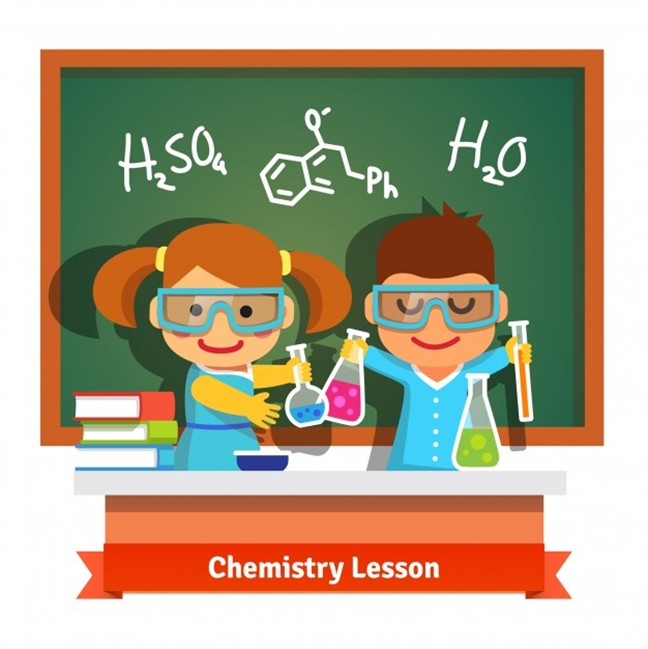
# Софіївська загальноосвітня

**Кіторога Л. І., учитель хімії вищої кваліфікаційної категорії**

Хімія. Наскрізні змістові лінії в дидактичному матеріалі

# школа І-ІІІ ступенів

# Первомайської районної ради

****

**Укладач:** *Кіторога Л. І.,* учитель хімії вищої кваліфікаційної категорії Софіївської ЗОШ І-ІІІ ступенів

**Рецензент:** *Руда Т. В.* – заступник директора з навчально-виховної роботи Софіївської ЗОШ І-ІІІ ступенів Первомайської районної ради Миколаївської області.

Рекомендовано до друку методичною радою Софіївської ЗОШ І-ІІІ ступенів (протокол № 4 від 16.05.2019 р.).

Методичний посібник містить спрямовані на реалізацію наскрізних змістових ліній дидактичні матеріали для тренувальних вправ, систематизації та контролю знань. Посібник складений відповідно до програми з хімії (2017 р.) і може використовуватися для роботи в класі, виконання домашніх завдань, самостійної перевірки знань, підготовки до контрольної роботи.

2019 рік

**Зміст**

[Вступ 3](#_Toc7084260)

[Змістова лінія «Екологічна безпека і сталий розвиток» 5](#_Toc7084261)

[Змістова лінія «Громадянська відповідальність»](#_Toc7084264) ..13

Змістова лінія «Здоров’я і безпека»………………………………………….15

[Змістова лінія «Підприємливість та фінансова грамотність»](#_Toc7084264) ..22

[Література](#_Toc7084265) ….30

**Вступ**

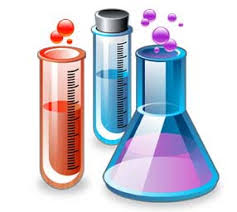
Хімія як природнича наука є частиною духовної і матеріальної культури людства, а хімічна освіта – невідокремним складником загальної культури особистості, яка живе, навчається, працює, творить в умовах використання високих технологій і новітніх матеріалів, змушена протистояти екологічним ризикам, зазнає різнобічних впливів інформації. Хімічні знання, здобуті учнями в основній школі, створюють підґрунтя для реалістичного ставлення до навколишнього світу, в якому значне місце посідає взаємодія людини і речовини, сприяють розкриттю таємниць живого через пізнання процесів життєдіяльності організмів на молекулярному рівні.

Навчання хімії в основній школі спрямовується на досягнення мети базової загальної середньої освіти, яка полягає в розвитку й соціалізації особистості учнів, формуванні їхньої національної самосвідомості, загальної культури, світоглядних орієнтирів, екологічного стилю поведінки, творчих здібностей, дослідницьких навичок і навичок життєзабезпечення, здатності до саморозвитку й самонавчання в умовах глобальних змін і викликів.

Випускник основної школи – це патріот України, який знає її історію; носій української культури, який поважає культуру інших народів; вільно спілкується державною мовою, володіє також рідною (в разі відмінності) й однією чи кількома іноземними мовами; має бажання й здатність до самоосвіти; виявляє активність і відповідальність, підприємливість і ініціативність у громадському та особистому житті; має уявлення про світобудову, бережно ставиться до довкілля, безпечно й доцільно використовує досягнення науки і техніки; дотримується здорового способу життя.

Компетентнісний підхід у навчанні, на відміну від предметного, передбачає інтеграцію ресурсів змісту курсу хімії та інших предметів на основі провідних соціально й особистісно значущих ідей, що втілюються в сучасній освіті: уміння вчитися, екологічна грамотність й здоровий спосіб життя, соціальна та громадянська відповідальність, ініціативність і підприємливість. Для реалізації цих ідей виокремлено такі наскрізні змістові лінії: ***«Екологічна безпека і сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність».***

Наскрізні змістові лінії послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання учнів, є спільними для всіх предметів і корелюються з ключовими компетентностями. Реалізація наскрізних змістових ліній не передбачає будь- якого розширення чи поглиблення навчального матеріалу, але потребує посилення уваги до певних його аспектів. Провідні ідеї, на яких ґрунтуються наскрізні змістові лінії, втілюються в навчанні хімії як у теоретичному змісті курсу, так і в експериментальній діяльності здобувачів освіти, під час роз'язування задач і завдань з реальними даними; виконання міжпредметних навчальних проектів, роботи з різними джерелами інформації; в позаурочний час вони реалізуються під час тематичних тижнів, участі в регіональних, всеукраїнських та міжнародних конкурсах (у тому числі дистанційних).

****

**Змістова лінія «Екологічна безпека і сталий розвиток»**

Змістова лінія ***«Екологічна безпека і сталий розвиток»*** реалізується на зразках, що дають змогу учневі усвідомити причинно-наслідкові зв’язки у природі і її цілісність; важливість сталого (керованого) розвитку країни для майбутніх поколінь. Такі зразки надає матеріал про одержання й застосування речовин, збереження природних ресурсів – води й повітря, раціональне й ощадне використання природних вуглеводнів, колообіг хімічних елементів і речовин тощо. Результатом реалізації цієї змістової лінії є не лише обізнаність учня із екологічними проблемами, пов’язаними із дотриманням чистоти навколишнього середовища, процесами горіння і дихання, кислотними дощами, стійкими органічними забруднювачами, а й усвідомлення можливості розв’язування цих проблем засобами хімії. Учень цінує природні ресурси, від яких залежить його здоров’я, добробут, сталий розвиток країни; усвідомлює необхідність збереження чистоти довкілля; бере участь у відповідних заходах; екологічно виважено поводиться у навколишньому середовищі.

