнину була відома ртуть, яку називали «рідке срібло», вміли її відділяти в кіноварі шляхом реакції з міддю.

Період алхімії (IV – XVI століття)

На протязі тисячоліть усе більше посилювалася віра людей у великі можливості хімічного ремесла завдяки своїй практичній діяльності. Мистецтво давньоєгипетське підробки коштовного каміння, золота, срібла заповонило розум людей. І почали поширювати хімічні знання у Греції і Римі.

Кочові племена арабів у VII столітті заволоділи Олександрією, завершили руйнування відомої Олександрійської бібліотеки. Завоювання Єгипту арабами сприяло засвоєнню хімічних знань і переосмислення, що стало підґрунтям для виникнення алхімії.



Алхіміки за роботою

Протягом тисячоліть метою алхіміків було знайти спосіб перетворити на «неблагородні» метали в золото та відшукати еліксир довголіття, який би лікував людей та універсальний розчинник. Прагнення алхіміків створити золото дозволило нагромадити неймовірні фактичні матеріали, здобути та описати багато речовин. Описали різноманітні хімічні операції. В алхімічному світогляді відбулося змішування філософських ідей давнини та хімічних знань ремісників, що призвело до зміни аристотельських елементів якостей на алхімічні елементи – принципи. Такими елементами вважали філософську ртуть і сірку.



Відкриття білого фосфору алхіміком Брандтом

Метод виготовлення фарфору винайшов Йоган Беттгер. Цинк виплавляли у Китаї і дали йому назву «китайське залізо», а також, вміли добувати алюмінієві сплави. Виплавляти чисті метали і добре їх обробляти вміли індуси.

На початку XIV століття спостерігається оновлення культури, на перший план виходить експериментальний метод, досягається прогрес в механіці, математиці. В суспільному житті Західної та Центральної Європи спостерігається кардинальні зміни, які відобразилися на алхімії того часу. Наслідком цих процесів є виникнення ятрохімії, засновником якої був швейцарський лікар Парацельс. Він стверджував, що справжня мета алхімії полягає не у виготовленні золота, а в приготуванні ліків, тобто алхімія має слугувати медицині.

Становлення хімії як науки (XVI – XIX століття)

На початку XVII століття спостереження середньовічних алхіміків та хіміків-практиків набуло нового змісту. Серед науковців сучасності виникають дискусії, який історичний період можна вважати перетворення хімії як науки. Ряд науковців вважають, що як самостійна наука хімія почалася з робіт Роберта Бойля. Такі хіміки того часу такі як Бойль, Лемер, Кункель, Глаубер, Бехер та інші були лікарями, вірили в трансмутацію металів і були прихильниками алхімії. Про те розвиток товарного виробництва висував нові вимоги до хімії, а саме про хімічні процеси, які відбуваються під час виробництва селітри,

виплавки металів та інших ремесел, які розвивалися в ті часи. Намагання вирішити ці питання привело до суттєвих змін в розвитку хімічних знань.

Імена відомих учених, які сприяли становленню хімії як науки:

Антуан Лоран Лавуазьє – французький вчений, сформулював закон збереження маси, який є фундаментом хімічної науки.

Дж.Дальтон і *М.В.Ломоносов* – вчені-хіміки засновники атомно-молекулярного вчення.

Жозеф Луї Гей-Люссак – французький вчений, *Амедео Авогадро* – італійський вчений відкрили газові закони.

Шведський вчений Йєнс Якоб Берцеліус на дослідах підтвердив багато хімічних законів, відомих на той час, запропонував сучасні символи хімічних елементів та хімічні формули.

М.М.Бекетов – хімік, який був одним з творців ряду активностей металів.

Д.І.Менделєєв – хімік, який відкрив періодичний закон і відіграв важливу роль в створенні періодичної системи хімічних елементів.

О.М.Бутлеров – творець теорії хімічної будови органічних речовин.

Отже, XVII – XIX століття було багате на наукові відкриття, які близько підвели нас до сучасної хімії.

Учені вважають, що нагромаджені до XVI століття знання про перетворення речовин ще не були наукою. Сукупність фактів стають наукою тільки тоді, коли появилися теорії. Вони пояснювали відомі факти та передбачали нові відкриття. Перші теорії про перетворення речовин, які з'являлися у другій половині XVII століття, сприяли становленню хімії як науки. Однією із таких теорій була теорія флогістону, яка пояснювала процес горіння. Теорія була створена німецьким ученим Г.Шталем, який вважав, що флогістон це особлива речовина – «вогняна матерія», і є складовою частиною усіх речовин. Під час горіння, на думку Шталя, різних тіл флогістон виділяється та сполучається із повітрям, утворюючи вихороподібний рух, тобто вогонь. В повітрі флогістон розсіюється і тільки рослини здатні «всмоктували» флогістон із повітря. В зелених рослинах він відновлюється і попадає до інших організмів.

Шталь стверджував, що здатність до горіння речовини залежить від кількості флогістону. Попри абсурдність, теорія флогістону для свого часу була революційною, оскільки пояснювала достатньо просто окисно-відновні процеси і зіграла позитивну роль в розвитку хімії. Формулювання цієї теорії співпало в часі з розвитком виробництва, особливо металургії та палива, що відобразилося в швидкому прогресі розвитку хімії, як науки. Накопичення фактичного експериментального матеріалу, який пов'язаний з хіміко-аналітичними дослідженнями, спричинило розвиток аналітичної хімії.



Роберт Бойль (1627 – 1691) – англійський учений, який дав початок хімії як науці, в своїй книзі «Хімік-скептик» спробував дати визначення хімічного елементу та піддав сумніву існуючі уявлення про елемент. Він пояснював зміну властивостей речовин в хімічних процесах активною участю деякою складовою частиною повітря. Також, вчений вважав, що основними структурними одиницями тіл є об'єднання первинних корпускул – конгломератів, які мають величину і певну форму та є індивідуальними для кожного тіла. Експериментальні дослідження Бойля стали основою для розвитку хімічного аналізу, термін який він запропонував.

