

Програма факультативного курсу
«Окисно-відновні реакції»
для 10 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

СХВАЛЕНО для використання у загальноосвітніх навчальних закладах
(Лист ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» МОН України від
11.05.2016 № 2.1/12-Г-216)

Укладачі:

Бобкова Олена Степанівна, завідувач
відділу координації методичної роботи
Комунального вищого навчального
закладу Київської обласної ради
«Академія неперервної освіти»;

Чорноус Оксана Василівна,
учитель хімії Щасливського навчально-
виховного комплексу Бориспільської
районної ради Київської області

Пояснювальна записка

Однією з провідних тенденцій сучасної освіти є її профілізація. Профільне навчання хімії передбачає формування стійкого інтересу учнів до предмету, виявлення і розвиток їхніх хімічних здібностей. Факультативний курс “Окисно-відновні реакції” розширює та поглиблює базовий компонент хімічної освіти, дає змогу формувати ключові, міжпредметні та предметні компетентності й тим самим створювати основу для свідомого вибору майбутньої професії, пов’язаної з використанням хімічних знань, забезпечує інтеграцію інформації з області хімії, біології, фізики, математики.

Метою вивчення курсу є допрофесійна підготовка випускників, які бажають у майбутньому набути спеціальність, пов’язану з використанням хімічних знань.

Реалізація мети конкретизується в завданнях:

- створити засобами предмета умови для самовизначення та саморозвитку особистості учня;
- формувати ставлення до хімії як до можливої галузі майбутньої професійної діяльності;
- окреслити роль і значення хімічної науки у розв’язанні глобальних проблем людства: сировинної, енергетичної, екологічної;
- поглибити знання учнів з окремих тем, забезпечити розуміння фундаментальних понять, законів і закономірностей хімічної науки;
- розвивати ключові компетентності: вміння спостерігати і пояснювати хімічні явища, що відбуваються у природі, на виробництві та у повсякденному житті; встановлювати причинно-наслідкові зв’язки, самостійно здобувати знання і застосовувати їх;
- удосконалювати експериментально-практичні вміння, екологічну культуру, навички безпечного поводження з речовинами у повсякденному житті;
- розвивати пізнавальні інтереси та інтелектуальні здібності, навчально-комунікативні, аналітичні, інформаційні компетентності учнів.

Програма факультативу «Окисно-відновні реакції» призначена для учнів 10 класу загальноосвітніх навчальних закладів, які вивчають хімію на профільному рівні. Можливе використання курсу в 9 класі з поглибленим вивченням хімії.

Програма розрахована на 34 години (1 година на тиждень), із них на теоретичні заняття відводиться 25 год., практичні – 8 год., екскурсії – 1 год. У ході теоретичних занять заплановано проведення 8 демонстраційних дослідів та 8 практичних робіт.

Програмою передбачено вивчення окисно-відновних процесів, які відіграють найважливішу роль у природі, технологічних процесах хімічних виробництв, повсякденному житті, а також зумовлюють низку природних явищ і промислових процесів та є однією з причин перерозподілу енергії. У цьому контексті програмою передбачено опанування ключовими поняттями та питаннями теорії окисно-відновних процесів. Розглянуто поняття валентності і

ступеня окиснення на основі електронної будови атомів хімічних елементів, першопричини, умови виникнення та перебігу реакцій окиснення-відновлення тощо. Значний час відводиться на формування компетенцій щодо визначення напрямів окисно-відновних процесів, установлення продуктів окисно-відновних процесів, а також підбору коефіцієнтів різними методами.

Вивчення факультативного курсу «Окисно-відновні реакції» потребує раціонального застосування різних методів й організаційних форм навчання, як тих, що вже міцно закріпилися в шкільній практиці (проблемне навчання, групова робота тощо), так і нових, зокрема проектних та інформаційних технологій. Це забезпечить поєднання теоретичних знань із практичним досвідом учнів і сприятиме формуванню загальнопредметних компетентностей на основі різнохарактерної та різнорівневої діяльності учнів з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей та здібностей.

Програма факультативу розроблена з урахуванням таких дидактичних принципів:

- науковості (узгодженості навчального матеріалу з основними поняттями, законами й теоріями, що опановуються учнями в курсі неорганічної та органічної хімії);
- послідовності у вивченні навчального матеріалу;
- практичної спрямованості (експериментальне наповнення занять);
- зв'язку з життям (ужиткова спрямованість занять).

Рекомендації щодо роботи з програмою. Розподіл часу за темами орієнтовний. Учитель може залежно від умов вносити обґрунтовані зміни у розподіл часу на вивчення окремих тем, а також змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах навчальної теми. Тему «Значення окисно-відновних перетворень у природі та виробництві» доцільно винести для самостійного вивчення та підготовки й захисту учнівських проектів. Теми для проектних робіт варто запропонувати учням на початку вивчення курсу.

Важливе значення у вивченні факультативного курсу має **хімічний експеримент**. Він є джерелом набуття практичних знань, слугує основою для висування і перевірки гіпотез, засобом удосконалення компетенцій, одним із способів контролю рівня навчальних досягнень учня, тобто дає змогу визначати рівень загальнопредметних компетентностей учнів. Учитель має право виконувати той чи інший експеримент за різними методиками, а також замінювати зазначені в програмі досліди на такі, які він вважає доцільнішими; зокрема – доповнити демонстраційний або лабораторний експеримент дослідями ужиткового характеру. Деякі досліди можна замінювати доступнішими в умовах конкретного навчального закладу.

Тематичний план

Тема	Кількість годин			
	<i>Усього</i>	<i>Теоретичних</i>	<i>Практичних</i>	<i>Екскурсійних</i>
1. Безпека під час роботи в хімічній лабораторії. Техніка виконання експерименту.	2	1	1	
2. Окисно-відновні процеси	12	10	2	
3. Фактори, що визначають напрям окисно-відновних реакцій.	13	10	3	
4. Значення окисно-відновних перетворень у природі, технологічних процесах хімічних виробництв і повсякденному житті.	7	4	2	1
Усього	34	25	8	1

Зміст навчального матеріалу й вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів

34 години (із них: 25 год – теоретичні заняття, 8 год – практичні заняття, 1 год – екскурсії)

