

# ВИКОРИСТАННЯ МІНІ-ПРОЕКТІВ НА УРОКАХ ХІМІЇ

Тетяна ВОРОНЕНКО, кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

Сучасний випускник школи має бути ерудованим, комунікабельним, володіти проектними технологіями, вміти працювати в команді, застосовувати знання у повсякденному житті, тобто бути компетентним. Формування компетентності в учня відбувається на уроках і позаурочний час. Найбільша ефективність досягається, якщо навчально-пізнавальна діяльність спрямована на одержання результату, коли учень розв'язує теоретичну або практичну проблеми (виконання лабораторних дослідів, практичних робіт, навчальних проектів). Виконання навчальних проектів посилює практичну спрямованість навчання хімії, а учні вчаться застосовувати здобуті знання не лише з хімії, а й з інших природничих предметів, у ситуаціях, характерних для повсякденного життя, для пояснення природних явищ, процесів, що відбуваються в організмі людини, в довіллі.

Виконання навчальних проектів передбачено програмами усіх шкільних предметів, починаючи з початкових класів. Для того щоб учні зрозуміли, що таке проектна діяльність з хімії, структуру, хід виконання, вимоги до результату і оформлення проекту, ми пропонуємо в 7 класі виконати декілька групових міні-проектів. Тема проектів поділяється на підтеми, кожна з яких містить запитання, що водночас є планом виконання частини проекту. Одне із запитань ми пропонуємо зробити контекстним, для відповіді на яке учень має використати свої знання або дії, набуті на інших уроках або в житті. Кількість груп, що виконуватимуть водночас дослідження з однієї підтеми, час виконання і презентації є індивідуальними. Від кожної з груп, що досліджують одну підтему, в захисті беруть участь по 1 учню, доповнюючи один одного. Ми пропонуємо створювати групи з мінімальною кількістю членів, щоб залучати кожного учня до роботи.

Розглянемо декілька міні-проектів для виконання під час вивчення нового матеріалу.

**Тема:** «Для чого треба вивчати хімію?»

**Тип проекту:** інформаційний, груповий, короткотривалий міні-проект.

Загальна тема поділяється на 3 підтеми, кожна з яких досліджує по дві групи учнів.

© Вороненко Т. І., 2018

**Підтема 1.** Що таке хімія як наука?

**Мета:** визначити предмет вивчення хімії.

**Запитання і завдання**

1. Що є предметом вивчення хімії?
2. Спостереження й експеримент у хімії: що є первинним?
3. Наведіть означення хімії.

**Підтема 2.** Етапи розвитку хімії.

**Мета:** дослідити етапи розвитку хімії.

**Запитання і завдання**

1. Основні етапи розвитку хімії.
2. Поясніть поняття: *ремісничка хімія, ятрохімія, алхімія, сучасна хімія.*
3. Назвіть основні функції науки хімії.