Теорія флогістону мала своїх прихильників, які намагалися експериментуючи з повітря виділити флогістон. Ці зусилля призвели до виникнення нового напрямку в 18 столітті – пневматична хімія. Працями таких вчених, як Джозеф Блек, Генрі Кавендіш, Джозеф Пріслі, Карл Шееле, які відкрили різні гази, була спростована теорія флогістону. Нищівний удар по цій теорії був завданий в кінці 18 століття Лавуазьє. Зміни в поглядах на хімічні

явища, а саме на процес горіння як сполучення, а не розклад, призвели до «хімічної революції». Лавуазьє на підставі чисельних дослідів по визначенню ваги під час горіння фосфору, сірки та обпалювання різних металів у відкритій та запаяній посудині зробив висновок про те, що процес горіння є процесом сполучення, а не розкладу. Ці дослідження лягли в основу сформульованої Лавуазьє кисневої теорії горіння.

З XVIII ст. починається бурхливий розвиток хімії як науки.

Відкритий Лавуазьє і М.Ломоносовим закон збереження маси речовини в середині XVIII ст. мав свій вплив на формування хімії як самостійної науки. В цей період були зроблені вражаючі відкриття. У 1772 р. – Даніель Резерфорд виділив із повітря азот; у 1774р. – Генрі Кавендіш дослідив водень, Антуан Лавуазьє отримав кисень та експериментально встановив склад повітря.

На Міжнародному з'їзді лікарів і хіміків у м. Карлсруе (Німеччина) у 1860 р. було визнано атомно-молекулярну теорію провідною хімічною теорією. В кінці XVIII ст. в результаті швидкого накопичення експериментального матеріалу відбувся переворот у теоретичних поглядах хіміків, і який почали називати «хімічною революцією».

Вирішальне значення на розвиток хімії як науки мав наступний період в історії хімії, який припав на XIX і початок XX ст.

У той період розробляють теоретичні основи і відкривають різноманітні закони хімії, а центральною проблемою стають атомістичні уявлення. Цей період називають початком сучасної хімії.

Сучасний етап розвитку хімії розпочався у XX ст., який триває до наших днів.

У кінці XIX – на початку XX століття створюються перші промислово - дослідницькі лабораторії. Наприклад: у США була заснована в 1903 році хімічна лабораторія «Дюпон», а у 1925 році – лабораторія фірми «Белл».

У 1940–х роках було відкрито і синтезовано пеніцилін, а потім і антибіотики, що привело до появи великих фармацевтичних фірм.

Поява теорії будови полімерів, яку розробив німецький хімік Герман Штаудінгер, привело до створення виробництва полімерів. На сучасному етапі виробництво полімерів – це найбільша галузь хімічної промисловості. На теперішньому етапі хімія має міцну теоретичну основу.

На теренах України у XIX столітті почала розвиватись хімія як наука. В університетах України – Харківському, Одеському, Київському і Львівському, і політехнічних інститутах до початку XX століття проводили багато наукових досліджень. Пізніше були засновані науково-дослідні інститути Академії наук України, які і сьогодні демонструють найвищі результати хімічної науки.

Українські вчені, які заклали основи для розвитку фізичної хімії, наприклад, Пісаржевський Л., Бродський О.І.. Значний внесок в розвиток органічної хімії внесли академіки А. Кіпріанов і Бабичев Ф., які працювали в Київському університеті і заснували свою школу. В 1873 році в цьому університеті організовується кафедра органічної хімії, де працювали такі видатні особистості, як Алексєєв, Реформатський, Гришкевич-Трохимовський, Михайленко, Яворський. Горбачевський, Вернадський, Пилипенко своїми досягненнями збагачують теоретичну й експериментальну хімію. Зелінський М.Д. – видатний хімік-органік українського походження, академік, засновник органічного каталізу і нафтохімії; перший створив сучасний протигаз, розробив технологію виробництва синтетичного каучуку, запропонував метод синтезу бензену з етину; створив наукову школу хіміків-органіків. Лев Мусійович Ягупольський – український хімік-органік, працював у галузі хімії фторовмісних органічних сполук, розробив метод їх синтезу; є засновником Київської школи хімії фтору; вивчав властивості барвників, рідкокристалічних сполук, лікарських препаратів. На теренах України утворюється Одеський університет, в якому переважали дослідження в галузі органічної хімії та розвивалася міцна школа, яка вивчала розчини електrolітів. У післявоєнний період в Україні розвивається потужна хімічна індустрія.



РОЗДІЛ 3

Приклади уроків

1. Тема: «Маса атома. Атомна одиниця маси. Відносна атомна маса хімічного елемента» (7 клас)

Термін «атомна маса» був запропонований Джоном Дальтоном у 1803 році. Дальтон, працюючи над встановленням закону кратних співвідношень, відродив поняття «атом», базуючись на положеннях корпускулярної теорії будови матерії та запропонував термін «атомна вага». На той час, Дальтон мав уявлення, що атом окремого елемента має свою вагу, абсолютне значення якої неможливо визначити. Тому, вчений запропонував за одиницю прийняти вагу найлегшого із відомих на той час елементів – водень. Він навів таблицю відносних атомних ваг, враховуючи здатність елементів сполучатися із воднем.

За одиницю маси ми приймаємо атомну одиницю маси (а.о.м.) і яка дорівнює $1/12$ маси атома Карбону.

Відотною атомною масою називають відношення абсолютної маси атома до атомної одиниці маси. І вона показує, у скільки разів маса атома більша за $1/12$ маси атома Карбону.

Відносна атомна маса є безрозмірною величиною. У Періодичній системі для кожного хімічного елемента вказана відносна атомна маса у вигляді чисел, які використовують для розрахунків у хімії.