№ теми	К-ть годин	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1	2	<p>Безпека під час роботи в хімічній лабораторії. Техніка виконання експерименту</p> <p>Правила роботи в хімічній лабораторії. Заходи безпеки життєдіяльності та надання домедичної допомоги.</p> <p><i>Практична робота 1.</i></p> <p>Ознайомлення з технікою виконання основних лабораторних операцій.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> – називає основне обладнання хімічної лабораторії, лабораторний посуд; – дотримується правил безпеки життєдіяльності у ході виконання основних лабораторних операцій
2	12	<p>Окисно-відновні процеси</p> <p>Електронегативність. Валентність. Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення атома елемента у хімічній формулі речовини. Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення атомів елементів. Процеси окиснення і відновлення, основні відновники й окисники.</p> <p>Складання рівнянь окисно-відновних реакцій за відомими продуктами реакції методом електронного балансу та методом напівреакцій.</p> <p>Класифікація окисно-відновних реакцій: реакції міжатомного і міжмолекулярного окиснення-відновлення, реакції самоокиснення-самовідновлення (диспропорціонування, контрдиспропорціонування), реакції внутрішньомолекулярного окиснення-відновлення.</p> <p>Окисно-відновні властивості простих речовин металів і неметалів.</p> <p><i>Демонстрації.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Горіння заліза й магнію в кисні. 2. Горіння фосфору у повітрі та кисні. 3. Розкладання калій хлорату (бертолетової солі) при нагріванні та за наявності 	<p>Учень (учениця)</p> <ul style="list-style-type: none"> – формулює визначення понять електро-негативність, валентність, ступінь окиснення; – визначає ступінь окиснення атома елемента за хімічною формулою речовини; – складає формули речовин за ступенями окиснення, рівняння окисно-відновних реакцій, електронний баланс; – наводить приклади: окисників, відновників, окисно-відновних реакцій; – розрізняє окисники й відновники; – характеризує процеси окиснення й відновлення; – пояснює суть окисно-відновних реакцій від-

		<p>каталізатора.</p> <p>4. Розкладання амоній дихромату.</p> <p>5. Горіння сірки в кисні</p> <p><i>Лабораторні роботи.</i></p> <p>1. Взаємодія металів з розведеними хлоридною і сульфатною кислотами.</p> <p>2. Корозія цинку, заліза, алюмінію в розчині купрум(II) сульфату.</p> <p>3. Відновні властивості етанолу (взаємодія з купрум(II) оксидом, окиснення киснем повітря (отримання яблучного оцту)).</p> <p>4. Взаємодія заліза і магнію з сіркою.</p> <p><i>Практичні роботи 2,3.</i></p> <p>2. Добування кисню, вивчення його окисних властивостей.</p> <p>3. Добування водню, вивчення його відновних властивостей.</p>	<p>повідно до їхньої класифікації;</p> <p>– <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з речовинами, безпеки під час виконання хімічного експерименту</p>
3.	13	<p>Фактори, що визначають напрям окисно-відновної реакції</p> <p>Кількісні характеристики окисно-відновних процесів. Редокс-потенціал – міра окисно-відновної здатності речовини. Поняття про електродні потенціали. Гальванічні елементи, акумулятори, їх використання.</p> <p>Вплив на перебіг окисно-відновної реакції природи речовин, концентрації окисників і відновників, температури і тиску, характеру середовища. Роль каталізаторів в механізмі окисно-відновних реакцій.</p> <p>Окисно-відновні властивості сполук Мангану, Хрому, Нітрогену, Сульфуру.</p> <p>Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.</p> <p><i>Демонстрації.</i></p> <p>6. Взаємодія лужних металів з водою.</p> <p>7. Взаємодія міді з нітратною кислотою різної концентрації.</p> <p>8. Термічний розклад нітратів.</p> <p>9. Взаємодія розчину калій перманганату з натрій сульфідом у різних середовищах (віртуальний експеримент).</p> <p>10. Каталітична взаємодія алюмінію з йодом.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <p>– <i>пояснює</i>: суть редокс-потенціалу й електродного потенціалу;</p> <p>– описує роботу гальванічного елемента, акумулятора;</p> <p>– <i>визначає</i> продукти окисно-відновних реакцій залежно від характеру середовища проведення реакції;</p> <p>– <i>складає</i> рівняння окисно-відновних реакцій за участю металів і неметалів;</p> <p>– <i>робить висновки</i> щодо впливу зовнішніх чинників: температури, тиску, концентрації, каталізаторів на перебіг окисно-відновних процесів;</p> <p>– <i>обчислює</i> за хімічним рівняннями масу речовини, що виділяється внаслідок взаємодії</p>

		<p><i>Лабораторні роботи.</i></p> <p>5. Окиснення глюкози купрум(II) гідроксидом.</p> <p>6. Взаємодія солі Мангану(II) з плумбум(IV) оксидом у різних середовищах.</p> <p>7. Розкладання гідроген пероксиду за наявності манган(IV) оксиду і каталази.</p> <p><i>Практичні роботи 4,5,6.</i></p> <p>4. Вивчення відновних та окисних властивостей неорганічних кислот.</p> <p>5. Вивчення відновних та окисних властивостей металів і їхніх сполук.</p> <p>6. Складання рівнянь окисно-відновних процесів з визначенням продуктів реакції.</p> <p><i>Розрахункові задачі.</i></p> <p>Розв'язування розрахункових задач за темою «Обчислення маси металевої пластинки, зануреної у розчин солі».</p>	<p>металів із солями в розчинах;</p> <p>– <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з металами, сполуками неметалічних і металічних елементів, органічними речовинами та правил безпеки під час виконання хімічних дослідів.</p>
4.	7	<p>Значення окисно-відновних перетворень у природі, технологічних процесах хімічних виробництв і повсякденному житті</p> <p>Електроліз. Закони Фарадея.</p> <p>Окисно-відновні процеси у живій природі.</p> <p>Окисно-відновні процеси у повсякденному житті.</p> <p>Окисно-відновні процеси на хімічних виробництвах.</p> <p><i>Розрахункові задачі.</i></p> <p>Розв'язування розрахункових задач за законами Фарадея.</p> <p><i>Практична робота 7</i></p> <p>7. Електроліз солей (купрум(II) сульфату і купрум(II) броміду).</p> <p><i>Практична робота 8.</i></p> <p>8. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій, що відбуваються в природі, повсякденному житті, на хімічних виробництвах.</p> <p><i>Екскурсії</i></p> <p>1. Дослідження в хімічній лабораторії (агрохімічній, медичній, фармацевтичній).</p>	<p>Учень (учениця)</p> <p>– <i>розуміє</i> суть процесу електролізу;</p> <p>– <i>застосовує</i> закони Фарадея для визначення маси або об'єму продукту електролізу;</p> <p>– <i>характеризує</i> окисно-відновні процеси, які лежать в основі технологічних процесів хімічних виробництв;</p> <p>– <i>висловлює</i> судження про значення окисно-відновних процесів у природі, хімічній промисловості, металургії, органічному синтезі, повсякденному житті.</p> <p>– <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з речовинами та безпеки виконання хімічного експерименту.</p>