Одним з ефективних методів формування екологічних знань і умінь школярів стає вирішення завдань з екологічної проблематики. Використання цих задач в навчальному курсі хімії дозволяє зробити теоретичний матеріал більш аргументованим, життєвим і менш академічним.

У пошуках відповіді на питання задачі учень безпосередньо стає причетним до проблем захисту природи, отримує реальні можливості використати набуті знання в житті.

До умов задач на екологічну тематику можуть бути включені наступні проблеми:

* подвійна роль хімії – з одного боку слугує людині і природі, з іншого – приводить до порушень біохімічних процесів при нераціональному використанні її досягнень людиною;
* вплив окремих хімічних елементів і їх сполук на живі організми;
* технологічна недосконалість виробництва, пов’язана з багатостадійністю хімічних процесів, накопиченням відходів, появою побічних продуктів, попаданням шкідливих речовин у природне середовище;
* фізіологічний вплив відходів хімічної промисловості на людину і тварин в межах системи «людина – виробництво – природа».

**Задачі з** **неорганічної хімії:**

**Тема: «Кисень». 7 клас**

У атмосфері відбувається зменшення кисню внаслідок окиснення, у тому числі гниття, горіння, дихання. Як відновлюється кисень в атмосфері? Чому виникає проблема чистого повітря?

**Тема: «Вода». 7 клас**

Щогодини в північній півкулі випадає 2000 тонн «кислотних дощів». Назвіть речовини, які спричиняють таке явище. Укажіть їх вплив: а) на живі організми; б) споруди з металів і бетону; в) техніку; г) твори мистецтва з мармуру, вапняку.

**Тема: «Кількість речовини». 8 клас**

1. Водень є екологічно чистим паливом, яке не забруднює довкілля, бо при його спалюванні утворюється вода: 2H2 + O2 = 2H2O. Обчисліть об’єм (н.у.) кисню, який затрачається на спалювання 224 л. водню, і масу води, яка при цьому утворюється.

2. Порівняйте кількість молекул, які входять до складу 1 г води і 1 г кисню.

3. Для збереження деревини від гниття використовують цинк хлорид. Обчисліть кількість речовини (моль), якщо відомо, що число молекул сполуки дорівнює 12,04•1023.

**Тема: «Основні класи неорганічних сполук». 8 клас**

1. Карбон (IV) оксид – газ, що посилює парниковий ефект. Карбон (IV) оксид виділяється в атмосферу при розкладі деяких неорганічних сполук. Обчисліть об’єм (н.у.) вуглекислого газу, який потрапить в атмосферу при прожарюванні вапняку масою 500 кг, якщо масова частка домішок у ньому становить 20%.

2. Сульфур (IV) оксид є екологічно небезпечною сполукою, оскільки спричиняє кислотні дощі. Складіть рівняння взаємодії цієї сполуки з водою і обчисліть масу сульфітної кислоти, що утворюється при цьому, якщо викиди сульфур (IV) оксиду становлять близько 512кг.

3. У промисловості джерелом для добування сульфатної кислоти є мінерал пірит, формула якого FeS2. При його випалюванні спостерігається велика кількість шкідливих викидів в атмосферу. Обчисліть об’єм SO2, який утворюється при випалюванні 420 кг піриту.

4. На хімічному комбінаті з виробництва сульфатної кислоти за рік фільтрами затримано SO2 масою 10,18 т. Скільки тонн сульфатної кислоти можна добути, якщо втрати складають 6%?

**Тема: «Розчини». 9 клас**

1. Для боротьби з фітофторою у сільському господарстві застосовують розчин мідного купоросу. Для цього зазвичай готують 1,5 % розчин купрум (ІІ) сульфату для обробки грунту та рослин. Розрахуйте масу CuSO4•5H2O, який необхідно для виготовлення 20 кг такого розчину.

2. Звичайна дощова крапля масою 500 мг під час падіння з висоти 1 км поглинає речовини з 16 л повітря. У результаті 1 л дощової води містить 100 мг домішок. Розрахуйте масову частку домішок у дощовій воді.

3. З техніки безпеки забороняється виливати в каналізацію рідкі відходи хімічної лабораторії. Відходи, що містять хлоридну кислоту необхідно нейтралізувати лугом. Обчисліть масу NaOH необхідну для нейтралізації відходів, що містять 5 моль HCl.

4. У питній воді були виявлені сліди речовини, яка має токсичну дію. На основі якісного і кількісного аналізу було встановлено, що масові частки елементів у ній становлять: С – 55 %, Н – 4,2 %, О – 14,8 %, СІ – 27 %. Установіть молекулярну формулу речовини.

5. Визначте молекулярну формулу речовини, що входить до складу скелета найпростіших морських тварин аконтарій, якщо масові частки елементів у ній складають: Стронцію – 47,83%, Сульфуру – 17,39%, Оксигену – 34,78%.

6. Щорічно у води Світового океа­ну лише переважно річками над­ходить 6,5 млн. т фосфору. Обчис­літь масу ортофосфатної кислоти, яку можна було б отримати із цієї маси фосфору, якщо вихід кисло­ти становить 90 %.

**Тема: «Неметали». 11 клас**

1. Повітря в лісі багате на кисень і фітонциди. Гектар лісу за рік очищує 18 млн. м3 повітря, а за годину поглинає стільки вуглекислого газу, скільки видихає 200 осіб. Фітонциди берези і тополі вбивають бактерії через 20 хв., сосни і дуба – через 15 хв. Як люди використовують ці властивості? Обчисліть об’єм повітря, що залишилося неочищеним (за рік), якщо внаслідок вирубки було знищено 50 гектарів лісу.

2.Кожної хвилини в атмосферу виділяється близько 12000 т вуг­лекислого газу. Яку масу вапня­ку з масовою часткою домішок 20 % потрібно прожарити, щоб одержати вуглекислий газ такої ж маси? До чого призводить збіль­шення вуглекислого газу в атмо­сфері? Які причини виникнення парникового ефекту? Чому вугле­кислого газу більше взимку, а ніж улітку?

3. Під час екологічного суботника учні класу посадили 60 дерев. Обчисліть, який об'єм кисню виділять ці дерева в майбутньо­му за вегетаційний період, якщо одне дерево за цей період вбирає 42 кг карбон (IV) оксиду (н. у.)?

4. Один гектар соснового лісу 20-річного віку в процесі фото­синтезу за один рік виділяє 7200 кг кисню, що вистачає для дихання 200 людей. Яка маса кисню на рік потрібна для дихання учнів вашо­го класу, школи? Скільки гектарів соснового лісу може виділити потрібну масу кисню?

5. На новорічні свята були вирубані ялинки на площі 3 га. Яку масу кисню могли б виділити ці дерева протягом року, якщо в середньо­му відомо, що один гектар хвой­ного лісу виділяє за рік 7200 кг кисню. Який об'єм вуглекислого газу (н. у.) могли б поглинати ці ялинки?