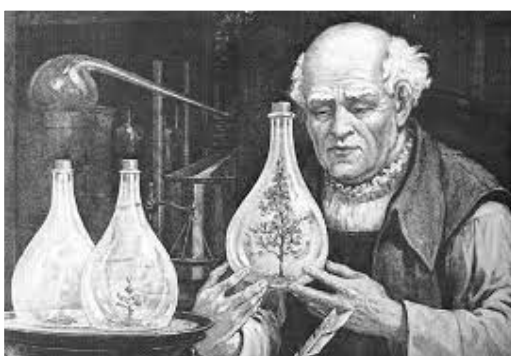
Використання історичних фактів допоможе учням розуміти еволюцію наукових поглядів і полегшити засвоєння даної теми.

2. Тема: «Закон збереження маси речовини під час хімічних реакцій» (8 клас)

Формулювання закону: маса речовин, які вступали в реакцію і маса речовин, що утворилися рівні.

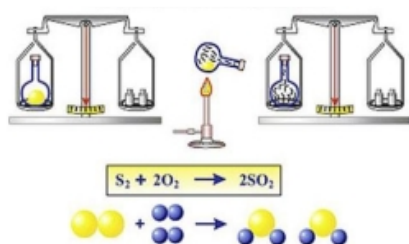
Вивчення нового матеріалу можна почати із бесіди з учнями, задавши їм таке питання: Чи змінюється маса речовини під час хімічної реакції? І запропонувати учням проаналізувати свої відповіді.

Наступним кроком для розуміння цього закону є розповідь учителя про експериментальну роботу, яка передувала відкриттю цього закону. Історія відкриття цього закону почалася із експериментів із газами на початку 17 ст. Люди помітили, що під час горіння свічок або інших процесів, наприклад, видобутку металів із руди, маса речовини змінюється, що підштовхнуло науковців того часу шукати пояснення явищу, яке спостерігали. Серія експериментів французького хіміка Лавуазьє з горінням та іншими реакціями, під час яких він вимірював маси реагентів та продуктів призвела до формулювання закону збереження маси.



Сучасні методи вимірювання експериментально підтвердили закон збереження маси. Короткий запис закону:

$$m \text{ (реагентів)} = m \text{ (продуктів)}$$



3. Тема: «Молярний об'єм газів. Відносна густина газів» (8 клас)

Пояснення цієї теми варто почати із розповіді про дослідження газів, які почалися із робіт хіміків-пневматиків, а саме роботами Р.Бойля та Едмі Вермі. Амадео Авогадро вніс великий внесок у розуміння молекулярної природи газів. Він у 1811 році запропонував гіпотезу, що однаковий об'єм газів за однакових умов містить однакову кількість молекул.

Перед поясненням учням нового матеріалу варто обговорити питання, яким чином можна визначити об'єм і масу газів. В даній темі можна розповісти, що науковцем, який дав визначення «молярний об'єм» та сформулював закон, який дозволяє робити кількісні розрахунки, був професор фізики Туринського університету Амадео Авогадро. Він здобув вищу освіту в юриспруденції, але захопився науковим дослідженням. В 1811 р. опублікував працю «О рідких та густих азотах», де виклав свою гіпотезу. Для позначення терміну «атом» він використовував «елементарну молекулу», а для терміну «молекула» – «інтегральну молекулу».

4. Тема: «Атоми, молекули, йони» (7 клас)

На початку XX в. датський фізик Ернест Резерфорд запропонував одну з перших моделей атома, яку назвав планетарною. Згідно Резерфорду, у центрі системи (атома) розміщене маленьке позитивно заряджене ядро, в якому сконцентрована майже вся маса атома. Навколо ядра рухаються електрони (планети).

Згідно з сучасними уявленнями, ядро атома складається з позитивно заряджених частинок – протонів (p), і нейтральних – нейтронів (n). Кількість протонів у ядрі = кількості електронів (e^-), які обертаються навколо ядра. Тому атом – нейтральна частинка.

Атом – це найменша, електронейтральна частинка речовини, яка складається з позитивно зарядженого ядра та негативно заряджених електронів, які обертаються навколо ядра.

Йони – заряджені частинки. Катіон – позитивно заряджений йон, який утворюється, коли атом втрачає електрон, аніон – негативно заряджений йон, якщо атом приєднує електрони.

Молекула – це найменша частинка речовини, що має її основні хімічні властивості та здатна до самостійного існування.

5. Тема: «Короткі історичні відомості про спроби класифікації хімічних елементів» (8 клас)

Перші класифікації належать алхімікам. Перський алхімік Ар-Разі ще у Х ст. запропонував всі речовини поділити на три царства: мінеральні, рослинні та тваринні. Питанням класифікації цікавився і Лавуазьє. В своїй праці «Елементарний курс хімії» він навів таблицю, в якій представив своє бачення на класифікацію існуючих на той час сполук. Всі речовини поділив на чотири групи: 1) прості речовини, які можна розглядати як елементи. До цієї групи він відніс кисень, азот, водень, світло і теплород; 2) прості неметалічні речовини, які здатні окислюватися і давати кислоти, наприклад, вуглець, фосфор, плавиковий, муреїновий радикал; 3) прості металічні речовини, які здатні окислюватися і дають кислоти. До цієї групи належать такі метали як сурма, срібло, вісмут; 4) це прості землісті речовини, які здатні давати солі (вапно, глинозем, магнезія). Про те, саме розвиток атомістичних уявлень підштовхнула до досліджень взаємозв'язку між властивостями хімічних елементів та їх атомною вагою. Перша спроба класифікувати хімічні елементи належить І.Деберейнеру, які на основі співставлення хімічних властивостей елементів об'єднав їх у групи, які назвав тріади. Після групування елементів в порядку збільшення їх атомної ваги виявилось, що атомна вага елемента, який знаходиться посередині є середньо арифметичним двох інших елементів.