Календарно-тематичне планування

№ з/п	Дата	Зміст заняття	Хімічний експеримент
Тема 1. Безпека під час роботи в хімічній лабораторії. Техніка виконання експерименту (2 год)			
1		Правила роботи в хімічній лабораторії. Заходи безпеки та способи надання домедичної допомоги.	
2		<i>Практична робота .1</i> Ознайомлення з технікою виконання основних лабораторних операцій.	<i>Практична робота.</i>
Тема 2. Окисно-відновні процеси (12 год)			
3		Електронегативність. Валентність. Ступінь окиснення. Визначення ступеня окиснення атома елемента у хімічній формулі речовини.	
4		Складання формули сполуки за відомими ступенями окиснення атомів елементів.	
5		Процеси окиснення і відновлення. Основні відновники та окисники.	<i>Демонстрації.</i> 1. Горіння заліза в кисні. 2. Горіння фосфору у повітрі та кисні <i>Лабораторна робота.</i> 1. Взаємодія металів з розведеними хлоридною і сульфатною кислотами.
6		Складання рівнянь окисно-відновних реакцій за відомими продуктами реакції методом електронного балансу.	
7		Складання рівнянь окисно-відновних реакцій за відомими продуктами реакції методом напівреакцій.	
8		<i>Практична робота 2.</i> Добування кисню, вивчення його окисних властивостей.	<i>Практична робота.</i>
9		<i>Практична робота 3.</i> Добування водню, вивчення його відновних властивостей.	<i>Практична робота.</i>
10 - 11		Класифікація окисно-відновних реакцій: реакції міжатомного і міжмолекулярного окиснення-відновлення.	<i>Лабораторна робота</i> 2. Корозія цинку, заліза, алюмінію в розчині купрум(II) сульфату.

			3. Відновні властивості етанолу (взаємодія з купрум(II) оксидом, окиснення киснем повітря (отримання яблучного оцту).
12		Реакції диспропорціонування (само-окиснення-самовідновлення) і контр-диспропорціонування.	<i>Демонстрації.</i> 3. Розкладання калій хлорату (бертолетової солі) за нагрівання та за наявності каталізатора.
13		Реакції внутрішньомолекулярного окиснення-відновлення.	<i>Демонстрації.</i> 4. Розкладання амоній дихромату.
14		Окисно-відновні властивості простих речовин металів і неметалів.	<i>Демонстрації.</i> 5. Горіння сірки в кисні. <i>Лабораторна робота.</i> 4. Взаємодія заліза і магнію з сіркою
Тема 3. Фактори, що визначають напрям окисно-відновної реакції (13 год)			
15		Кількісні характеристики окисно-відновних процесів	
16		Редокс-потенціал – міра окисно-відновної здатності речовини. Поняття про електродні потенціали.	
17		Гальванічний елемент. Принцип дії акумулятора. Використання акумуляторів.	
18		Розв'язування розрахункових задач за темою «Обчислення маси металевої пластинки, зануреної у розчин солі».	<i>Розрахункові задачі.</i>
19		Вплив природи речовини та концентрації окисників і відновників на перебіг окисно-відновної реакції.	<i>Демонстрації.</i> 6. Взаємодія лужних металів з водою. 7. Взаємодія міді з нітратною кислотою різної концентрації.
20		<i>Практична робота 4.</i> Вивчення відновних та окисних властивостей неорганічних кислот.	<i>Практична робота.</i>
21		Вплив температури і тиску на перебіг окисно-відновної реакції.	<i>Демонстрації.</i> 8. Термічний розклад нітратів.

			<i>Лабораторна робота.</i> 5. Окиснення глюкози купрум(II) гідроксидом.
22		Окисно-відновні властивості сполук Мангану, Хрому, Плюмбуму, Сульфуру.	
23		Залежність складу продуктів реакцій від характеру середовища, в якому відбуваються окисно-відновні реакції.	<i>Демонстрації.</i> 9. Взаємодія розчину калій перманганату з натрій сульфідом в різних середовищах (віртуальний експеримент). <i>Лабораторна робота</i> 6. Взаємодія солей Мангану(II) з плюмбум(IV) оксидом у різних середовищах.
24		<i>Практична робота 5.</i> Вивчення відновних та окисних властивостей металів і їхніх сполук.	<i>Практична робота</i>
25		Роль каталізаторів в механізмі окисно-відновних реакцій.	<i>Демонстрації.</i> 10. Взаємодія алюмінію і цинку з йодом. <i>Лабораторна робота.</i> 7. Каталітичний розклад гідроген пероксиду за наявності манган(IV) оксиду і каталази.
26		Складання рівнянь окисно-відновних реакцій з установленням продуктів реакцій.	
27		<i>Практична робота 6.</i> Складання рівнянь окисно-відновних процесів з визначенням продуктів реакції.	<i>Практична робота.</i>
Тема 4. Значення окисно-відновних перетворень у природі, технологічних процесах хімічних виробництв і повсякденному житті (7 год)			
28		<i>Екскурсії.</i> Дослідження в хімічній лабораторії (агрохімічній, медичній, фармацевтичній).	<i>Екскурсії.</i>
29		Електроліз. Закони Фарадея.	
30		Розв'язування розрахункових задач за законами Фарадея.	<i>Практична робота .</i>

31		<i>Практична робота 7.</i> Електроліз розчинів солей (купрум(II) сульфату і купрум(II) броміду).	
32		<i>Практична робота 8.</i> Складання рівнянь окисно-відновних реакцій, що відбуваються в природі, повсякденному житті, хімічних виробництвах.	
33-34		Окисно-відновні процеси у живій природі. Окисно-відновні процеси у повсякденному житті. Окисно-відновні процеси у хімічних виробництвах.	<i>Захист учнівських дослідницьких проектів.</i>

**Інструктивні картки
до практичних робіт
за програмою факультативного курсу
«Окисно-відновні реакції»**



Практична робота № 1

Тема. Ознайомлення з технікою виконання основних лабораторних операцій.

Мета. Удосконалити і поглибити знання про хімічні прилади і посуд, відпрацювати навички безпечного виконання основних лабораторних операцій.

Обладнання: набір хімічного посуду та приладів, комп'ютер із доступом до Інтернету.

Інструктаж з безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами поведінки зі скляним посудом, спиртівкою, їдкими хімічними речовинами.

Завдання.

1. Ознайомитися з правилами безпеки життєдіяльності в хімічному кабінеті за темами.

I. Загальні питання техніки безпеки та шкільної санітарії.

II. Опіконебезпечні досліди та роботи.

III. Вибухонебезпечні досліди та роботи.

IV. Пожежонебезпечні досліди та роботи.

V. Досліди і роботи з речовинами, шкідливими для здоров'я.










VI. Заходи щодо забезпечення електробезпеки.




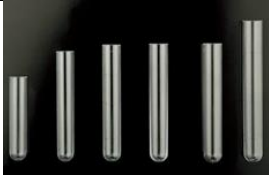






VII. Правила надання першої домедичної допомоги.




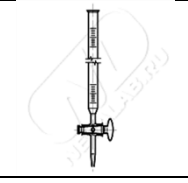

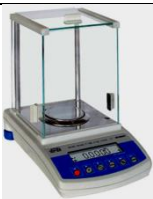
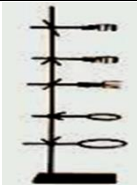
2. Повторити основні знаки небезпеки.