**Тема: «Оксиди неметалічних елементів, їх уміст у природі». 11 клас**

1. Існують проекти установок, які до­зволяють уловлювати сульфур (IV) оксид з отриманням сульфатної кислоти. Обчисліть масу 96%-ї кислоти, яку можна було б отри­мати додатково, якщо відомо, що в середньому щороку від стаціонарних джерел забруднення в Україні в атмосферне повітря потрапляє 1037 тис. т сульфур діоксиду, якби вдалося вловити весь оксид. Яка фізіологічна дія його на організм людини?

2. Основними викидами в атмосферне повітря в Україні від стаціонарних джерел забруднення є сполуки Сульфуру, зокрема сульфур (IV) оксид, сульфатна кислота, сірководень і сірковуглець, яких у середньому щороку потрапляє в атмо­сферу 1037 тис. т. Обчисліть масу сульфур (IV) оксиду, який потрапляє щорічно в атмосферу, якщо масова частка викидів його становить 99,23 %. Укажіть негативний  вплив сульфур діоксиду на навколишнє середовище.

3. Внаслідок господарської діяльності людини щорічно утворюється близько 60 млн.т оксидів нітрогену. Основним джерелом оксидів у розвинутих країнах є енергетика та транспорт (90 % викидів). На хімічну промисловість припадає менше ніж 5 % загального обсягу викидів. Які способи зв’язування оксидів нітрогену ви можете запропонувати?

4. Щорічно в атмосферне повітря в Україні викидається в середньому 341 тис. т сполук Нітрогену (оксиди Нітрогену, нітратна кислота, амоніак), з них 97,3% припадає на оксиди Нітрогену. Обчисліть масу оксидів, які потрапляють у навколишнє середовище. Напишіть формули оксидів, які найчастіше забруднюють атмосферу. Запропонуйте спосіб боротьби з «лисячими хвостами».

5. Під час роботи двигунів надзвукових літаків утворюються оксиди нітрогену, що руйнують озоновий шар. Озон окиснює нітроген (I) оксид до нітроген (IV) оксиду. А нітроген (IV) оксид реагує з атомами оксигену, перешкоджаючи його взаємодії з молекулярним киснем для регенерації озону. Складіть рівняння згаданих вище реакцій.

**Тема: «Кислоти» 11 клас**

1.Бурий газ NO2, є шкідливим відходом хімічного виробництва, який викидається в атмосферу заводами, що виробляють нітратну кислоту. Обчисліть, яку масу нітратної кислоти можна було б отримати додатково, якщо щороку в Україні викидається в середньому 300 тис. т нітроген (IV) оксиду, якби вдалося вловити 95 % цього оксиду. У чому виявляється його фізіологічна дія на організм людини?

2. Сульфур (IV) діоксид є екологічно небезпечною сполукою, оскільки спричиняє кислотні дощі. Складіть рівняння взаємодії цієї сполуки з водою і обчисліть масу сульфітної кислоти, що утворюється при цьому, якщо сумарні викиди сульфур (IV) оксиду у світі становлять близько 150 млн. т/рік.

**Задачі з органічної хімії**

**Тема: «Природні джерела вуглеводнів». 9 клас**

1. Теплова електростанція спалює за добу 1000 т вугілля. Склад вугілля — 84 % Карбону,  3,75 % Сульфуру, 5 % води і 2,5 % негорючих домішок. Яка площа лісу може відновити втрати кисню, який використано для спалювання вугілля, якщо 1 га соснового лісу за добу виділяє 20 кг кисню?

2. Щороку в світі добувають 3,2•1023л нафти, а загальний об’єм нафти, що потрапляє в Світовий океан з різних причин становить 5 млн м3. Який відсоток добутої нафти витрачається на забруднення акваторії землі?

3. Внаслідок спалювання горючих копалин в атмосферу потрапляє значна кількість вуглекислого газу. Це має негативні екологічні наслідки, зокрема, парниковий ефект. Обчисліть, який об’єм СО2 потрапить в атмосферу при спалюванні 100 м3 природного газу, якщо його склад такий: метан – 97,7 %, етан – 0, 2%, сірководень – 2 %.

4. Під час очищення стічних вод, які містять органічні речовини, методом бродіння виділяється газ із густиною за киснем 0,5. Його використовують на водоочисних станціях як паливо. Що це за газ?

5. На початку 90-х років у Франції (м. Ам’єн) запущено першу в Європі установку біологічного розкладу твердих побутових відходів з утворенням біогазу. Із 1 т відходів одержують до 100 м3 біогазу. Обчисліть об’єм кисню, необхідний для спалювання цього газу, якщо вміст метану в ньому становить 70%.

6. Побутове сміття виділяє газ, макрокомпонентами якого є метан (40 - 70%) і карбон (IV) оксид (30 - 60%). Яка кількість теплоти виділиться в разі спалювання 2 т сміття, що містить 70% метану, якщо під час згоряння 1 моль метану виділяється 880 кДж теплоти? Поясніть, чи можна будувати електростанції на звалищах побутових відходів?

7. Одним з основних забруднювачів повітря є двигун внутрішнього згоряння, особливо автомобільний. У великих містах до 60% забруднень атмосфери, таких, як оксиди карбону й нітрогену, тверді частинки (сажа), неповністю згорілі вуглеводні, сполуки плюмбуму тощо, дають автомобілі. Найбільша кількість забруднень виникає внаслідок неповного згоряння автомобільного палива у погано відрегульованому двигуні чи карбюраторі. Під час такого згоряння пального утворюється чадний газ або навіть сажа. Підрахуйте кількість забруднювачів, які утворюються під час згоряння 448 л ацетилену в трьох випадках:

а) при повному згорянні: 2С2Н2 + 5О2 = 4СО2 + 2Н2О;

б) при неповному згорянні першого типу: 2С2Н2 + 3О2 = 4СО + 2Н2О;

в) при неповному згорянні другого типу: 2С2Н2 + О2 = 4С + 2Н2О.

8. Із 1 м3 відходів лісопереробки можна добути до 770 м3 горючого газу, 60 л метанолу, 12 кг білкових дріжджів. Кора – джерело дубильних речовин для текстильної та шкіряної промисловості. Активоване вугілля – важливий продукт для медицини й хімічної промисловості. Це далеко не повний перелік того, що можна добути за умови раціональної лісопереробки.

Складіть рівняння таких перетворень:

целюлоза → глюкоза → етиловий спирт → етилен → поліетилен;

целюлоза → глюкоза → етиловий спирт → оцтовий альдегід → оцтова кислота

**Тема: «Вуглеводні. Глюкоза». 10 клас**

Стаціонарними джерелами за­бруднення щороку в серед­ньому викидається 1230 тис. т карбон (IV) оксиду. Скільки де­рев за вегетаційний період мо­жуть поглинути цю масу кар­бон діоксиду, якщо одне дерево за вегетаційний період вбирає близько 42 кг вуглекислого газу? Скільки глюкози й кисню при цьому буде синтезовано?