Cl – 35.5	P – 31	S – 32	Ca – 41	Li – 7
Br – 80	As – 75	Se – 79	Sr – 88	Na – 23
I – 125	Sb – 122	Te – 129	Ba – 137	K – 39

Тріади Й. Деберайнера

Ідея пошуку зв'язку між хімічною природою елемента та його атомною вагою захопило ряд дослідників. Так, професор із Лондона Джон Х.Гледстон вивчав співвідношення між хімічною будовою та атомною рефракцією. Уільям Одлінг та Адольф Штреккер склали таблицю з семи елементів, які повторювалися і

підкреслили періодичність зміни властивостей. Професор паризької вищої гірської школи Олександр Шанкуртуа значно розвинув періодичну класифікацію. Він згрупував елементи на поверхні умовного циліндра у вигляді спіралі. Ньюленс Джон намагався скоординувати атомну вагу і хімічні властивості елементів по аналогії з музикальними октавами. У 1870 році відповідно до атомістичних уявлень того часу розмістив елементи у порядку збільшення атомної ваги і підкреслив періодичну зміну властивостей. Свій внесок в систематизацію хімічних елементів вніс Д.І.Менделєєв і як основний принцип він обрав подібність елементів. Д.І.Менделєєв побудував таблицю, в якій було вісім груп і десять рядів. Розставляючи елементи по коміркам він залишив порожні місця для елементів, які були ще не відкриті і приблизно описав їх маси та властивості. Ці елементи з часом були відкриті. Відкриття періодичного закону та створення таблиці хімічних елементів мало велике значення та спонукало науковців для подальших досліджень. Так на початку XX ст. Вільям Рамзай та Джон Релей відкрили інертні гази.

Розповідаючи учням про різні способи класифікації елементів у різні епохи подумати над тим, де видатні науковці робили неточності. Можна запропонувати учням виконати дослідницький проект з історії відкриття елементів, і які з науковців є рекордсменами з відкриття хімічних елементів.

6. Тема: «Електролітична дисоціація речовин» (9 клас)

Під час викладання теми «ектролітична дисоціація» потрібно з'ясувати у учнів, як вони розуміють, що таке електричний струм. Можна запропонувати виконати демонстраційний експеримент, що показує електропровідність розчину. Під час викладання даної теми можна використати наступні історичні відомості, а саме, Майкл Фарадей, досліджуючи процеси електролізу, висунув думку про те, що у розчині або розплаві існують заряджені частинки, яким дав назву «іони». Сванте Арреніус, коли був студентом, зацікавився розчинами та розплавами солей, які проводять електричний струм. Свої дослідження описав в докторській дисертації і яку представив до захисту в Упсальському

університеті. Новаторські думки Арреніуса були сприйняті шведською спільнотою вороже. Тому свої дослідження опублікував французькою мовою та згодом переїхав до лабораторії Рижського політехнічного інституту, де він працював під керівництвом Освальда. А в 1903 році отримав Нобелівську премію.

Електролітична дисоціація у водних розчинах – це процес розпаду електроліту на йони під впливом полярних молекул води.

Протягом XVIII – XIX ст. почали застосовувати електричний струм для дослідження властивостей речовин. І тому всі речовини були поділені на дві групи:

Електроліти – речовини, розчини або розплави яких проводять електричний струм. (Кислоти, солі, основи).

Неелектроліти – речовини, розчини або розплави, які не проводять електричний струм. (Цукор, жир, крохмаль, спирт, ацетон).

Теорію електролітичної дисоціації розробив у 1887 р. шведський учений Сванте Август Арреніус. Теорія стала якісною основою електрохімії.

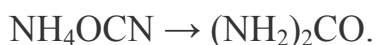
Основні положення теорії електролітичної дисоціації:

1. Електролітична дисоціація відбувається під впливом полярних молекул розчинника.
 2. Процес дисоціації є оборотним.
 3. Під час розчинення у воді молекули електролітів дисоціюють на позитивно і негативно заряджені йони: катіони і аніони.
 4. Йони у водному розчині перебувають у хаотичному безперервному русі.
- Процес дисоціації є зворотнім.

7. Тема: «Вступ до органічної хімії» (9 клас)

Органічна хімія – це один з найважливіших розділів хімії, що вивчає сполуки Карбону з іншими хімічними елементами, їх властивості та методи дослідження.

Тривалий час вчені вважали, що речовини живих організмів утворюються завдяки таємничій життєвій сили «vis vitalis». Засновником теорії «віталізму» й органічної хімії як науки вважають шведського вченого Й.Я.Берцеліуса, який запропонував термін «Органічна хімія» – розділ хімії, який вивчає речовини, що виділені з організмів. Теорія «віталізму» особливо наголошувала на істотних відмінностях між органічними й неорганічними речовинами і неможливості їх створення штучним шляхом. Німецький хімік Ф.Велер – учень Берцеліуса, у 1828 році уперше синтезував з неорганічних речовин – *сечовину*, речовину органічного походження. Це був перший синтез органічної речовини в лабораторних умовах, який довів помилковість теорії «віталізму»



У 1832 р. Фрідріх Велер і Юстус Лібіх вивчали похідні «гіркої мигдалевої» олії і показали, що радикал бензоїл $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}$ без змін переходить з одної сполуки в іншу, і цим зміцнили теорію радикалів.

У 1845 р. німецький хімік Кольбе штучним шляхом отримав оцтову кислоту, а у 1849 р. запропонував електрохімічний метод отримання насичених вуглеводнів методом електролізу розчинів натрієвих або калієвих солей карбонових кислот. Пізніше цей метод був названий реакцією Кольбе. Французький дослідник Бертло вперше у 1854 р. синтезував жири. А вчений О.М.Бутлеров у 1861 р. синтезував вуглевод сахарозу. Важливим відкриттям у 1860 р. був спектральний аналіз, за допомогою якого було відкрито нові рідкісні елементи, автором якого був німецький хімік Роберт Бунзен. Німецький хімік - органік Беєр з 1865 р. досліджував структурний склад індиго, який використовується в промисловості синього барвника.