3. Навчитися безпечному поводженню з хімічним посудом, приладдям і речовинами.

4. Знати і виконувати правила безпеки життєдіяльності в кабінеті хімії.

Завдання: зазначте значення відповідних знаків небезпеки	Приклади знаків небезпеки	Правило безпеки
		
		
		
		
		
		
		
		
		

		
		
		
Завдання: ознайомтеся з хімічним посудом і приладдям, назвіть його.	Приклади хімічного посуду та приладдя	Застосування незнайомого посуду і приладдя вивчіть за допомогою інтернет-ресурсів та коротко опишіть його призначення.
		
		
		
		
		
		
		

		
		
		
		
		
		
		
Надання першої домедичної допомоги	Дії при наданні допомоги	
1. Опіки гарячими предметами та відкритим вогнем Хімічні опіки: кислотою лугом		
2. Отруєння: рідкими чи твердими речовинами		

газами	

Практична робота № 2

Тема. Добування кисню, вивчення його окисних властивостей.

Мета. Удосконалити уміння добування кисню, дослідити його окисні властивості, аналізувати, робити висновки на основі теоретичної інформації та спостережень.

Обладнання та реактиви: пробірки, хімічна склянка, колба кругло- або плоскодонна, мірний циліндр, ванночка скляна, фільтрувальний папір, штативи, спиртівка, сірники, магній, залізна дротина, вуглець (активоване вугілля), розчин гідроген пероксиду, вода.

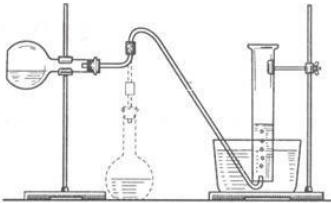
Інструктаж із безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами поведінки зі скляним посудом, спиртівкою, хімічними речовинами.

Завдання.

1. Добути кисень методом розкладу гідроген пероксиду й зібрати його двома способами: витісненням повітря та витісненням води.
2. Дослідити взаємодію вуглецю, фосфору, магнію, заліза із киснем.
3. Скласти відповідні рівняння реакцій, визначити окисник і відновник.
4. Сформулювати висновки щодо властивостей кисню з позицій теорії окисно-відновних процесів.
5. Закріпити уміння безпечного виконання хімічного експерименту, використання хімічного посуду та хімічних приладів.

Порядок виконання роботи

№ досл.	Послідовність дій	Спостереження	Хімічні рівняння. Висновки
1.	Добування кисню способом витіснення повітря. Налийте в пробірку 4–5 мл розчину гідроген пероксиду, закрийте її корком з газовідвідною трубкою і закріпіть у лапці штатива біля отвору. Кінець газовідвідної трубки помістіть у хімічну склянку, накриту фільтрувальним папером. Прогрійте пробірку по всій довжині, а потім обережно нагрівайте ту її частину, в якій міститься розчин. Через декілька хвилин нагрівання припиніть.		
2.	Добування кисню способом витіснення води. Складіть прилад за малюнком:		

	 <p>Обережно нагрівайте колбу з розчином гідроген пероксиду, доки кисень не витіснить усю воду із циліндра. Закривши циліндр предметним скельцем, дістаньте його з ванночки й поставте на парту.</p>		
3.	Нагрійте в хімічній ложці у полум'ї спиртівки вуглину і внесіть у склянку з киснем.		
4.	<i>Дослід виконується у витяжній шафі</i> Нагрійте в хімічній ложці у полум'ї спиртівки червоний фосфор і внесіть у склянку з киснем.		
5.	Нагрійте в хімічній ложці у полум'ї спиртівки порошок магнію й переносимо в склянку з киснем.		
6.	Затисніть у пробіркотримачі тонку залізну дротину. Розжарте її в полум'ї спиртівки до червоного кольору та внесіть у склянку з киснем.		

Дайте відповіді на питання

1. Чому в повітрі і в кисні реакції з металами відбуваються по різному?

2. Які фізичні властивості кисню ви спостерігали під час дослідів?

3. Чи відбуваються схожі реакції в атмосфері? Назвіть умови їх перебігу.

Чи мають реакції, виконані вами, практичне значення.

Практична робота № 3

Тема. Добування водню, вивчення його відновних властивостей.

Мета. Дослідити відновні властивості водню.

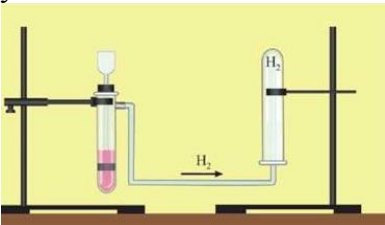
Обладнання та реактиви: прилад для добування газів, пробірки, хімічна склянка, газовідвідна трубка, штативи, спиртівка, сірники, цинк (гранули), хлоридна кислота, купрум(II) оксид.

Інструктаж із безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами поводження зі скляним посудом, спиртівкою, їдкими речовинами (кислотами), вибухонебезпечними газами.

Завдання.

1. Скласти прилад для добування водню та відновлення міді з купрум(II) оксиду.
2. Добути водень та дослідити його відновні властивості.
3. Скласти відповідні рівняння реакцій, визначити окисник і відновник.
4. Сформулювати висновки щодо властивостей водню з позицій теорії окисно-відновних процесів.
5. Закріпити уміння безпечного виконання хімічного експерименту, використання хімічного посуду та хімічних приладів.

Порядок виконання роботи

№ досл.	Послідовність дій	Спостереження	Хімічні рівняння. Висновки
1.	<p>Складіть прилад для добування і збирання водню способом витіснення повітря: у прилад для добування газів помістіть гранули цинку, закрийте корком. В отвір лійки налейте хлоридну кислоту, щоб вона покрила гранули цинку.</p> <p>Кінець газовідвідної трубки вставте у пробірку, закріплену догори дном. Зберіть невелику кількість водню і перевірте його на чистоту. Перевірку здійсніть за звуком горіння водню в пробірці, до якої піднесіть (без її перекидання) запалену від спиртівки або газового пальника скіпку. Якщо в пробірку надходив водень, що містить домішку кисню, горіння відбувається зі свистом, якщо водень чистий, він згорятиме поступово, і звук горіння буде глухим.</p> 		
2.	<p>Складіть прилад для відновлення міді: впевнившись у чистоті водню, газовідвідну трубку вставте в пробірку з порошком купрум(II) оксиду якомога ближче до його поверхні. Запаліть</p>		

	<p>спиртівку, прогрійте пробірку з реагентом по всій довжині, потім нагрівайте пробірку у місці, де знаходиться купрум(II) оксид.</p> 		
--	---	--	--

Дайте відповіді на питання

- Чому пробірку для збирання водню закріплюють отвором донизу?

- Чому пробірку з купрум(II) оксидом при відновленні міді закріплюють під нахилом донизу?