**Підтема 3.** Чим хімія відрізняється від інших природничих наук?

**Мета:** дослідити особливості хімії як природничої науки.

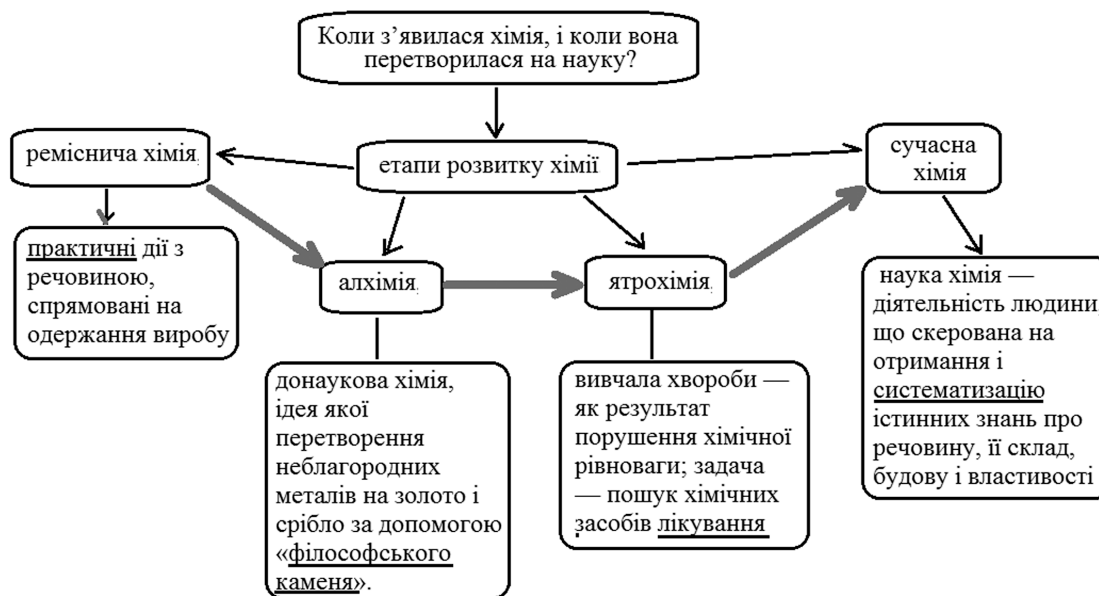
**Запитання і завдання**

1. Які науки належать до природничих?
2. Порівняйте методи, якими вивчають об'єкти у біології й хімії.
3. Запропонуйте план дослідження впливу добрив на розвиток рослини.
4. Предметом вивчення яких наук є дослідження впливу добрив на розвиток рослини?

Результатом виконання проекту є *CONCEPT MAPS* (схеми взаємозалежності понять і дій, що вивчаються). Презентація в даному випадку відбувається у вигляді пояснення постера, що виконується на аркушах паперу. Наприклад, *CONCEPT MAPS* до підтеми «Коли з'явилася хімія, і коли вона перетворилася на науку?» може виглядати, як показано на схемі 1.

**Результат:** учні розуміють, що вивчене на уроках з будь-якого предмета пов'язане зі змістом інших або з реальним життям; хімія як наука з'явилася не так давно, раніше входила до складу природознавства (зокрема, наук про Землю); кожна природнича наука є окремою галуззю знань; між природничими науками існує взаємозв'язок, який деталізовано в окремих науках (біохімія, фізхімія, екологія тощо); учні набувають умінь висловлювати й доказово доводити власну думку; співпрацювати у команді.

Схема 1



**Тема:** «Як убезпечити себе під час виконання хімічних дослідів?»

**Тип проекту:** інформаційний, груповий, короткотривалий міні-проект.

Загальна тема поділяється на 3 підтеми, кожна з яких досліджує по дві групи учнів.

**Підтема 1.** Правила поведінки в кабінеті хімії.

**Мета:** ознайомитися з правилами поведінки в кабінеті хімії.

**Запитання й завдання**

1. Навіщо знати правила поведінки учнів у кабінеті хімії?
2. Поясніть, чому не можна вживати їжу й напої у кабінеті хімії.
3. На які групи (за дією на організм) поділяються речовини?
4. Розгляньте таку ситуацію. Для проведення практичної роботи в кабінеті на столах стоять склянки з хімічними реактивами, штативи з пробірками, нагрівальні прилади. Як ви маєте підготуватися до уроку (де мають бути портфель, зошит, ручка і підручник)?

**Підтема 2.** Скляний хімічний посуд.

**Мета:** ознайомитися зі скляним хімічним посудом, що його використовують у кабінеті хімії, та призначенням.

**Запитання й завдання**

1. Наведіть приклади скляного хімічного посуду.
2. Назвіть основні правила безпечної роботи зі скляним посудом.
3. На які групи можна поділити скляний хімічний посуд?
4. Розгляньте таку ситуацію. На столі є пробірка, круглодонна колба, мірний циліндр і хімічний стакан. Вам необхідно провести дослід з розчинами речовин об'ємом 2 мл. Що з переліченого ви використаєте?

**Підтема 3.** Речовини.

**Мета:** ознайомитися з групами речовин за безпечністю зберігання (маркування), дією на організм та правилами роботи з ними.

**Запитання й завдання**

1. Назвіть групи речовин за безпечністю зберігання та їх маркуванням (горючі – вихудонебезпечні, легкозаймисті).
2. Назвіть групи речовин за їх дією на організм та маркуванням (токсичні – отруйні, менш токсичні, небезпечні; ідкі подразнювальні, інфекційні, небезпечні для навколишнього середовища).
3. Назвіть основні правила роботи з твердими та рідкими речовинами (під час наливання, насипання, перемішування).
4. Розгляньте таку ситуацію. На столі в кабінеті хімії стоїть склянка з натрій хлоридом (кухонною сіллю). Чи можна скуштувати її на смак? Наведіть приклад маркування засобу побутової хімії й встановіть її групу безпеки.

**Підтема 4.** Правила роботи з вогнем і нагрівальними приладами.

**Мета:** дослідити будову полум'я, ознайомитися з правилами безпечної роботи з вогнем і нагрівальними приладами.

**Запитання й завдання**

1. Установіть дослідним шляхом будову полум'я.
2. Назвіть правила використання спиртівки та сухого палива.
3. Назвіть правила нагрівання твердих і рідких речовин.
4. Розгляньте таку ситуацію. Вам потрібно швидко нагріти воду в маленькій каструльці на газовій плиті. Якою конфоркою ви скористаєтесь (з яким діаметром і якою силою полум'я)?