**Тема: «Вуглеводні. Сахароза» 10 клас**

У процесі фотосинтезу за один світловий день рослина цукрового буряка вбирає 44 г вуглекислого газу. Обчисліть, скільки сахарози може утво­ритися в коренеплоді, якщо на формування плода йде 75 % усієї синтезованої глюкози.

**Тема: «Вуглеводні. Целюлоза». 10 клас**

Раціональне лісокористування передбачає повну переробку деревини. Яку масу триацетатцелюлози можна добути з деревних відходів масою 3,24 т, якщо масова частка целюлози в деревині – 50%, а масова частка виходу естеру становить 75 % від теоретично можливого?

**Тема: «Фенол». 10 клас**

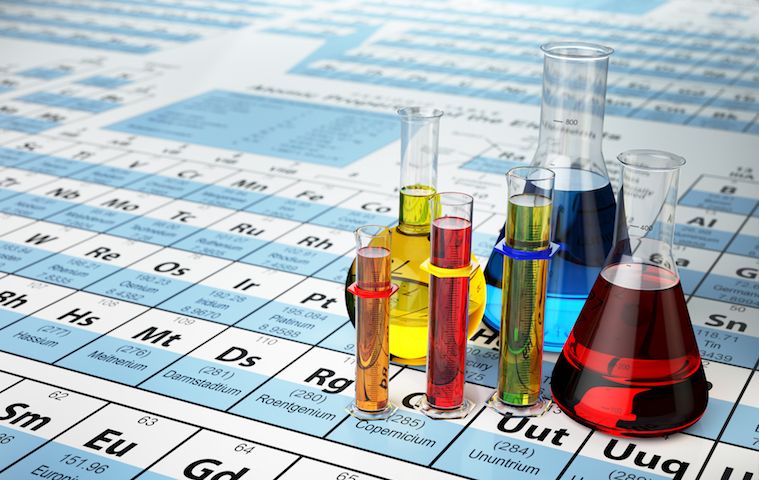
Сполука класу фенолів разом з відходами хімічних виробництв потрапляє у стічні води, забруднюючи їх. Виведіть молекулярну формулу цієї сполуки, якщо відомо, що відносна густина її пари за киснем дорівнює 3,375. Масова частка Карбону становить 77,78%, Гідрогену – 7,41%.

**Тема: «Спирти». 10 клас**

Етанол та метанол використовують як добавки до пального. Запишіть рівняння горіння цих спиртів і поясніть, чому цей вид пального вважається екологічно чистим?

**Тема: «Вищі карбонові кислоти». 9 клас**

Синтетичні мийні засоби разом з побутовими стоками потрапляють у водойми спричиняючи забруднення. До складу пральних порошків входять солі алкілсульфокислот, поліборати, аміноспирти тощо. А от мила – це солі вищих жирних кислот. При нейтралізації суміші пальмітинової і стеоринової кислот масою 108 г одержали суміш солей натрію масою 116,8 г. Знайдіть масову частку стеаринової кислоти в суміші.

****

**Змістова лінія «Громадянська відповідальність»**

Становленню учнів як свідомих громадян, патріотів України, членів соціуму, місцевої громади, шкільного колективу має сприяти реалізація змістової лінії ***«Громадянська відповідальність».*** На уроках хімії учні ознайомлюються зі здобутками вітчизняних учених та їхньою громадянською позицією, оцінюють розвиток вітчизняного виробництва на основі досягнень хімічної науки, навчаються працювати в команді, відповідально ставитись до завдань, визначених колективом, та ретельно виконувати свою частину роботи. У позаурочний час дбають про чистоту навколишнього середовища свого регіону, беруть посильну участь у реалізації соціально значущих навчальних проектів. Результатами, що засвідчують продуктивність реалізації цієї лінії, є усвідомлення учнями відповідальності за результати навчання, які можуть у майбутньому вплинути на розвиток країни; сумлінне виконання завдань у команді; раціональне використання речовин; участь у захисті довкілля і збереженні його для себе та майбутніх поколінь.

Реалізацію змістової лінії ***«Громадянська відповідальність»*** доцільно проводити у формі ділових ігор, дискусій, міні-проектів, створенні ігрових ситуацій, листівок, організації флешмобів.

**Приклади таких завдань:**

***1. Створення рекламних листівок, зашифрованого повідомлення (криптограми), організація флешмобу*** на тему «*Що потрібно зробити, щоб повітря стало чистішим?*»

***2.******Написання міні-проектів*** з дослідженнями на тему ***«****Як захистити себе від шкідливих забруднень повітря?»:*

* Виявлення пилу в повітрі. Встановлення джерел його забруднення.
* Поглинання вуглекислого газу і виділення кисню рослинами при фотосинтезі.
* Вивчення впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище.
* Біоіндикація: рослини – детектори забруднення довкілля (ліхеноіндикація). Продуктом творчих проектів можуть бути інфографіки, створення інтерактивних плакатів чи буклетів «Наше майбутнє!».

***3.******Гра***  *«Екологічна експертиза» (навчання аналізу текстів).*

У класі формують пари. Кожна пара одержує однаковий за змістом текст про екологічний стан конкретної місцевості й аналізує його тільки в рамках зазначеного для неї напрямку: 1-ша пара – грунт; 2-га пара – повітря й стан атмосфери; 3-тя пара – вода; 4-та пара – стан флори; 5-та пара – стан фауни. Потім кожна група зачитує частину тексту, яка відбиває конкретний напрямок.

Завдання: учасники гри мають визначити характер підприємства, розташованого в певній місцевості, технологічну схему виробництва, потоки шкідливих викидів і представити проект екологічно безпечного виробництва.

***4.******Гра*** *«Знайди помилку».*

Команди (по чотири-п’ять учнів) одержують схему виробництва. У схемі є помилки (технологічні, хімічні, порушення техніки безпеки), через які завдано збиток навколишньому природному середовищу або здоров’ю людини. За відведений час команди мають знайти ці помилки, указати шляхи їх усунення й способи ліквідації наслідків забруднення із числа тих, які наведено в завданні. Виграє команда, яка швидше за всіх упоралась із завданням.

***5. Гра*** *«Туристична стежка».*

У грі використовують карту реальної або вигаданої місцевості (група учнів готує карту заздалегідь). Учитель формує дві групи – провідників (співробітників туристичного бюро) і екологів. Завдання першої групи – прокласти такий маршрут, який дозволив би ознайомити екскурсантів з усіма пам’ятками. Друга група складає правила поведінки туристів на маршруті, позначає місця заборони для відвідування, зони тиші й рекреаційні ділянки.

Групи провідників і екологів погоджують свої вимоги під час обговорення, оформляють необхідний «документ» і передають у туристичне бюро.