8. Тема: «Історичні відомості про відкриття теорій в органічній хімії»

(9 клас)

Теорія валентності розроблена Купером і Кекуле в 1857 р., в 1861 р. – теорія хімічної будови О.М.Бутлерова. В основу цих теорій було закладено чотиривалентність карбону і його властивість утворювати ланцюги. Кекуле у

1865 р. запропонував структурну формулу бензину, що стало великим відкриттям у органічній хімії. У 1875 р. вчені – хіміки Вант-Гофф і Ле Бель запропонували тетраедричну модель атому карбону, у якій валентності карбону направлені до вершини тетраедра, якщо атом карбону є в центрі цього тетраедра. У 1917 р. Льюїс запропонував розглядати хімічний зв'язок за допомогою електронних пар.

Квантова теорія – теорія, яку у 1931 р. Хюккель застосував для пояснення властивостей ароматичних вуглеводнів. А це посприяло відкриттю нового напрямку в органічній хімії – квантова хімія. Дослідження, які проводилися по вивченню кінетики реакції заміщення біля насиченого атома карбону, призвели до вивчення кінетики більшості типів органічних реакцій.

9. Тема: «Теорія хімічної будови органічних сполук О.М.Бутлерова» (10 клас)

Головною метою вчених-хіміків було та є синтезувати і досліджувати якомога більше органічних сполук. Для цього була необхідна теорія, що дозволила би пояснити вже відомі факти та нові відкриття. Такою теорією в органічній хімії стала теорія хімічної будови. Основні положення теорії сформулював вчений - хімік О.М. Бутлеров і доповів про неї на з'їзді німецьких натуралістів і лікарів 19 вересня 1861 року.

Основні положення теорії хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова:

1. У складі молекули атоми елементів відповідно до їх валентності з'єднуються між собою у певній послідовності. При цьому всі валентності мають бути задіяні в утворенні зв'язків з іншими атомами.

2. Властивості органічних речовин залежать від якісного та кількісного складу, і від послідовності та характеру сполучення між атомами у молекулі, тобто від будови молекули речовини.

3. Атоми, що утворили молекули, взаємовпливають один на одного, визначаючи хімічні властивості речовини.

Теорія хімічної будови враховує особливості елемента карбону. Атом карбону може утворювати між собою міцні ковалентні зв'язки і з'єднується в довгі карбонові ланцюги: нерозгалужені, розгалужені та циклічні. Атом карбону в молекулі утворюють між собою та з атомами інших елементів міцні хімічні зв'язки різної кратності.

10. Тема: «Хімічні формули» (10 клас)

О.М.Бутлеров у своїй теорії запропонував нове поняття «структура», що відображало послідовність хімічного з'єднання атомів відповідно до їх валентності, і отримала назву – хімічна структура (будова). Вчений запропонував використовувати валентні штрихи (риси) між атомами для зображення послідовності з'єднання атомів у молекулі. Атом карбону в органічних сполуках чотиривалентний. В молекулярній формулі записують якісний і кількісний склад молекул без зазначення хімічних зв'язків у ній. В структурних формулах прийнято позначати одинарні, подвійні і потрійні хімічні зв'язки між атомами відповідною кількістю рисок.

11. Тема: «Ізмери» (10 клас)

Теорія О.М.Бутлерова давала пояснення явищу ізомерії; можливість визначати будову органічних речовин і передбачати нові класи органічних речовин.

Існування речовин з однаковим складом і молекулярною масою, але різною будовою, зумовлене явищем ізомерії.

- *Ізмери* – це речовини, що мають однаковий склад молекул, але різну хімічну будову, і тому мають різні властивості.

В кінці 19 ст. були відкриті речовини, які мають однаковий склад але різні властивості. Знання, які були на той час не могли пояснити таке явище. Голландський хімік Вант-Гофф пояснив відмінності у властивостях різною хімічною будовою. І таким чином заклав основи вчення про ізомерію.

12. Тема: «Вода, склад її молекули, фізичні властивості, поширеність у природі» (7 клас)

Вода – важлива речовина для людства, колиска життя. Без неї неможливе існування жодної з відомих форм живих істот – рослин, тварин, бактерій. Людина також не може прожити без води. Наше тіло на 80 % складається з цієї

унікальної речовини, у водному середовищі відбуваються всі обмінні процеси в організмі.

У середньовіччі вважали, що вода – проста речовина, що вона єдина й неподільна. У 1776 р. Генрі Кавендіш (Англія), 1783 р., Антуан Лавуаз'є (Франція) експериментально довели, що вода – не простий хімічний елемент, а складна речовина – сполука Гідрогену з Оксигеном.

Для того, щоб довести, що до складу води входять атоми Гідрогену та Оксигену, треба пропустити через воду електричний струм. Цей процес називають електролізом.

$2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ (реакція відбувається при нагріванні або під дією електричним струмом)

Вода – це речовина одна із найпоширеніших на нашій планеті, покриває більш ніж дві третини її поверхні. Приблизно 97 % усієї води розташовано у вигляді морів і океанів. Менше 3 % переважно сконцентрована у снігах і льодах Антарктиди, Арктики, територіях із «вічною мерзлотою». Дуже не велика кількість припадає на річки, озера, ставки. Після очищення людина використовує воду для своїх потреб.

Вода присутня в атмосфері у невеликій кількості у трьох агрегатних станах. Вологість повітря формує водяна пара, а із маленьких краплинок води, сніжинок, часточок льоду утворюються хмари, тумани, атмосферні опади. Вода є також присутня у літосфері як у «вільному» стані (підземні води), так і в «хімічно зв'язаному» (її молекули входять до складу різних природних сполук і мінералів).