З огляду на те, що наступний урок має бути практичною роботою, варто на закріплення провести фронтальне тест-опитування за такими запитаннями.

<b>1. Чи можна, перебуваючи в кабінеті хімії, вживати їжу і напої?</b>	
	Можна вживати тільки їжу
	Можна вживати тільки напої
✓	Не можна вживати ні напоїв, ні їжі
	Можна вживати і напої, і їжу
<b>2. Чим можна скористатися для внесення кристалічної речовини з банки в пробірку?</b>	
	Руками
	Тільки шпателем
	Насипати з банки
✓	Шпателем або ложечкою
<b>3. Які досліди можна виконувати під час проведення практичних робіт?</b>	
	Лише ті, що описано в інструкції
✓	Лише ті, що вказав учитель
	Будь-які, змішуючи реактиви, які є на столі
<b>4. Якої маси кристалічну речовину треба взяти в разі, якщо про це не вказано в інструкції?</b>	
	$\frac{1}{2}$ об'єму пробірки
	$\frac{1}{3}$ об'єму пробірки
	$\frac{1}{6}$ об'єму пробірки
✓	Лише покрити дно
<b>5. Яку кількість рідини треба наливати для експерименту, якщо її об'єм не вказано в інструкції?</b>	
	$\frac{1}{2}$ об'єму пробірки
✓	Не більш ніж $\frac{1}{6}$ об'єму пробірки
	$\frac{1}{3}$ об'єму пробірки
<b>6. Як необхідно брати в руки флакон для наливання рідких речовин?</b>	
	Так, щоб етикетка була повернена вниз
✓	Так, щоб етикетка була повернена в бік долоні
<b>7. Скільки шпательів необхідно для роботи з трьома різними кристалічними речовинами?</b>	
	Один
	Два
✓	Три
<b>8. Як треба закріпити пробіркотримач на пробірці для її нагрівання?</b>	
✓	Ближче до шийки
	Посередині
	Ближче до дна
	Над речовиною
<b>9. Як дізнатися, що відбувається в пробірці?</b>	
	Заглянути в неї через шийку
✓	Подивитися крізь скло збоку
	Подивитися крізь скло з дна
<b>10. Куди має бути спрямовано отвір пробірки під час нагрівання?</b>	
	У бік працюючого і сусідів по роботі
✓	У бік, протилежний від працюючого і від сусідів по роботі
	Від себе, в бік тих, хто працює поруч

<b>11. Що з переліченого належить до скляного лабораторного посуду?</b>	
	Ложка для спалювання речовин
	Ступка з товкачем
✓	Колба
	Шпатель
<b>12. Для чого застосовують випарювальну чашку?</b>	
	Для подрібнення твердих речовин
	Для перемішування рідких речовин
✓	Для випарювання рідин
	Для прожарювання речовин
<b>13. У якому випадку необхідно користуватися пробірками?</b>	
	Для роботи лише з рідкими реактивами
	Для роботи лише з твердими реактивами
✓	Для роботи з невеликою кількістю реактивів

**Результат.** Учні розуміють, що найголовніше для збереження власного здоров'я і здоров'я оточуючих під час проведення хімічного експерименту, – це знання і дотримання правил поведінки в кабінеті хімії і безпечної роботи з речовинами, хімічним посудом, вогнем і нагрівальними приладами.

**Тема:** «Багатоманітність речовин».

**Тип проекту:** дослідницький, груповий, короткотривалий міні-проект.

**Мета:** ознайомитися з простими (металами і неметалами) і складними речовинами.

Загальна тема поділяється на 3 підтеми.

**Підтема 1.** Прості речовини. Метали.

**Мета:** ознайомитися з простими речовинами металами та способом запису їх складу.

**Запитання й завдання**

1. Ознайомтеся з виданими речовинами (залізом, міддю, алюмінієм):

а) написом на етикетці;

б) фізичними властивостями (агрегатним станом, кольором, запахом, розчинністю у воді, електропровідністю).

2. Знайдіть у Періодичній системі хімічних елементів символи елементів, якими позначають формули виданих речовин. Запишіть їх місцеположення (порядковий номер, групу і період) у Періодичній системі.

3. Дайте означення понять *прості речовини, метали*.

4. Створіть презентацію у вигляді схеми (постер).