**6*. Створення колажу*** на тему *«Повітря»*. Потрібно описати значення повітря, його склад, прислів’я чи приказки про роль, забруднення. Також можна запропонувати намалювати асоціативний образ повітря, наприклад: зобразити повітря, якби воно було живою істотою. На уроці провести аналіз та обговорення.

**Змістова лінія****«Здоров'я і безпека*»***

Змістова лінія**«Здоров'я і безпека*»***торкається всіх без винятку тем програми з хімії, оскільки використання здобутків хімії упродовж усього життя людини тісно пов’язано зі здоров’ям і життєзабезпеченням. Послідовний розвиток цієї змістової лінії у змісті курсу дає учням змогу усвідомити, з одного боку, значення хімії для охорони здоров’я, а з іншого – можливу шкоду продуктів сучасної хімічної технології у разі неналежного використання їх.

У результаті реалізації цієї змістової лінії учень беззастережно дотримується правил безпечного поводження з речовинами і матеріалами в лабораторії, побуті й довкіллі; обізнаний із заходами безпеки під час реакції горіння, маркованням небезпечних речовин; усвідомлює залежність здоров’я від чистоти води, повітря, складу харчових продуктів, згубну дію алкоголю на організм людини; дотримується здорового способу життя.

Реалізація змістової лінії **«Здоров’я і безпека»** на уроках хімії може відбуватися на будь-якому етапі у формі інструктажу, ділової гри, розв’язання задач, анкетування, складання пам’яток.

**Приклади таких завдань:**

* При виконанні лабораторних та практичних робіт обов’язковим є повторення ***правил техніки безпеки*** під час роботи.
* ***Приклади задач.***

**Тема: «Кислоти». 10 клас**

1.Санітарний лікар у зразку води масою 0,5 кг визначив нітрати, масова частка яких становила 0,02 %. Чи можна вживати цю воду, якщо гранично допустима концентрація нітратів у воді становить 45,0 мг/л?

2.Промисловими підприємствами в атмосферу викидається нітроген (ІV) оксид. Це безколірний отруйний газ, котрий не має запаху та подразнююче діє на організм. Небезпека дії NO2 підвищується в містах, де він взаємодіє з вуглеводнями вихлопних газів і утворює фотохімічний туман – смог. Ознакою отруєння нітроген (ІV) оксидом є легкий кашель. Контактуючи з вологою поверхнею слизових оболонок цей оксид утворює нітратну і нітритну кислоти (HNO3 і HNO2), котрі спричиняють набряк легень. Обчисліть густину нітроген (ІV) оксиду. Важчий чи легший він за повітря?

3. Добова потреба організму в кухонній солі коливається в межах 5-10 г залежно від віку й ваги людини. Обчисліть кількість речовини кухонної солі за мінімальної та максимальної норми споживання.

4. У разі сильних отруєнь білим фосфором потерпілим призначають уживання дуже розведеного розчину CuSO4. Процеси, що відбуваються в організмі хворого, зводяться до окисно-відновної реакції фосфору з катіонами Cu2+ із виділенням металічної міді й утворенням відносно нешкідливих кількостей ортофосфатної та сульфатної кислот. Які кількість і масу CuSO4 повинен одержати потерпілий для повного окиснення 0,1 мг фосфору, якщо вважати вихід цього процесу 100 %?

**Тема: «Спирти». 9 клас**

Чутливість людини до токсичної дії алкоголю залежить від віку. Для дітей смертельною є доза близько 3 г алкоголю на 1 кг маси тіла, для підлітків – 4-5 г/кг. На думку вчених, людині, яка вживає понад 180 г алкоголю на добу, загрожує цироз печінки. У печінці етиловий спирт під впливом ферментів піддається перетворенню. Одним із проміжних продуктів є етаналь (оцтовий альдегід).

Складіть рівняння окиснення етанолу до етаналю й обчисліть масу альдегіду, якщо окислилося 180 г спирту.

**Тема: «Вуглеводні». 10 клас**

1. У минулому були випадки отруєння людей у вугільних шахтах чадним газом. Оскільки карбон (П) оксид не має запаху, то небезпека підступала непомітно. Шахтарі, спускаючись в шахти, брали з собою як своєрідний індикатор канарку в клітці: канарки непритомніють від присутності в повітрі слідів газу. Обчислите, який об'єм (за н. у.) займуть 0,5 міль СО; 56 г СО.

2.За даними ООН, близько 10 млн. людей у світі недоїдають, а понад 200 млн. харчуються неповноцінно. Білкова їжа вважається повноцінною, якщо вона містить незамінні амінокислоти, що не синтезуються в організмі. До цих амінокислот належать лейцин, фенілаланін, треонін та інші. Складіть можливі схеми утворення трипептидів з цих амінокислот.

3. В кишечнику людини жири під дією ферментів ліпаз розщеплюються на гліцерин та жирні кислоти з подальшим всмоктуванням в лімфу. Розрахувати масу жирних кислот, що потраплять в лімфу внаслідок гідролізу 2 моль трипальмітату.

4. При печії і болях в шлунку використовують засіб «Маалокс», в 100 мл суспензії якого знаходиться 3,49 г гідроксиду алюмінію і 3,99 г гідроксиду магнію. Скільки молів гідроксидів потрапляє в організм людини при прийомі 1 столової ложки (15 мл) препарату?

5. Гемоглобін виконує роль транспортного засобу при перенесенні кисню до клітин організму. Скільки атомів заліза міститься в гемоглобіні крові середньої людини, якщо маса цих атомів дорівнює 3 г?

6. Спиртове бродіння викликають дріжджі, які містяться в бактеріальних заквасках для виготовлення кефіру. В результаті їх життєдіяльності молочний цукор перетворюється на етиловий спирт та вуглекислий газ. Спирт і вуглекислий газ надають молочнокислим продуктам (кумис, кефір та ін.) освіжаючого смаку та деякої гостроти. Визначити, скільки необхідно молочного цукру, щоб в молочному продукті утворилось 50 г етилового спирту.

* ***Вправа «Безпечна альтернатива»***

Завдання: доберіть до кожної з речовин безпечний для здоров’я та довкілля аналог:

1. Спред
2. Кока-кола
3. Цукор
4. СМЗ
5. Гала
6. Дезодорант
7. «Фаст-фуд»
8. Бальзам для волосся
9. Капронова тканина
10. Освіжувач повітря
11. Олія, вершкове масло
12. Натуральний сік
13. мед
14. мило
15. Сода, оцет
16. Відвари трав
17. Домашні страви
18. Жовток, рослинні олії
19. Льон, бавовна
20. Ефірні олії

* ***Загадки***

*Медична загадка*

Відомо, що гемоглобін крові містить хімічний елемент Ферум. Тому при низькому вмісті гемоглобіну (анемії) призначають препарати, що містять цей елемент. Здогадайтесь, як в давнину лікували хворих на анемію, використовуючи певний фрукт і деякий предмет. Опишіть хімізм цього процесу.