13. Тема: « Кисень»(7 клас)

Пріоритет у відкритті кисню належить китайському вченому Мао Хао, який у VIII ст. виявив, що у повітрі є два газу, один з яких підтримує горіння та дихання. Через 1000 років кисень відкрили майже одночасно два вчених шведський хімік Карл Шеєле у 1771 р. та англійський хімік Джозеф Прістлі у 1774 р. Карл Шеєле, учень аптекаря, у вільний від роботи час проводив досліди

з різними хімічними речовинами в щільно закритих посудинах. І в результаті виявляв одне і те саме явище: повітря, яке було в посудині зменшувалося під час горіння на одну п'яту частину і по закінченні досліду вода заповнювала одну п'яту частину об'єму колби. Шеєле прийшов до висновку, що повітря не є однорідним. Далі він вивчав процес розкладання нагріванням безліч речовин, наприклад, розклад селітри (KNO_3 ; NaNO_3). В результаті численних дослідів отримав газ, який підтримував дихання і горіння. Карл Шеєле хотів розкрити загадку вогню, але при цьому виявив, що повітря – не елемент, а суміш двох газів, які він назвав «вогненним повітрям». Це було найбільшим його відкриттям.

Англійський хімік Джозеф Прістлі проводив експеримент за допомогою двоопуклої лінзи без доступу повітря під скляним ковпаком нагріваючи ртутну окалину і спостерігав, що в результаті нагрівання виділяється «нове повітря». Цей невідомий газ він виводив через трубку в посудину, яка заповнена не водою, а ртуттю, бо раніше Прістлі переконався в тому, що вода добре розчиняє гази. В посудину де був зібраний газ вчений вніс жевріючу свічку і вона спалахнула яскраво. Це явище намагався пояснити за допомогою теорії флогістону. Він вирішив, що добутий ним газ зовсім не має флогістону, бо у ньому реакція горіння проходить краще ніж на повітрі. Прістлі відкритий газ назвав «дефлогістоване повітря». Згадані вчені були прихильниками теорії флогістону, і не могли зрозуміти і пояснити явище, яке вони спостерігали. Тільки французький хімік Антуан Лавуазьє встановив, що кисень є частиною повітря. Лавуазьє протягом двох років вивчав процеси горіння і на протязі довгого часу проводив ретельні наукові виміри. Вчений проводив досліди з оксидом ртуті. Газ, який виділявся під час розкладання оксиду він назвав «життєвим газом». Лавуазьє створив кисневу теорію горіння і дослідив, що кисень входять до складу багатьох речовин. І тому А. Лавуазьє вважають першим, хто відкрив кисень і дав йому назву «*oxygen*».

14. Тема: «Повітря» (8 клас)

Ще давньогрецькі філософи вважали, що повітря є одним із елементів, з яких побудований навколишній світ. Анаксімен із Мілету (585 – 525 до н.е.) вважав, що основою всесвіту є повітря, яке може стискатися і таким чином утворювати воду і землю. Трохи пізніше давньогрецький філософ Аристотель (384 до н.е. – 322 до н.е.) стверджував, що все на світі складається із чотирьох елементів-стихій, одним з яких було повітря. Повітря вважалось елементом майже до 17 століття, коли працями вчених-пневматиків було доведено, що повітря не є елементом. Вчені на підставі проведених дослідів, описали результати дослідження і зробили висновки, що атмосферне повітря це неоднорідна речовина, яка складається з двох видів – «вогняна», що підтримує дихання і горіння – кисень, і «флогістрована», що не підтримує горіння, «безжиттєвий» – азот. Але, пріоритет у вивченні та встановленні складу повітря належить А.Лавуазьє, який у 1774 р. аналізуючи результати своїх досліджень, зробив висновок, що повітря – це суміш різних за властивістю речовин. Він відкрив два головних гази: кисень та азот; вивчив і описав їх властивості; визначив їх об'ємні співвідношення у складі повітря.

Можна запропонувати учням бесіду як повітря слугує людям.

15. Тема: «Вуглеводи. Будова, фізичні властивості»(10 клас)

Вуглеводи – найважливіші природні сполуки, які є біологічно активними.

З вуглеводами людство знайоме з давніх часів, використовували як харчовий продукт, виготовляли напої (вино, пиво), з деревини будували житло.

Ще в часи Олександра Македонського вміли вирощувати цукрову тростину. В 1747 році німецький хімік Роберт Маркграф відкрив присутність сахарози в цукровому буряку. В цей час в Європі відкриваються мануфактури з виготовлення крохмалю з пшениці, а згодом із картоплі. Проте самі вуглеводи були відкриті в 19 столітті. В 1802 році Луї Жозеф Пруст виділив глюкозу із виноградного соку. В 1811 році К.Кірхгоф провів реакцію кислотного гідролізу крохмалю. В 1838 році французький хімік Ансельм Пасєн відкрив целюлозу під

час розкладання деревини. Термін «вуглеводи» запропонував Карл Шмідт як «гідрати карбону».

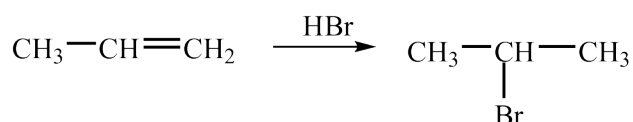
З цієї теми учням можна запропонувати зробити лепбук «Вуглеводи в харчуванні» або «Застосування».

16. Тема: «Алкени» (10 клас)

Етилен вперше був виділений в період панування теорії флогістону Йоганом Бехером як одним із видів повітря. Про те він не мав можливості його описати і тому не дав йому назву. Через століття голандський хімік Дейман зацікавився «повітрям Бехера». У зв'язку з тим, що цей невідомий газ взаємодіяв з хлором і давав олієподібну речовину, він отримав назву «олієродне повітря». Пізніше в 19 столітті назва «олефіни», з французької «ті що народжують олії» з легкої руки Антуана Фуркруа стала загальною для цілого класу і яка вживається у нашому часі.

В темі «Алкени» учнів ознайомлюють з гомологічним рядом, будовою та хімічними властивостями. Під час пояснення хімічних властивостей наводять *правило Марковникова*, яке було сформульоване у 60 роки 19 століття – атом гідрогену приєднується до найбільш гідрогенізованого атома карбону.