5. Розгляньте таку ситуацію. Під час стихійного лиха було пошкоджено лінію електропередачі, і провід потрапив на пішохідну доріжку. Яким чином можна усунути аварію? Відповідь поясніть.

**Підтема 2.** Прості речовини. Неметали.

**Мета:** ознайомитися з простими речовинами неметалами й способом запису їх складу.

**Запитання й завдання**

1. Ознайомтеся з виданими речовинами (сіркою, киснем – у пробірці, що закрита корком, вугіллям, або коксом):
  - а) написом на етикетці;
  - б) фізичними властивостями (агрегатним станом, кольором, електропровідністю, запахом, розчинністю у воді). Дві останні властивості кисню не перевіряти.
2. Знайдіть у Періодичній системі хімічних елементів символи елементів, якими позначають формули виданих речовин. Запишіть їх місцеположення (порядковий номер, групу і період) у Періодичній системі.
3. Дайте означення понять *прості речовини, неметали*.
4. Створіть презентацію у вигляді схеми (постер).
5. Розгляньте ситуацію. Останнім часом у продажу з'явилися пательні з керамічним покриттям (продуктом спікання глини з мінеральними добавками). Назвіть переваги й недоліки, що їх можна передбачити у цих виробках порівняно з металічними пательнями.

**Підтема 3.** Складні речовини.

**Мета:** ознайомитися зі складними речовинами і способом запису їх складу.

**Запитання й завдання**

1. Ознайомтеся з виданими речовинами (вуглекислим газом – у пробірці, що закрита корком, оцтовою кислотою, кухонною сіллю або кварцовим піском):
  - а) написом на етикетці;
  - б) фізичними властивостями (агрегатним станом, кольором, запахом, розчинністю у воді). Дві останні властивості вуглекислого газу не перевіряти.

2. Знайдіть у Періодичній системі хімічних елементів символи елементів, що є у складі формул виданих речовин. Запишіть їх місцеположення (порядковий номер, групу і період) у Періодичній системі.
3. Дайте означення поняття *складні речовини*. Які елементи входять до їх складу?
4. Створіть презентацію у вигляді схеми (постер).
5. Розгляньте таку ситуацію. У двох склянках містяться: в першій – Fe і S, у другій – FeS. Уміст якої зі склянок можна розділити на складники? Відповідь поясніть. Запропонуйте план розділення.

Презентація результатів роботи груп відбувається у вигляді пояснення постерів, що виконуються на аркушах паперу, які прикріплюють до дошки. Після виступу всіх груп учитель робить узагальнення і кінцевий варіант може виглядати так (схема 2).

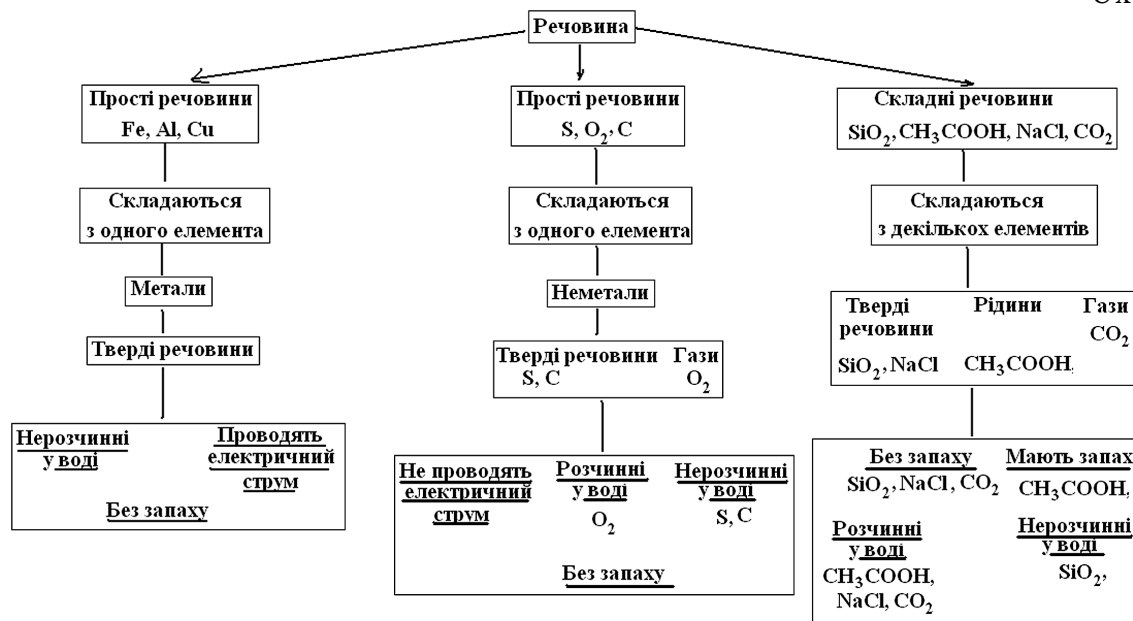
Для закріплення знань можна скористатися таким тестовим завданням.