***Літературні загадки***

а) Послухайте уривок з роману Луї Буссенара  «Викрадачі діамантів»

«Намагаючись знайти вихід з вугільної шахти, полонений завзято бив киркою по вугіллю, присвічуючи собі свічкою. Раптом кирка провалилася в пустоту, яка приховувалася за тонким вугільним пластом.

Почулося сильне шипіння, немов би звідкись виривалося повітря чи газ.  Джеймсу здалося, що кіптяве жовте полум’я його свічки  зненацька спалахнуло і забарвилося у дивний блакитний колір. Раптом сліпуча блискавка розірвала темряву, Джеймса оточило полум’я, він почув страшний вибух і відчув, що його з неймовірною силою підкинуло в повітря…»

Поясніть, що відбулося. Про яку речовину йшлося? Яка її небезпека? Коли може відбутися аналогічне явище в нашому житті?

б) У США був організований конкурс на найкоротше оповідання. Першу премію було присуджено авторові такого твору: «Джек запалив сірник і хотів поглянути – скільки бензину залишилося в баці...Небіжчику було 22 роки».

Що трапилося з Джеком?

в) У Московському Кремлі з першої половини XVI століття до 30-х років XVIII століття функціонував водопровід з свинцевими резервуарами та трубами. У цей же період лікарі фіксували високий рівень смертності серед дітей та спадкові порушення серед членів царської сім’ї. Поясніть причини цих явищ.

*Екологічна загадка*

Американський еколог писав: «Заміна мила миючими засобами не зробила нас більш … ніж ми були, але зовнішнє середовище стало більш …». Які б слова ви вставили?

* ***Складання та розв’язування задач із відповідним змістом:***
* У бурякові вміст нітратів становить 1100 мг/кг. Яку масу його можна вам вживати з безпекою для здоров’я?
* Врахуйте, що допустима доза нітратів для людини становить 5 мг на 1 кг маси тіла.
* Ваш товариш з’їв 0,5 кг кавуна, йому стало погано. Після аналізу кавуна з’ясували, що вміст нітратів у ньому становить  0,1% від маси. Чи  не  через  кавун захворів товариш?
* При хлоруванні води відбувається реакція: Cl2 + H2O = HCl + HCl. Обчисліть, чи можна пити воду, якщо для хлорування  1 м3 води використали 2,24 л хлору. Врахуйте, що вихід продуктів реакції 75%, а ГДК хлороводню у воді 32 мг/л.
* ***Підбір крилатих висловів, фразеологізмів, віршів, цитат про здоров’я.***
* ***Задачі – малюнки*** *(використовуються при проведенні інструктажів з БЖД перед виконанням лабораторних та практичних робіт)*

***Аанкетування «Хімія і моє здоров’я»***

1.Який вплив на здоров’я людини мають хімічні речовини?

а) Здебільшого негативний;

б) лише позитивний;

в) можуть бути корисними і шкідливими, залежно від способів їх використання.

2. Виберіть з переліку небезпечні для людини хімічні сполуки:

а) гліцерин;

б) пестициди;

в) мило;

г) етиловий спирт;

д) чадний газ.

3. Чи можна за допомогою хімічних знань  зменшити негативний вплив на організм людини, зміцнити здоров’я?

а) Так;

б) ні;

в) можливо.

4. Де ви  отримуєте більшу частину знань про здоровий спосіб життя?

а) На уроках;

б) на факультативах;

в) під час спілкування з друзями;

г) в Інтернеті;

д) від батьків.

5. При яких екстрених випадках вам допоможуть отримані знання?

а) Отруєння чадним газом;

б) утоплення;

в) гасіння пожежі;

г) опік кислотою;

д) харчове отруєння;

е) ураження струмом.

6. Чи ділитеся ви отриманою інформацією з іншими, коли виникає необхідність (молодшими, друзями)?

7. Чи ставали вам особисто в пригоді хімічні знання, коли йшла мова про здоров’я? Якщо так, то які?

8. Сформулюйте правила, як зробити хімічні речовини не загрозою для здоров’я людини, а її друзями.

9. Яким чином можна з користю для здоров’я застосовувати:

а ) активоване вугілля;

б) пероксид водню;

в) розчин спирту;

г) розчин йоду;

д) соду;

е) оцтову кислоту;

є) нашатирний спирт?

10. У чому, на вашу думку,  полягає взаємозв’язок хімічних знань із здоров’ям?

****

**Змістова лінія«Підприємливість та фінансова грамотність»**

Змістова лінія *«****Підприємливість та фінансова грамотність»*** націлює учнів на мобілізацію знань, практичного досвіду і ціннісних установок у ситуаціях вибору і прийняття рішень. У навчанні хімії такі ситуації створюються під час планування самоосвітньої навчальної діяльності, групової навчальної, експериментальної роботи, виконання навчальних проектів і презентування їх, розв’язування розрахункових і контекстних задач, вироблення власної моделі поведінки у довкіллі.

Підприємливість і фінансова грамотність – усвідомлення учнем необхідності розвитку безвідходних виробництв, ініціативи і підприємливості, інженерного вирішення проблеми, яка може заподіяти не шкоду, а дати прибуток. Учень переносить це ставлення на різні види своєї навчальної діяльності, поводження у довкіллі, свідомо обирає профіль навчання, виходячи з власних можливостей. Ця змістова лінія націлює на мобілізацію знань, досвіду для прийняття оптимального рішення. Такі ситуації створюються у будь-якій проектній діяльності учня, розв’язування розрахункових задач, а особливо при виробленні власної поведінки у довкіллі.

***Приклади задач:***

**Тема: «Застосування вуглеводнів». 9 клас**

Під час добування корисних ко­палин відкритим способом (кар'є­рами) втрати становлять 10 %, а підземним, шахтним — 35 %. Об­числіть масу втрат під час добуван­ня 2300 кг вапняку різними спосо­бами. Яким способом вигідніше добувати вапняк? Чому?

**Тема: «Жири». 10 клас**

1. На складі продірявилася стеля, і вночі у залишену відкритою бочку з олією набралася дощова вода. Що треба зробити, щоб відновити олію і не сплачувати збитків?

2. Для тривалого збереження морозива та інших молочних продуктів використовують холодильні установки. В якості холодоагента у холодильниках часто використовують фреон (дифтордихлорметан) – газоподібну речовину, що легко переходить в рідину. Знайдіть його відносну густину за повітрям і вуглекислим газом.

***Ділова гра:*** (робота в командах: директор, наукові співробітники, економісти, екологи, технологи) на тему: *«Очищення газових відходів на підприємствах – це найважливіший шлях захисту біосфери. Як би ви вчинили, будучи директором заводу та маючи достатню суму грошей. Запропонуйте способи очищення повітря».*

Мета: розробити технічі рішення щодо зменшення пилоутворення та забруднення повітря. Учні повинні представити проект екологічно-безпечного підприємства.