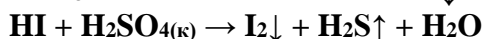
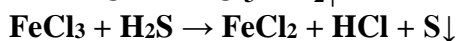
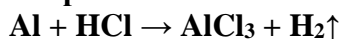
- Які саме фізичні властивості водню ви спостерігали під час дослідів?

- Чи має практичне значення взаємодія водню з купрум(II) оксидом?

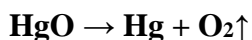
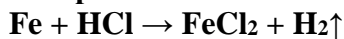
- Чи може водень у ході окисно-відновних процесів виступати окисником? Складіть відповідне рівняння реакції.

- Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння, склавши електронний баланс. Визначте окисники й відновники, процеси окиснення й відновлення.

I варіант



II варіант



Практична робота № 4

Тема. Вивчення відновних та окисних властивостей неорганічних кислот.

Мета. Дослідити окисні та відновні властивості неорганічних кислот.

Обладнання та реактиви: метали: магній, залізо, мідь, набір кислот: розведені хлоридна і сульфатна кислоти, розчини нітратної кислоти (концентрований та розведений), нагрівний прилад, пробіркотримач, чисті пробірки.

Інструктаж із безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами поведінки зі скляним посудом, їдкими речовинами (кислотами).

Завдання.

1. Дослідити взаємодію розведених та концентрованих кислот з металами
2. Дослідити взаємодію йодоводневої кислоти з концентрованим розчином нітратної кислоти.
3. Скласти відповідні рівняння реакцій, визначити окисник і відновник.
4. Сформулювати висновки щодо властивостей досліджуваних кислот із позицій теорії окисно-відновних процесів.
5. Відпрацювати вміння безпечної роботи з їдкими речовинами (кислотами), лабораторним устаткуванням.

Порядок виконання роботи

№ досл.	Послідовність дій	Спостереження	Хімічні рівняння. Висновки
1.	Взаємодія розведених кислот з металами різної активності У пробірки з металами: магнієм, залізом, міддю додайте по 1–2 мл хлоридної кислоти, розчинів нітратної та сульфатної кислот з масовою часткою кислот 10 %. <i>(Дослід із нітратною кислотою виконують у витяжній шафі).</i>		
2.	Взаємодія концентрованого розчину нітратної кислоти з металами різної активності <i>(Дослідження виконують у витяжній шафі)</i> У пробірки з металами: магнієм, залізом, міддю додайте по 1–2 мл концентрованого розчину нітратної кислоти.		
3.	Підтвердження наявності кислоти у побутовому хімічному засобі для видалення іржі та накипу У пробірку налейте 1мл засобу для зняття іржі та накипу «Анти-бактеріальний». Випробуйте його універсальним індикаторним папірцем.		

4.	Взаємодія засобу для зняття іржі та накипу з металами У пробірки з металами: магнієм, залізом, міддю налейте по 1–2 мл засобу для зняття іржі та накипу «Антибактеріальний».		
5.	Взаємодія концентрованого розчину нітратної кислоти з йодоводневою кислотою <i>(Дослідження виконують у витяжній шафі)</i> До йодоводневої кислоти долийте концентрованого розчину нітратної кислоти. Суміш трохи нагрійте.		

Дайте відповіді на питання

1. Чому розведені хлоридна та сульфатна кислоти не взаємодіють із малоактивними металами?

2. Чому нітратна кислота різної концентрації взаємодіє з металами різної активності з утворенням різних продуктів відновлення?

3. Оцініть практичне значення виконаних вами реакцій.

Практична робота № 5

Тема. Вивчення відновних та окисних властивостей металів і їхніх сполук.

Мета. Експериментально дослідити окисні та відновні властивості металів і їхніх сполук, узагальнити знання про типові окисники та відновники.

Обладнання: пробірки, штатив, розчини сульфатної кислоти, калій дихромату, натрій гідроксиду, натрій сульфіту, калій нітриту, плюмбум(II) нітрату; гранули алюмінію й цинку, мідна та цинкова пластинки.

Інструктаж із безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами поведінки зі скляним посудом, їдкими речовинами (кислотами й лугами).

Завдання.

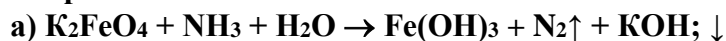
1. Дослідити взаємодію металів з кислотами, лугами і солями та солей металічних елементів між собою в розчинах.
2. Скласти відповідні рівняння реакцій, визначити окисники і відновники.
3. Сформулювати висновки щодо властивостей досліджуваних речовин із позицій теорії окисно-відновних процесів.
4. Удосконалити вміння безпечної роботи з їдкими речовинами (кислотами й лугами), лабораторним посудом.

Порядок виконання роботи

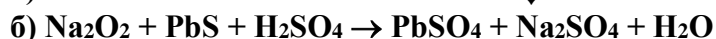
№ досл.	Послідовність дій	Спостереження	Хімічні рівняння. Висновки
1.	Взаємодія металів з кислотами В одну пробірку помістіть гранули алюмінію, в другу – цинку і долийте по 1–2 мл хлоридної кислоти.		
2.	Взаємодія металів із лугами в розчинах В одну пробірку помістіть гранули алюмінію, в другу – цинку і долийте по 2 мл концентрованого розчину натрій гідроксиду. Обережно нагрійте суміш у пробірках.		
3.	Дослідження взаємодії металів з солями у розчинах В одну склянку з розчином плюмбум(II) нітрату опустіть цинкову пластину у формі деревця, в другий – із міді.		
4.	Взаємодія калій дихромату з натрій сульфідом у кислому середовищі Налийте в пробірку 1 мл розчину натрій сульфідату, додайте 1 мл розчину калій дихромату й 0,5 мл розбавленої сульфатної кислоти.		
5.	Взаємодія калій хромату з калій нітритом у кислому середовищі Налийте в пробірку 1 мл розчину калій хромату, додайте 1 мл розчину калій нітриту й 0,5 мл розведеної сульфатної кислоти.		

6. Перетворіть схеми реакцій на хімічні рівняння, склавши електронний баланс. Визначте окисники й відновники, процеси окиснення й відновлення.

I варіант



II варіант



Практична робота № 6

Тема. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій із визначенням продуктів реакцій.

Мета. Узагальнити знання про окисно-відновні процеси.

Обладнання: періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва, таблиця розчинності основ, кислот і солей у воді.

Завдання:

1. Набути компетентності зі складання схем окисно-відновних реакцій із визначенням продуктів реакції з урахуванням впливу середовища проведення процесу.
2. Удосконалити навички визначення ступенів окиснення атомів хімічних елементів, підбору коефіцієнтів методами електронного балансу та напівреакцій.