1. Речовини за складом поділяються на
  - A** рідини й газу
  - B** прості та складні
  - B** метали й напівпровідники
  - Г** метали й неметали

2. Установіть відповідність між речовинами та їхніми формулами

Речовини		Формула
<b>A</b> прості	1	Zn
<b>B</b> складні	2	CO <sub>2</sub>
	3	Cl <sub>2</sub>
	4	HNO <sub>3</sub>
	5	KOH
	6	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
	7	N <sub>2</sub>
	8	CO

Схема 2



3. Складними речовинами називають

**А** будь-які речовини, що складаються з атомів різних елементів

**Б** суміші, що складаються з простих речовин

**В** будь-які речовини, що складаються з одного елемента

**Г** суміші, що складаються зі складних речовин

4. Класифікуйте властивості, що стосуються металів і неметалів.

<i>Речовина</i>	<i>Властивість</i>
<b>А</b> мідь	<b>1</b> колір жовтий
<b>Б</b> сірка	<b>2</b> пластичність
	<b>3</b> електропровідність
	<b>4</b> крихкість
	<b>5</b> колір червоний

**Результат.** Учні, встановивши відмінності між простими і складними речовинами, металами і неметалами, можуть використати знання у повсякденному житті; розуміння відмінностей у складі простих і складних речовин полегшує сприйняття знань про формули хімічних сполук; повторення матеріалу про структуру Періодичної системи хімічних елементів, зв'язок положення елементів у Періодичній системі з властивостями речовин, що ними утворені, наближають учня до розуміння взаємозв'язку в природі; уміння виконувати досліди, аналізувати, узагальнювати й робити висновки формують предметні й ключові компетентності.

**Тема** «Хімічні реакції та явища, що їх супроводжують».

*Тип проекту:* дослідницький, груповий, короткотривалий міні-проект.

*Мета:* ознайомитися з поняттям *хімічна реакція* та ознаками хімічних явищ; навчитися розрізняти фізичні й хімічні явища.

Загальна тема поділяється на 3 підтеми.

**Підтема 1.** Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються виділенням газу, випаданням осаду.

*Мета:* встановити відмінність між фізичними й хімічним явищами; ознайомитися з ознаками хімічних реакцій (виділення газу, випадання осаду).

*Запитання й завдання*

1. Виконайте дослід «Взаємодія цинку з кислотою». Запишіть спостереження.
2. Виконайте дослід «Взаємодія натрій карбонату з вапняною водою». Запишіть спостереження.
3. Дайте означення поняття *хімічна реакція*.
4. Розгляньте таку ситуацію. Грудку землі кинули у воду і спостерігають виділення пухирців газу. Чи можна вважати, що відбулася хімічна реакція? Відповідь поясніть.

*Інструкція до проведення досліду «Взаємодія цинку з кислотою».*

1. Опустіть у пробірку 2 гранули цинку.
2. Налийте в пробірку кислоти стільки, щоб вона покривала метал на 0,5 см.
3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються.

*Інструкція до проведення досліду «Взаємодія натрій карбонату з вапняною водою».*

1. Влийте в пробірку розчин натрій карбонату об'ємом 1 мл.
2. Долийте в ту саму пробірку вапняну воду об'ємом 1 мл.
3. Спостерігайте за змінами, що відбуваються одразу після додавання другої речовини і за 5 хв.

**Підтема 2.** Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються зміною забарвлення, появою запаху.

*Мета:* встановити відмінності між фізичними й хімічним явищами; ознайомитися з ознаками хімічних реакцій (зміною забарвлення, появою запаху).

*Запитання й завдання*

1. Виконайте дослід «Взаємодія лугу з кислотою». Запишіть спостереження.
2. Виконайте дослід «Взаємодія гашеного вапна з нашатирем». Запишіть спостереження.
3. Дайте означення поняття *хімічна реакція*.
4. Розгляньте таку ситуацію. Люди користуються парфумами з давніх часів. Чи можна вважати, що під час стикання ароматичної сполуки з повітрям або шкірою відбувається хімічна реакція? Відповідь поясніть.

*Інструкція до проведення досліду «Взаємодія лугу з кислотою».*

1. Внесіть у пробірку розчин натрій гідроксиду об'ємом 1мл.
2. Додайте до лугу 2 – 3 краплини фенолфталеїну. Спостерігайте за змінами забарвлення.
3. Доливайте в пробірку з лугом і індикатором кислоту до знебарвлення розчину.
4. Спостерігайте за змінами, що відбуваються.