Реакції приєднання до несиметричних алкенів (вони несиметричні щодо подвійного зв'язку – частини такої молекули зліва і справа від подвійного зв'язку не однакові) відбуваються за цим правилом.



Під час пояснення цього правила можна згадати біографію Марковнікова, який був професором Одеського університету.

17. Тема: «Відкриття елементів» (7 клас)

– *Кадмій (Cd)* – 1817 р.

При вивченні оксиду цинку провізори міста Магдебург запідозрили наявність у ньому домішки мишяку. Ф.Штроеєр – німецький хімік, фармацевт, виділив з оксиду цинку коричнево-бурий оксид. Відновив його воднем і в результаті отримав сріблясто-білий метал.

Відкритий елемент отримав назву Кадмій (Cd).

– *Залізо (Fe)*

У таблиці Менделєєва важко знайти інший такий метал, з яким так тісно була б пов'язана історія цивілізації. В історії немає точної дати і місця відкриття заліза. Але людству відомо про метал з III тис. до н.е. В Єгипті у XIV ст. до н.е. залізо вважалося самим цінним з металів, з нього виготовляли різне хатнє начиння. XIX ст. – у Греції залізо вважалося дорожчим від золота. В Єгипті в період Давнього і Нового царства залізо спочатку використовували для виготовлення ювелірних виробів – амулетів і прикрас. Це метал, іменем якого названа ціла епоха в історії людства. Епоха, яка продовжується багато тисячоліть. Залізо – фундамент цивілізації, основа економічної могутності держави.

– *Алюміній (Al)*

Франція – це країна, в якій алюміній був вперше отриманий хімічним шляхом. Через свою хімічну активність алюміній майже не можливо було отримати. Проте, це вдалося у 1854 р. Сент-Клер Девілю, який запропонував новий спосіб отримання алюмінію. Це метод був настільки дорого вартісний, що навіть Наполеон III, імператор Франції, замовив виготовлення алюмінієвих кірас тільки для невеликої групи кірасирів, які становили його особисту охорону. У 1855 р. на Всесвітній виставці в Парижі були представлені вироби з алюмінію поряд із діамантами французької корони.

Промислове виробництво алюмінію було налагоджено лише у XIX ст. коли було відкрито явище електролізу. Електролітичний метод – електроліз – дозволяв добувати велику кількість алюмінію. З цієї миті слава алюмінію як дорогоцінного металу меркне, і починається його тріумфальна хода світом. Алюміній – ще в XIX столітті назвали металом майбутнього. Сьогодні він трапляється в усіх сферах нашого життя.

Алюмотермія – спосіб відновлення металів з їхніх оксидів за допомогою алюмінію, який був відкритий хіміком, професором Харківського університету М.М. Бекетовим в середині XIX ст. Алюмінотермічним методом отримують у вільному стані такі метали, як: хром, ванадій, манган і інші. Перший алюмінієвий завод в Україні запрацював у 1933 р., у м. Запоріжжі.

– *Галогени*

Флуор – як елемент був передбачений А.Ампером у 1810 році, але був виділений у вільному вигляді у 1886 р. Анрі Муассаном в результаті процесу електролізу рідкого безводного фтористого водню, що містить домішки кислого фториду калію KHF_2 .

Хлор – у чистому вигляді був відкритий Карлом Шеєле у 1774 р. А у 1823 р. Майкл Фарадей – англійський хімік створив рідкий хлор. Філіп Вальтер присвоїв польську назву «хлор», який спеціалізувався на номенклатурі. З того періоду хлор має постійне застосування у всіх сферах.

Бром – відкрив у 1825 р. французький хімік А.Ж. Балар з морських водоростей. Промислове виробництво броду почалося з 1860 р.

Йод – відкрив у 1811 році французький вчений Б. Куртуа шляхом перегонки розчинів від азотнокислого кальцію з сірчаною кислотою. У 1813 р. Гей-Люссак і Гемфрі Деві детально вивчали цей елемент і дали йому сучасну назву «йод» за фарбою його парів – фіолетовий. А символ – «I» запропонував у 1814 р. Якоб Берцеліус.

– *Астат* – вперше передбачив і його атомну масу близько 215, Д.Менделєєв і помістив у таблицю елементів під назвою «ека-йод». На протязі багатьох років вчені різних країн проводили дослідження, щоб отримати даний елемент, бо є дуже не стабільним. Тільки в 1947 р. групою вчених (Панет, Корсон, Маккензі і Сегре) була дана сучасна назва елементу – астат – бути нестійким, через його малий період напіврозпаду.

18. Тема уроку «Хімічні властивості бензену» (10 клас)

Встановлення структури було однією із яскравих сторінок в історії хімії. М.Фарадей – англійський вчений, вивчав конденсовані залишки світильного газу, які отримували з кам'яного вугілля. У 1825 р. виділив вуглеводень з температурою кипіння 80°C і визначив співвідношення карбону й гідрогену в ньому як 1:1. Шляхом нагрівання солей бензойної кислоти у 1834 р. Е.Мітчерліх отримав подібний вуглеводень і дав йому назву бензин. Ю.Лібих

спільно з Вьолером під час дослідження властивостей бензойної кислоти та бензальдегіду встановили, що ці речовини містять групу, яка не змінюється в хімічних реакціях і поводить себе як елемент. Вони дали назву бензен. Про те науковці ніяк не могли пояснити будову відкритої ними сполуки. А. Кекуле – німецький учений, запропонував у 1865 р. структурну формулу бензену, яка являє собою цикл із подвійними й одинарними зв'язками між атомами карбону, що чергуються. Як розповідав Кекуле формула бензену йому привиділася у вигляді атомів, які кружляють в танці. Кінець одного ланцюга з'єднювався з його початком, утворюючи кільце. Такий принцип побудови бензольного кільця був незвичним, оскільки в ті часи структурні формули відображали у вигляді ланцюга.

19. Тема уроку: «Ароматичні аміни. Анілін».