Порядок виконання роботи

Опрацювання теоретичного матеріалу

Окисно-відновні властивості Мангану в сполуках

	Mn^0	Mn^{+2}	Mn^{+4}	Mn^{+6}	Mn^{+7}
Типові речовини	Mn	MnCl ₂ , MnSO ₄	MnO ₂ або Mn(OH) ₄	K ₂ MnO ₄	KMnO ₄
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Відновник та окисник	Відновник та окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	↔	↔	←
Продукти відновлення Mn^{+7} в різних середовищах					
Кислому (H ⁺)		+			
Нейтральному (H ₂ O)			+		
Лужному (OH ⁻)				+	

Окисно-відновні властивості Хрому в сполуках

	Cr^0	Cr^{+2}	Cr^{+3}	Cr^{+6}
Типові речовини	Cr	Cr(NO ₃) ₂ , CrSO ₄ , CrCl ₂	Cr ₂ (SO ₄) ₃ , CrCl ₃	K ₂ CrO ₄ , K ₂ Cr ₂ O ₇
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Відновник та окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	↔	←

Окисно-відновні властивості Плюмбуму в сполуках

	Pb^0	Pb^{+2}	Pb^{+4}
Типові речовини	Pb	PbO, PbSO ₄ , PbCl ₂	PbO ₂
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	←

Окисно-відновні властивості Стануму в сполуках

	Sn^0	Sn^{+2}	Sn^{+4}
Типові речовини	Sn	SnO, SnSO ₄ , SnCl ₂	SnCl ₄ , Sn(OH) ₄
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	←

Окисно-відновні властивості Гідрогену в сполуках

	H^-	H^0	H^+
Типові речовини	KH, NaNH ₂	H ₂	HCl, HBr, H ₂ O
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	←

Окисно-відновні властивості Оксигену в сполуках

	O^{-2}	O^{-}	O^0	O^{+2}
Типові речовини	H ₂ O, оксиди	H ₂ O ₂ , Na ₂ O ₂	O ₂	OF ₂
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	↔	←

Окисно-відновні властивості Сульфуру в сполуках

	S^{-2}	S^0	S^{+4}	S^{+6}
Типові речовини	H ₂ S, Na ₂ S, K ₂ S	S	SO ₂ , H ₂ SO ₃ , Na ₂ SO ₃	SO ₃ , H ₂ SO ₄ , K ₂ SO ₄
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Відновник та окисник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	↔	←

Окисно-відновні властивості Галогенів (окрім Флуору) у сполуках

	Cl^{-}	Cl^0	Cl^{+}	Cl^{+3}	Cl^{+5}	Cl^{+7}
Типові речовини	HCl, HBr, HI	Cl ₂ , Br ₂ , I ₂	HOCl	HOClO ₂	HOClO ₃ , HBrO ₃ , KClO ₃ , HIO ₃	HOClO ₄ , HBrO ₄ , KClO ₄ , HIO ₄
Окисно-відновні властивості	Відновник	Відновник та окисник	Відновник та окисник	Відновник та окисник	Окисник та відновник	Окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	↔	↔	↔	←

Окисно-відновні властивості Нітрогену у сполуках

	N^{-3}	N^{-2}	N^{-1}	N^0	N^{+1}	N^{+2}	N^{+3}	N^{+4}	N^{+5}
Типові речовини	NH ₃ , NH ₄ NO ₃ , NH ₄ NO ₂	N ₂ H ₄	NH ₂ OH	N ₂	N ₂ O	NO	N ₂ O ₃ , HNO ₂ , NaNO ₂	NO ₂	N ₂ O ₅ , HNO ₃ , NaNO ₃
Окисно-відновні властивості	відновник	відновник	відновник	відновник та окисник	відновник та окисник	відновник та окисник	відновник та окисник	відновник та окисник	окисник
Напрямок зміни ступеня окиснення	→	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	←

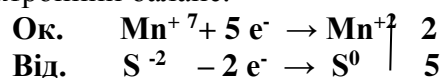
Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій

Алгоритм складання рівнянь окисно-відновних реакцій за методом електронного балансу, якщо продукти реакції відомі.

1. Записуємо рівняння окисно-відновної реакції.



2. Розраховуємо ступені окислення атомів.
3. Зазначемо атоми, що змінюють ступінь окиснення під час реакції. Складаємо електронний баланс.



4. Визначаємо окисник і відновник, коефіцієнти біля них.
5. Записуємо визначені коефіцієнти біля відповідних елементів у схемі реакції.
6. Перетворюємо схему на рівняння, добираючи коефіцієнти для усіх інших речовин.

7. Перевіряємо правильність складання рівняння за числом атомів Оксигену.



Складання рівнянь окисно-відновних реакцій за методом електронного балансу, якщо продукти реакції невідомі, аналогічне попередньому, але необхідно визначити продукти відповідних реакцій, врахувавши при цьому вплив реакційного середовища.

Продукти окисно-відновної реакції залежать від середовища, в якому відбувається реакція. Прикладами таких реакцій є взаємодія калій перманганату KMnO_4 і калій дихромату $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ з відновниками.

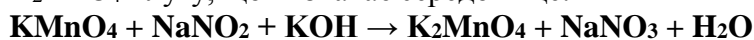
KMnO_4 в кислому середовищі: $\text{Mn}^{+7} + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+2}$. Утворюються солі Mn^{+2} і тієї кислоти, яка визначає середовище:



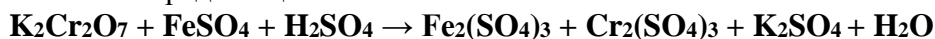
KMnO_4 в нейтральному середовищі: $\text{Mn}^{+7} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+4}$. Утворюється MnO_2 ($\text{Mn}(\text{OH})_4$):



KMnO_4 в лужному середовищі: $\text{Mn}^{+7} + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{+6}$. Утворюються солі манганатної кислоти H_2MnO_4 і лугу, що визначає середовище:



$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в кислому середовищі: $\text{Cr}^{+6} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{+3}$. Утворюються солі Cr^{+3} і тієї кислоти, яка визначає середовище:



Сполуки Cr^{3+} в лужному середовищі: $\text{Cr}^{+3} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Cr}^{+6}$. Утворюються солі кислоти хроматної кислоти H_2CrO_4 і лугу, що визначає середовище:



Метод напівреакцій або метод електронно-йонного балансу

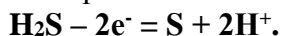
Метод напівреакцій використовується для окисно-відновних реакцій, які відбуваються в розчинах у кислотному, лужному та нейтральному середовищах. Суть методу полягає у складанні окремо рівнянь окиснення та відновлення. При цьому ступені окиснення атомів не визначаються.

Алгоритм складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронно-йонного балансу

1. Складемо схему реакції, зазначивши формули реагентів і продуктів реакції.



2. Складаємо схему процесу окиснення відновника H_2S з урахуванням числа відданих електронів.