*Інструкція до проведення досліду «Взаємодія гашеного вапна з нашатирем».*

1. Внесіть у випарювальну чашку 1 шпатель гашеного вапна.
2. Додайте в цю чашку 1 шпатель нашатирия  $\text{NH}_4\text{Cl}$  і розмішайте суміш.
3. Обережно, дотримуючись правил безпеки, понюхайте суміш.

**Підтема 3.** Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються тепловим ефектом.

*Мета:* встановити відмінності між фізичними й хімічним явищами; ознайомитися з ознаками хімічних реакцій (зміною забарвлення, тепловим ефектом).

*Запитання й завдання*

1. Виконайте дослід «Горіння свічки». Запишіть спостереження.
2. Дайте означення поняття *хімічна реакція*.
3. Розгляньте таку ситуацію. Одними з ламп, що їх використовують, є лампи розжарювання. Раніше вуличні ліхтарі працювали на гасі. У якому випадку відбувається хімічна реакція: роботи лампи розжарювання чи газового ліхтаря?

*Інструкція до проведення дослідів «Горіння свічки».*

1. Закріпіть свічку на підставці й запаліть її.
2. Піднесіть до верхньої частини полум'я дерев'яну скіпку. Спостерігайте за змінами.
3. Закріпіть у пробіркотримачі скло, піднесіть його до верхнього кінця полум'я і потримайте деякий час. Спостерігайте за змінами.
4. Запишіть спостереження.

**Результат.** Учні, ознайомившись на практиці з хімічними реакціями та їх ознаками, проводять паралель з реальним життям, установлюють зв'язок між теоретичними знаннями і повсякденним життям.

**Тема:** «Значення води та водних розчинів у природі й житті людини».

*Тип проекту:* інформаційний, груповий, короткотривалий міні-проект.

*Мета:* окреслити значення води і водних розчинів у природі й житті людини.

Загальна тема поділяється на 2 підтеми.

**Підтема 1.** Значення води і водних розчинів у природі.

*Мета:* з'ясувати значення води і водних розчинів у природі.

*Запитання й завдання*

1. Чи існує чиста вода у природі?
2. Які природні розчини та розчини, що утворилися в результаті діяльності людини, вам відомі? Наведіть приклади.
3. Складіть схему «Значення водних розчинів у природі». Прикладом може слугувати схема 3.

4. Дослідіть, які зміни відбуваються з водою після добавлення в неї мила або інших мийних засобів.

*Інструкція до проведення дослідів «Дослідження середовища розчину мила у воді».*

*Алгоритм дій*

- 1) У склянку налейте воду на  $\frac{1}{3}$  її об'єму і киньте туди шматочок мила.
- 2) Розчиніть мило у воді, розмішуючи суміш скляною паличкою.
- 3) Розділіть добутий розчин на 4 пробірки.
- 4) У кожен з пробірок з розчином мила внесіть по декілька краплин різних індикаторів: у першу – фенолфталеїн, у другу – метилоранж, у третю – лакмус, з четвертої пробірки за допомогою скляної палички поставте краплю на універсальний індикаторний папір. Спостерігайте за змінами забарвлення індикаторів.
- 5) Порівняйте результати дослідів з даними таблиці «Забарвлення індикаторів у різних середовищах» (табл.) і зробіть висновок про середовище мильного розчину.

Таблиця

**Забарвлення індикаторів у різних середовищах**

Індикатор	Середовище		
	нейтральне	лужне	кислотне
Лакмус	Фіолетовий	Синій	Червоний
Метилоранж	Оранжевий	Жовтий	Червоний
Фенолфталеїн	Безбарвний	Малиновий	Безбарвний
Універсальний індикаторний папір	Синій	Жовтий	Червоний

- 6) Як, на вашу думку, впливає на природу потрапляння води після прання у ґрунт чи водойми? Чи є відмінність між дією на довкілля розчину натурального господарського мила і синтетичних мийних засобів? Відповідь поясніть.