Під час викладання даної теми можна згадати Зініна М.М. хіміка-органіка, який вперше отримав анілін реакцією відновлення нітропохідних, яка отримала назву *реакція Зініна М.М.* і відкрита у 1842р. Це реакція відновлення ароматичних нітропохідних в ароматичні аміни дією сірчистого амонію. Таким методом було отримано – анілін, м-фенілендіамін, дезоксибензоїн. Синтези Зініна стали науковою основою для створення промисловості синтетичних фарбників, вибухових речовин, ароматичних речовин.

По цій темі можна запропонувати навчальний проект «Анілін – основа для виробництва барвників» або запропонувати зробити лепбук, який би показував застосування аніліну та його сполук у фармацевтичній промисловості.

20. Тема уроку: «Синтетичні каучуки, гума» (10 клас)

Каучук— природній полімер, який виділяють із соку каучуконосних рослин. Каучук на мові індіанців тупи-гуарани означає «сльози дерева». Серед руїн цивілізацій інків і майя в Центральній і Південній Америці були знайдені каучукові кулі із сирої гуми, які мали вік не менше 900 років. Європейці в

перше познайомилися з натуральним каучуком приблизно п'ять століть назад. Про те це відкриття не знайшло свого застосування на той час. В 19 ст. шотландець Макінтош між двох шарів тканини розмістив смолу, яку називали «резина» і добували з дерев, що росли в Південній Америці. Таким чином, отримав тканину, яку використовували для виробництва одягу та взуття. Але ця тканина була дуже не зручною і американський винахідник Чарльз Гудьєр шукав шляхи вдосконалення якості цієї тканини. Він додавав до каучуку різні добавки, такі як пісок, сіль, цукор та інші. В результаті його діяльності з'ясувалося, що у випадку нагрівання каучуку з сіркою утворюється речовина, яку називали «резиною». Так був відкритий процес вулканізації. В 1927 р. Лебєдєв винайшов метод отримання синтетичного каучуку із бутадієну.

Висновки

1. Під час виконання магістерської роботи було запропоновано короткі історичні відомості по темах навчального плану з курсу хімія, які можна використовувати під час викладання різних тем.
2. Історичні матеріали є одним із найважливіших принципів відбору змісту і побудови шкільного курсу хімії. Розкриття більшості понять і теорій має здійснюватися зі збереженням найважливіших історичних етапів становлення цих знань у науці. Методологічний критерій відбору змісту історичного матеріалу повинен поєднуватися з педагогічними критеріями. Учитель повинен відбирати такий матеріал, який доступний учням, органічно пов'язаний з навчальним курсом хімії та не виходить за межі відведеного програмою часу. Наявний історичний матеріал потребує дидактичного та методичного відпрацювання з метою його пристосування до можливостей навчання хімії в школі.
3. Головною метою використання історичного матеріалу на уроках є одним із засобів формування і зростання мотивації при вивченні хімії у сучасних школярів.
4. Використання історичних матеріалів з хімії у шкільному курсі сприяє розвитку в учнів пізнавального інтересу, зацікавленістю змістом навчального матеріалу.
5. Порівняння історичних подій можуть стимулювати до дискусії, сприяти критичному мисленню та розвитку аналітичних навичок учнів.

Список використаних джерел

1. Томіліна Л. Питання історії хімії у фаховій підготовці майбутніх учителів / Людмила Томіліна // Біологія і хімія в школі. – 2000. – № 6. – С 34-36.
2. Валюк В. Ф. Стан проблеми використання історичного матеріалу як засобу формування мотивації вивчення хімії в середній школі / В. Ф. Валюк // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань : ФОП Жовтий О. О., 2014. – Вип. 49. – С. 36–42.
3. Гунько К. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності як педагогічна проблема / К. Гунько // Початкова освіта. Шкільний світ. – 2009, № 43. – С.6–8.
4. Ковтун Г. О. Перші хіміки в Україні / Г. О. Ковтун // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 6. – С. 38–39
5. Куйбіда В. В. Розвиток природничої науки і термінології в Україні: шлях крізь епохи (XVII – початок XXI ст.) : [монографія] / В. В. Куйбіда. – Переяслав-Хмельницький : ФОП Лукашевич О. М., 2012. – 458 с.
6. Решнова С. Ф. Реалізація принципу історизму у процесі викладання хімії у загальноосвітній школі / С. Ф. Решнова, Ю. С. Ангелова // Теорія і практика сучасного природознавства : зб. наук. пр. за матеріалами III Всеукр. наук.-практ. конф. (12–15 листопада 2007 р.). – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2007. – С. 161–163.
7. Семрад О. О. Історія хімії : навч. посібник / О. О. Семрад, В.Г. Лендел, О. П. Кохан. – Ужгород : ВАТ «Патент». – 2003. – 207 с.
8. Григорович О. В. Хімія: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч.закл./ О. В. Григорович –Харків: Вид-во «Ранок», 2017.
9. Гільберг Т.Г., Засекіна Т.М., Стадніченко С.М., Лашевська Г.А. Природничі науки. Начально-методичний посібник для 11класу (експериментальний). – Київ:Вид-во «Оріон», 2019. – 314 с.
10. С.А.Воронов, В.А.Дончак, А.М.Когут «Органічна хімія». Підручник для вищих навчальних закладів. – Львів. Львівська політехніка, 2021 – 481 с.

11. Кравченко Е. Ф. Органічна хімія: навч. посібн. у 2 частинах. Ч. І. Вуглеводні й оксигеновмісні похідні [Текст] / Е. Ф. Кравченко, Н. В. Мурликіна. – Харків : ХДУХТ, 2004. – 224 с.
12. Євсєєв Р.С. Є 25 Хімія. 8-11 класи. Цікаві досліди з органічної хімії. — Х.: ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. — 320с.
13. Історія хімії: навчальний посібник / О. М. Камінський, Р. О. Денисюк, О. У. Кондратенко, М. В. Чайка, О. С. Євдоченко, О. Ю Авдєєва – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. – 197 с.