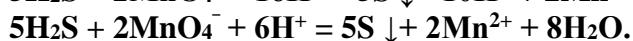
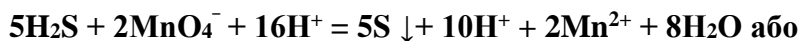
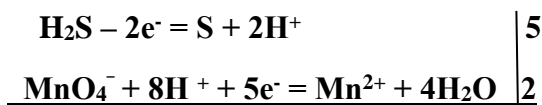


3. Аналогічно складаємо рівняння напівреакції відновлення окисника, тобто перманганат-іона MnO_4^- .



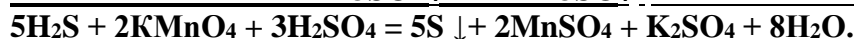
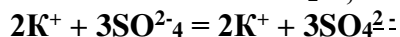
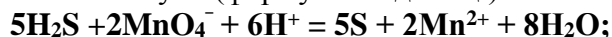
4. Складаємо загальне рівняння реакції

Почленно додаємо рівняння напівреакцій. Скорочений запис має такий вигляд:



5. Складаємо рівняння в молекулярному вигляді. У лівій частині йонного рівняння для кожного аніона добираємо відповідний катіон, а для кожного катіона – аніон.

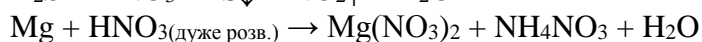
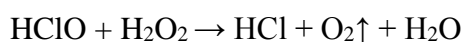
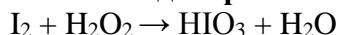
Потім ті ж йони в такій же кількості записуємо в правій частині рівняння. Йони об'єднуємо в йонні сполуки (формульні одиниці):



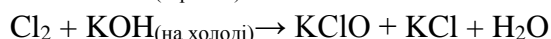
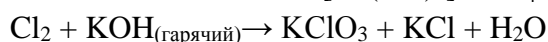
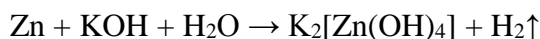
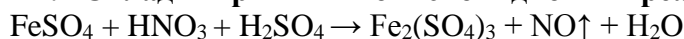
Метод електронного балансу допускає значні спрощення. Для складання рівнянь за таким методом використовують електронні схеми, що не відображають реальну картину процесу. Метод напівреакцій дає змогу враховувати реально існуючі йони, а також характер середовища, в якому відбувається хімічна реакція.

Складання рівнянь окисно-відновних реакцій

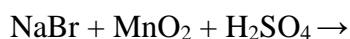
1. Складіть рівняння окисно-відновних реакцій методом електронного балансу



2. Складіть рівняння окисно-відновних реакцій методом напівреакцій



3. Перетворіть напівсхему окисно-відновної реакції на хімічне рівняння



Практична робота № 7

Тема. Електроліз розчинів солей.

Мета. Закріпити на практиці знання про сильні та слабкі електроліти і процес електролізу як окисно-відновної реакції.

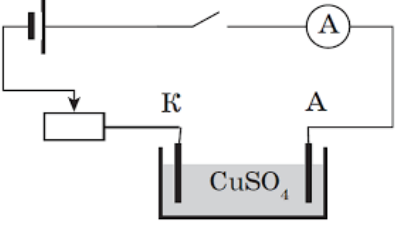
Обладнання: електролізер, купрум(II) сульфат, купрум(II) бромід, метилоранж, джерело постійного струму.

Інструктаж із безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами безпеки під час роботи з електричним струмом, скляним посудом, хімічними речовинами.

Завдання.

1. Скласти прилад для проведення електролізу купрум(II) сульфату та купрум(II) броміду.
2. Кількісно осадити мідь і визначити її масу.
3. Скласти рівняння реакції електролізу, визначити окисник і відновник.
4. Обчислити теоретичний вихід міді за законом Фарадея. Визначити практичний вихід міді (%).
5. Сформулювати висновок щодо значення електролізу для промислового добування металів.
6. Закріпити уміння безпечного проведення хімічного експерименту з використанням електричного струму.

Порядок виконання роботи

№ досл.	Послідовність дій	Спостереження	Хімічні рівняння. Висновки
1.	<p>Електроліз розчину купрум(II) сульфату Складіть електролізер за схемою:</p>  <p>В електролізер налейте розчин купрум(II) сульфату і додайте кілька крапель індикатора метилоранжу. Під'єднайте до графітових електродів джерело постійного струму. Проведіть електроліз. Складіть відповідне рівняння. Спостереження занотуйте</p>		
2.	<p><i>(Дослід виконується у витяжній шафі)</i> Електроліз розчину купрум(II) броміду В електролізер налейте розчин купрум(II) броміду. Під'єднайте до графітових електродів джерело постійного струму. Проведіть електроліз. Складіть відповідне рівняння. Спостереження занотуйте.</p>		

Дайте відповіді на питання

1. Як називаються позитивно й негативно заряджені електроди? Які процеси відбуваються на них під час електролізу?

2. Від чого залежить природа речовин, що утворюються на електродах під час електролізу?

3. Які метали можна отримати електролізом розчинів їхніх солей? Наведіть приклади.

4. Які метали можна отримати електролізом розплавів їхніх солей? Наведіть приклади.

Практична робота № 8

Тема. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій, що відбуваються в природі, повсякденному житті, хімічних виробництвах.

Мета. Узагальнити знання про окисно-відновні процеси з якими зустрічається людина в навколишньому середовищі, побуті, хімічних виробництвах .

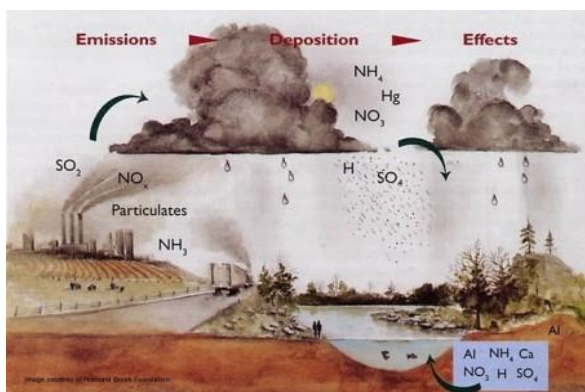
Обладнання: комп'ютер, планшет, мобільний телефон, швидкісний Інтернет-ресурс, мультимедійне обладнання, смарт-дошка.

Інструктаж із безпеки життєдіяльності: інструкції з правилами безпеки під час роботи з комп'ютерною технікою та електричним струмом.

Завдання.

1. Об'єднатися в робочі групи.
2. Розглянути фото й схеми явищ і процесів, запропоновані вчителем.
3. За допомогою Інтернет-ресурсів відшукати інформацію щодо окисно-відновних процесів, які відбуваються у результаті розглянутих вами явищ чи хімічних виробництв.
4. Скласти відповідні рівняння реакцій.
5. Створити міні-проект у вигляді колажу й презентувати його.
6. Сформулювати висновок про значення окисно-відновних процесів в усіх сферах діяльності людини.