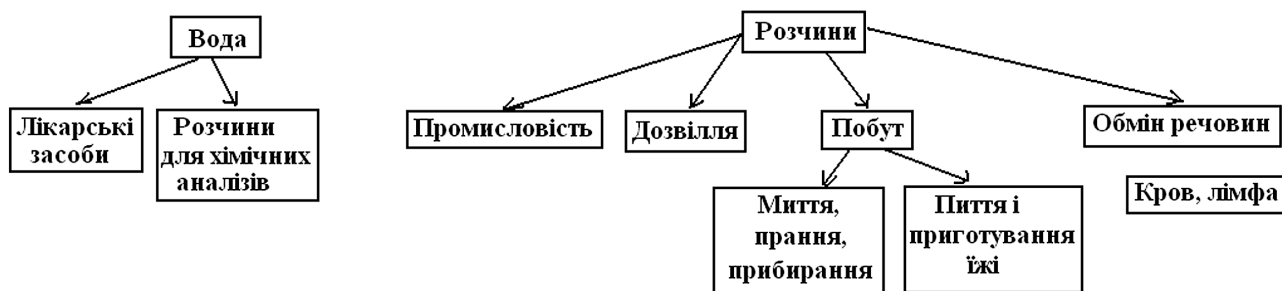
**Підтема 2.** Значення води і водних розчинів у житті людини.

*Мета:* визначити значення води і водних розчинів у житті людини.

Схема 3



Схема 4

*Запитання й завдання*

1. Чи є відмінність між значеннями слів *вода* і *водний розчин* відповідно до застосування їх людиною? Відповідь поясніть.
2. Наведіть приклади відомих вам водних розчинів, що їх застосовує людина.
3. Складіть схему «Значення водних розчинів у житті людини». Прикладом може слугувати схема 4.
4. Шлунковий сік містить хлоридну кислоту HCl. Дослідіть, як змінюється забарвлення індикаторів у присутності шлункового соку.

*Інструкція до проведення дослідів «Дослідження середовища шлункового соку».*

*Алгоритм дії*

- 1) У стакан налейте воду на  $\frac{1}{3}$  і додайте туди 10 краплин кислоти HCl.
  - 2) Розмішайте розчин скляною паличкою.
  - 3) Розділіть отриманий розчин на 4 пробірки.
  - 4) У кожну з пробірок з розчином внесіть по декілька краплин різних індикаторів: у першу – фенолфталеїн, у другу – метилоранж, у третю – лакмус, з четвертої пробірки за допомогою скляної палички поставте краплю на універсальний індикаторний папір. Спостерігайте за змінами забарвлення індикаторів.
  - 5) Порівняйте результати дослідів з даними таблиці «Забарвлення індикаторів у різних середовищах» (с. 17) і зробіть висновок про середовище шлункового соку.
5. Існує дві гіпотези щодо часу пиття води. Одні лікарі говорять про те, що склянку води треба пити за 20 хв до їжі. Інші вважають, що воду треба пити через 20 хв після їжі. Як ви вважаєте, чия думка є правильною? Відповідь поясніть.

**Результат:** учні розуміють, що у природі все взаємопов'язано; необдумані дії можуть призвести до зворотних процесів у природі; стан водойм залежить від дій людини.

**Тема:** «Очищення води на водоочисних станціях і в домашніх умовах».

Учні вже знають види сумішей і способи їх розділення. Групам школярів надаються завдання за варіантами: варіант I – схема водоочисної

станції; варіант II – схема будови домашнього 3-стадійного фільтра.

*Тип проекту:* дослідницький, груповий, короткотривалий міні-проект.

*Мета:* встановити ефективність очищення води кожним зі способів і з'ясувати безпечність вживання очищеної води.

*Завдання (для варіантів I і II)*

1. Назвіть етапи очищення води і її компоненти до і після кожного з етапів.
2. Назвіть спосіб розділення суміші на кожному з етапів очищення.
3. Проаналізуйте результати своєї роботи і зробіть висновок щодо придатності очищеної води для: а) пиття; б) приготування їжі.

4. *Варіант I.* У місті водогін існує 60 років. Чи гарантовано населенню безпечне використання некип'яченої води для пиття? Якщо ні, то запропонуйте дії, які уможливають це.

*Варіант II.* Три родини користуються однаковими домашніми фільтрами. В одній родині фільтр не змінювали півроку, в другій – 1 рік, а третя родина використовує фільтр лише тиждень. На вашу думку, чи є однаковим склад відфільтрованої води в кожній родині? Відповідь поясніть.

Для повної характеристики складу води учням треба дати поняття про стійкі органічні забруднювачі (СОЗ), молекули яких під час тривалого кип'ятіння можуть розкластися на менші, що призводить до того, що пропускання здатність фільтрів щодо забруднювачів збільшується. Інформація про біологічний спосіб очищення, що розроблений в Інституті колоїдної хімії та хімії води Національної академії наук України, – застосування біоконвеєра, в якому вода повністю самоочищується за рахунок життєдіяльності певних водних організмів, ознайомить школярів з альтернативним способом очищення води.