***Творча еколого-хімічна лабораторія «Правильний вибір»***

Завдання: розглянути маркування харчових продуктів, які вживає ваша сім’я. Зверніть увагу на термін придатності, дату виготовлення, кінцеву дату споживання, умови зберігання, маркування, їх порівняння (формування уявлень щодо заощаджень, отримання прибутків,рециклінг)

***Гра «Ринок»***

Діти здобувають вміння розрізняти продукцію, розуміти наслідки її застосування. Клас ділиться на покупців, продавців та експертів. Обговорюють і аналізують зібрану інформацію. Результати: PR- менеджери повинні створити чи розробити упаковку для товару, рекламний дизайн етикеток, нанести знаки і символи маркування.

Завдання: обчислити кошторис витрат та визначити показник собівартості цієї продукції.

***Практичний кейс «Отримання Кисню»***

Обговорення учнями конкретних ситуацій, побудованих, як правило, на реальних подіях, що вимагає від них проведення аналізу і прийняття рішень (знаходження розв'язку).

Завдання: сконструювати прилад для отримання кисню. Обрати метод отримання.

* Які проблеми існують при таких виробництвах?
* Змоделюйте структурну схему природного хімічного реактора, вкажіть їх значення, наприклад «Хімія зеленого листка» чи «Клітина біохімічний мікрореактор».
* Проаналізуйте (за допомогою стратегії Ideal) і виясніть спосіб, що найбільше підходить, враховуючи екологічну безпеку виробництва.
* Розробіть бізнес-план.

Стратегія Ideal **I**  **–**  *виділіть проблему***, D –** *опишіть її ( виясніть суть),* **E –** *визначте варіанти підходів до вирішення проблеми,* **A –** *дійте ( вирішуйте),* ***L******–***  *зробіть висновок*

|  |  |
| --- | --- |
| *1. Яку головну проблему потрібно вирішити?* | *2. Яку важливу інформацію ми маємо?* |
| *3. Що ще ми знаємо, що допоможе вирішити задачу?* | *4. Які три найважливіші способи вирішення проблеми?* |
| *5. Який з варіантів найкращий і чому?* | |

Для реалізації змістової лінії ***«Підприємливість та фінансова грамотність»*** доцільно залучати приклади із історії хімії, що засвідчують можливості розв’язування практичних проблем ученими, відомими передусім як дослідники фундаментальних теоретичних питань. Приклади поєднання науки й підприємництва можна знайти у змісті навчального матеріалу багатьох тем програми й використовувати їх на різних етапах уроків.

**Тема: «Вуглеводні» 10 клас**

Приклад. Про Миколу Андрійовича Бунге ми згадуємо під час вивчення сахарози. З цією темою пов’язуємо його діяльність як видатного технолога, який опікувався вдосконаленням процесу виробництва цукру. Скупі біографічні дані, наведені в підручнику, не розкривають багатогранну діяльність ученого, тісно пов’язану з Україною, з Києвом. М. А. Бунге – один із ініціаторів створення Київського політехнічного інституту. Поєднував наукову й викладацьку роботу в Київському університеті з громадською діяльністю, що потребувала застосування знань з хімії і технології. Як член міської ради опікувався водопостачанням киян та якістю питної води, облаштуванням газо- й електроосвітлення, міської санітарної станції. Учений розумів значення технічної освіти в умовах розвитку промислового виробництва, організував технічні класи, школу десятників і курси кочегарів у с. Сміла (нині – місто Черкаської області), де розвивалося виробництво цукру; у Києві – школу дорожньої та будівельної справи й ремісниче училище. Діяльність М. А. Бунге є прикладом поєднання наукових і технічних знань, підприємницької ініціативи, громадянської відповідальності. Підприємливість пов’язана з наявністю ціннісних установок. На що має спрямовуватись підприємливість окрім задоволення власних потреб і цілей? Якщо не бути суспільно корисним, то хоча б не завдавати шкоди суспільству й довкіллю.

Приклад. Альфред Нобель, як зазначено у Вікіпедії, – шведський хімік, винахідник, підприємець і благодійник. Головний його винахід і джерело багатства – вибуховий засіб динаміт, що передусім призначався для гірничодобувної промисловості, будівництва, прокладання шляхів тощо. Усвідомивши руйнівну силу свого винаходу і його смертельну небезпеку та щоб не залишитися в пам’яті нащадків «мільйонером на крові», А. Нобель заповідав використати його капітал на заснування премій за видатні досягнення в галузях медицини та фізіології, фізики, хімії, літератури й сприяння миру між народами і державами.

Підприємливість виявляється у проблемних ситуаціях, коли треба зробити вибір і прийняти рішення, мобілізуючи для цього теоретичні знання й практичний досвід. Якщо наявність знань можна виявити за допомогою репродуктивних запитань, тобто незалежно від контексту, в якому ці знання застосовуються, то компетентності виявляються лише в певних ситуаціях. У процесі навчання такі ситуації треба спеціально створювати – ідеться про ситуативні (контекстні) завдання.

**Тема: «Жири». 10 клас**

Приклад. На вітрині магазину відомої кондитерської фірми виставлено цукерки (молочний ірис), на обгортці яких зображено корову, а під зображенням дрібним шрифтом написано: «Не містить тваринних жирів». Чи варто купувати ці цукерки? Адже виробник сам собі суперечить: з одного боку, якщо це молочний ірис, то неодмінно має містити тваринний жир; з іншого – якщо ірис не містить тваринного жиру, очевидно, його виготовили не з молока. У будь-якому разі покупця намагаються ошукати. Вибір кмітливої людини: не витрачати гроші на купівлю смаколиків сумнівної якості.

Особливо слід підкреслити, що усвідомлення необхідності хімічної освіти також належить до ознак підприємливості. Учень потрапляє в ситуацію важливого вибору і прийняття рішення вже у 9 класі, обираючи профіль навчання у старшій школі. Вибір на користь поглибленого навчання хімії роблять окрім усяких інших причин ще й тому, що це перспективно. А переконати в цьому може вчитель, розкриваючи роль хімії у сучасному суспільстві.

**Тема: «Синтетичні органічні сполуки». 9 клас**

Приклад. У всьому світі зростає попит на продукти синтетичної хімії для медицини, електроніки, сільського господарства, легкої промисловості, будівництва. Шлях цих продуктівдо споживача починається з хімічної лабораторії, де спершу проводиться синтез речовини у пробірці, доступний лише обраним, які володіють необхідними знаннями й уміннями. За кожним новітнім матеріалом чи лікарським засобом стоїть хімік-синтетик. «Хімік воістину творить нові світи, які не існували, поки не вийшли, оформившись, із його рук, подібно до того, як матеріал, щойно вийшовши з рук майстра, набуває сили й виразності витвору мистецтва» (Ж. М. Лен, лауреат Нобелівської премії). Обговорюючи з учнями це висловлювання вченого, можна розкрити творчу сутність праці хіміка, значення досягнень хімії у різних галузях, у повсякденному житті людини.

Серед ресурсів реалізації змістової лінії – зустрічі з успішними людьми – підприємцями, фермерами, винахідниками, інженерами, науковцями, спортсменами, акторами, які можуть бути й поміж батьків учнів. Під час таких зустрічей важливо показати учням не лише результат, а шлях до успіху, що виявляється, як правило, дуже повчальним.

**Тема: «Вуглеводні». 9 клас**

Приклад. У сільській місцевості поширюється використання біогазу для побутових потреб, про це часто повідомляють засоби масової інформації. У біогазових установках газ утворюється в результаті ферментації відходів органічного походження: гною, силосу, жому, соломи, очерету, сироватки, побічних продуктів виробництва м’яса тощо під дією спеціальних бактерій. Добутий газ є сумішшю метану (дві третини об’єму), карбон (ІV) оксиду, амоніаку, сірководню й домішок інших газів. Залишок ферментації є цінним органічним добривом. Біогаз можна не лише спалювати для побутових потреб, а й використовувати для вироблення електроенергії.

Підприємливі люди, зваживши витрати на блакитне паливо, використовують, а часто й самотужки конструюють і виготовляють обладнання для перетворення побутових відходів на метан, тим самим розв’язуючи кілька проблем: здешевлення газу, звільнення території від відходів, збереження довкілля. Отже, обговорення інформації про використання біогазу в домашньому господарстві обов’язково торкатиметься і підприємливості, і фінансової грамотності, й екологічної безпеки. Про успішних, підприємливих людей не обов’язково повинен розповідати вчитель, повідомлення можуть підготувати самі учні. Якщо учням відомі такі приклади, вони можуть розповісти про них або організувати зустріч із таким підприємливим господарем.

Навчальний матеріал про природні джерела вуглеводнів варто використати не лише для обговорення виробництва біогазу, а й широкого кола проблем заощадження енергоресурсів. За даними, наведеними в довіднику, учні можуть обчислити й порівняти калорійність різних видів палива, їхню вартість і зробити висновок про доцільність використання в побуті. Можна обговорити з учнями питання: чи зважатиме підприємлива людина на вплив різних видів палива на довкілля, тобто чи дбатиме вона не лише про сьогоденні потреби, а й про майбутнє своїх нащадків.

Є і більш «заземлені» питання. Наприклад, що вигідніше: витрачати додаткову кількість енергії, щоб закип’ятити воду в чайнику, внутрішня поверхня якого вкрита накипом, чи спершу видалити накип?

З погляду підприємливості варто розглянути відоме висловлювання Д. І. Менделєєва про спалювання нафти: «Спалювати нафту, все одно, що палити асигнаціями». Переробка нафти розвивалася в напрямі поглиблення процесів переробки: якщо спершу нафту спалювали, то потім навчилися переганяти, далі розробили вакуумну перегонку мазуту для отримання додаткових фракцій, крекінг – для збільшення виробництва пального, інші процеси – для добування цінних органічних речовин, що їх використовують у хімічному синтезі. Налагодженню промислового виробництва будь-якого продукту завжди передує ініціатива певної людини або групи людей, які усвідомлюють попит на цей продукт і бачать можливість задовольнити його.

**Тема: «Вуглеводи». 10 клас**

Приклад. «Хімічна основа будь-якої торговельної угоди – наявність жаданих молекул, нерівномірно розподілених у світі».

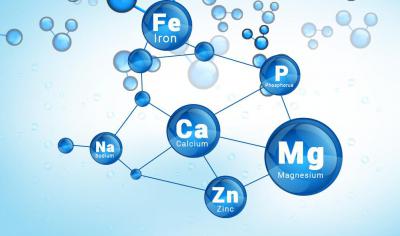
На думку авторів цього висловлювання, однією з таких «жаданих молекул» свого часу була молекула сахарози – цукор, що його виробляли з цукрової тростини, яку вирощували раби на колонізованих американських територіях. Торгівля цукром приносила величезні прибутки, що стимулювало загальний розвиток промисловості. Початок виробництва цукру з цукрових буряків пов’язують із іменем Наполеона, хоча сам спосіб був відомий з VІІІ ст. Під час наполеонівських воєн не було змоги доправити цукор із колоній до Європи через воєнну блокаду, тому імператор прийняв рішення щодо заміни цукрової тростини доступнішою сировиною – цукровим буряком.

Розглядаючи матеріал теми «Сахароза», не можна оминути історію вітчизняного цукроваріння, до становлення і розвитку якого на території України доклалися родини відомих підприємців – Терещенків, Симиренків, Яхненків, Бродських. Ці цукрозаводчики відомі також як визначні меценати, які вкладали кошти в розвиток вітчизняної культури. Цей матеріал учні можуть використати й розширити в навчальному проекті на міжпредметній основі (історія, біологія, хімія, образотворче мистецтво). Щодо фінансової грамотності, то ця складова змістової лінії ґрунтується на ключовій математичній компетентності. Ця лінія тісно пов’язана з підприємливістю, остання часто потребує застосування фінансової грамотності, що виявляється переважно в життєвих ситуаціях, а в навчанні хімії – лише опосередковано, наприклад під час розв’язування деяких завдань із реальними даними.

**Тема: «Естери». 10 клас**

Приклад. Якщо в конкретній побутовій ситуації треба вирішити, чи доцільно використовувати натуральне мило замість синтетичного мийного засобу, то про підприємливість може свідчити висновок про перевагу СМЗ для прання у твердій воді, а про фінансову грамотність – висновок щодо додаткових витрат із сімейного бюджету в разі, якщо виріб, наприклад вовняний, випраний дешевшим милом, у результаті цього буде назавжди зіпсовано.

Таким чином, через наскрізні змістові лінії відображаються провідні соціально й особистісно значущі їдеї, які послідовно виявляються в процесі навчання учнів хімії. Реалізація змістових ліній здійснюється шляхом актуалізації відповідних знань, діяльнісних компонентів, творчої роботи з міждисциплінарної та внутрішньо предметної інтеграції.



**Література**

1. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http: mon.gov.ua.](../../../Windows)

2. Величко Л. Наскрізні змістові лінії в курсі хімії основної школи//Біологія і хімія в рідній школі. – 2018. – №2.

3. Гранкіна Т.М. Збірник завдань для контролю знань. – Х.: Вид-во «Ранок», 2010. – 94 С.

4. Гранкіна Т.М. Хімія. Задачник з «помічником». 10-11 класи. – Х.: Вид-во «Ранок», 2010. – 96 С.

5. Задачі екологічного змісту. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:<https://himyyaschool.at.ua/ekologichni_zadachi.pdf>

6. Методичні рекомендації щодо викладання предмета «Хімія» в середній та старшій школі за новим державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://moippo.mk.ua](http://moippo.mk.ua/)

7. Розв'язування задач з хімії : навчальний посібник / Л. М. Рибачук. – Тернопіль: Мандрівець, 2013. – 142 С.