**Результат.** Учні, поглиблюючи свої знання, мають змогу проаналізувати, узагальнити й зробити висновки щодо: понять «чиста вода», «хімічно чиста вода», «водні розчини»; значення чистої води для здоров'я людини; взаємозв'язку знань про якісні та кількісні характеристики розчину та про якість й безпечність приготування їжі;

ефективності різних способів очищення води та безпечності її вживання; критичного ставлення до реклами щодо якості водних фільтрів; необхідності вивчення природничих наук (біології, хімії) і математики для успішного засвоєння знань з хімії і формування ключових компетентностей; необхідності дотримання правил щодо охорони водойм від забруднень.

У разі регулярного використання навчальних проектів на уроках наприкінці 7 класу

учні: звикають до групової роботи (толерантності, командної роботи, взаємної відповідальності); розвивають уміння аналізувати інформацію та результати дослідження, формулювати висновки, мислити логічно (створюючи схеми), відстоювати власні думки, стисло й доказово презентувати результати роботи. Отже, учні, навчившись виконувати міні-проекти, готові до самостійної дослідницької роботи.

## ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ У ФОРМУВАННІ ПОНЯТЬ ТЕМИ «КИСЕНЬ» (7 клас)

**Олександр МАКСИМОВ**, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького;

**Олександр ЯКОВІЙЧУК**, викладач-стажист кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького

**Н**авчальна програма з хімії 2017/2018 н. р. для 7 класу передбачає 51 урок на рік. З них понад 80 % – це уроки, дидактичною метою яких є засвоєння учнями нових знань, формування умінь, навичок та чуттєвих уявлень. До таких уроків належать уроки з вивчення складу повітря, Оксигену, фізичних і хімічних властивостей кисню, формування понять про окиснення й оксиди в темі «Кисень» [7]. Зміст цих уроків насичений демонстраційним хімічним експериментом, виконується практична робота з добування кисню з гідроген пероксиду за допомогою каталізатора і різних ферментів. Уроки, що передують практичній роботі, є сенс наповнити й іншими демонстраційними та учнівськими лабораторними дослідженнями з таких міркувань.

По-перше, з метою досягнення учнями гарантованих результатів навчально-пізнавальної діяльності, освоєння знанневого, діяльнісного і ціннісного компонентів предметної компетентності. Дидактичною метою практичної роботи є застосування й удосконалення практичних умінь і навичок, а мета лабораторних дослідів – засвоєння учнем теоретичних знань, набуття умінь і навичок роботи з приладами, скляним посудом, речовинами в різному агрегатному стані тощо.

По-друге, теоретичні положення, експериментально підтверджені закономірності або судження учні засвоюють й усвідомлюють надійніше, якщо не лише сприймають їх на слух, а й спостерігають і виконують хімічний експеримент.

Зважаючи на це, під час вивчення складу повітря доцільно продемонструвати дослід спалю-

вання свічки під дзвоном. Замість свічки може бути невеликий кусочок сухого пального. Дослід описано в підручнику [3, 96].

Вивчення фізичних властивостей кисню починають з добування кисню розкладом гідроген пероксиду під час нагрівання або під дією каталізатора. В аптеці можна придбати розчин гідроген пероксиду з масовою часткою 0,03 %, розфасованого у флакони об'ємом по 100 і 200 мл. Аптеки державної власності реалізують розчин гідроген пероксиду більшої концентрації на замовлення покупця. Слід зазначити, що внаслідок нагрівання розчину гідроген пероксиду ( $w = 0,03$ ) дуже повільно виділяється кисень, і це не дає змоги зібрати його у кількості, достатній для наступних дослідів. Під час сильного нагрівання в пробірці розчин закипає бурхливо, що дуже небезпечно, бо може статися викид рідини, а об'єм до 5 мл не забезпечить добування кисню в об'ємі, достатньому для його виявлення тліючою скіпкою. Така демонстрація потребує ретельної підготовки, і дослід може бути використано лише для слабкого підтвердження наявності кисню.

Значно ефективніше застосовувати манган діоксид як каталізатор розкладу гідроген пероксиду. Для цього в колбу об'ємом 150 мл наливають 100 мл розчину гідроген пероксиду ( $w = 0,03$ ). До розчину з кінчика шпателя додають порошок манган діоксиду й відразу ж закривають колбу пробкою з газовідвідною трубкою. Внаслідок бурхливої реакції розкладу зі 100 мл розчину гідроген пероксиду утворюється майже 1 л кисню. Кисень методом витіснення повітря збирають у хімічний стакан об'ємом 200 – 400 мл і тліючою