ГРУПА 1





ГРУПА 2



ГРУПА 3

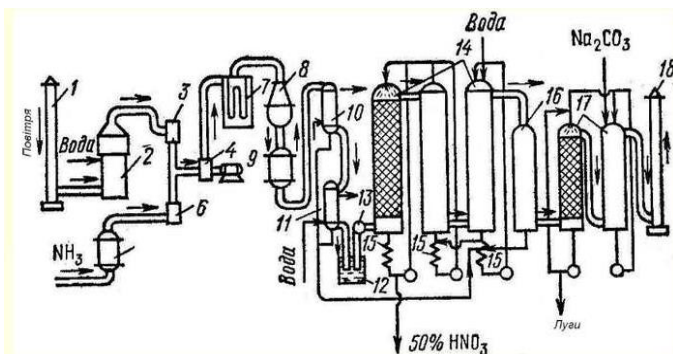
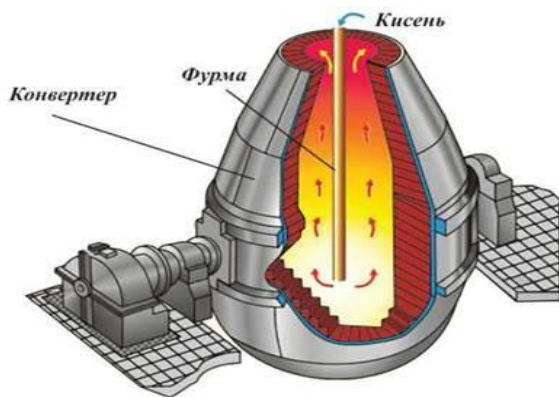
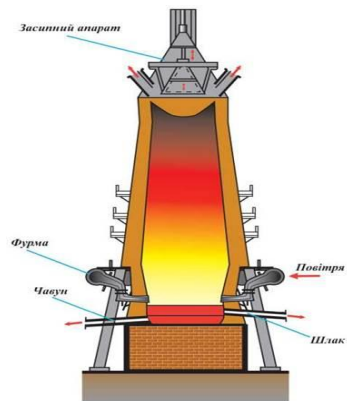
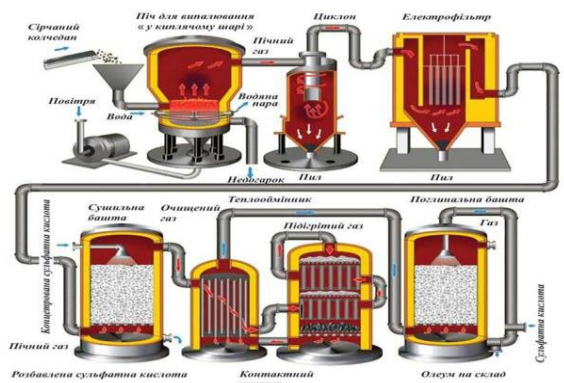


Схема виробництва нітратної кислоти



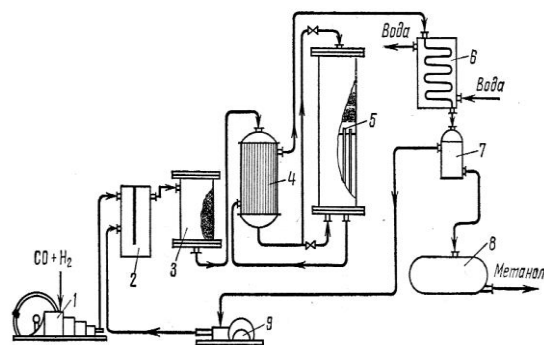


Схема виробництва метанолу

Література для вчителів

1. Ахметов Н.С. Актуальные вопросы курса неорганической химии : кн. для учителя / Н.С. Ахметов. – М. : Просвещение. – 1991. – 224 с.
2. Василега М.Д. Окислювально-відновні реакції / М.Д. Василега : посібник для вчителів. – 2-е вид., переробл. і доповн. Київ : Рад. шк., 1987. – 152 с.
3. Дубковецька Г.М. Кабінет хімії – творча лабораторія вчителя та учня. Методичний посібник / Г.М. Дубковецька, К.Д. Новченкова. – Тернопіль : Мандрівець, 2013. – 60 с.
4. Дубовик О. Безпека на уроках хімії / О. Дубовик, Н. Дуброва, Р. Сергуніна. – К. : ЛВК, 2013. – 43 с.
5. Іщенко А.А. Маркування хімічних речовин та хімічної продукції. Знаки безпеки: навчальний посібник / упор. А.А. Іщенко, В.С. Толмачова, О.А. Дубовик та ін. – Тернопіль : Мандрівець, 2013. – 28 с.
6. Мусяця О.Н. Окисно-відновні реакції та електрохімія : навч. посібник – 3-тє видання, перероблене та доповнене / О.Н. Мусяця. – К. : Арістей. – 2007. – 148 с.
7. Лашевська Г.А. Учнівський хімічний експеримент 7-9 класи» / Г.А. Лашевська. – К. : Педагогічна думка, 2007. – 112 с.
8. Пехота О.М. Освітні технології : навчально-методичний посібник. / За заг. ред. О.М. Пехоти. – К. : А.С.К., 2001. – 256 с.
9. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання. / О. Пометун. – К. : А.П.Н. – 2007. – 141 с.
10. Попель П.П. Складання рівнянь хімічних реакцій : навч. посібник / П.П. Попель. – К. : Рута. – 2000. – 123 с.
11. Слободяник М.С. Загальна та неорганічна хімія. Практикум : навчальний посібник / М.С. Слободяник, Н.В. Улько, К.М. Бойко, В.М. Самойленко. – К. : Либідь. – 2004. – 336 с.
12. Станинець В.І. Механізми хімічних реакцій / В.І. Станинець. К. : Радянська школа. – 1981. – 142 с.

13. Степаненко О.М. «Загальна та неорганічна хімія» : підручник для вищих навчальних закладів. Ч. 1. / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов / К. : Педагогічна преса. – 2002. – 563 с.
14. Степаненко О.М. «Загальна та неорганічна хімія» : підручник для вищих навчальних закладів. Ч. 2. / О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовських, С.В. Іванов / К. : Педагогічна преса. – 2002. – 659 с.
15. Холін Ю.В. Всеукраїнські олімпіади з хімії. Завдання та розв'язки : навч. посіб. : в 2 ч. Ч 1 / Ю.В. Холін, О.Ю. Усенко, Д.М. Волочнюк, К.С. Гавриленко та ін. – Х. : ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – 2012. – 258 с.
16. Холін Ю.В. Всеукраїнські олімпіади з хімії. Завдання та розв'язки : навч. посіб. : в 2 ч. Ч 2 / Ю.В. Холін, О.Ю. Усенко, Д.М. Волочнюк, К.С. Гавриленко та ін. – Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна. – 2012. – 288 с.
17. Хомченко Г.П. Окислительно-восстановительные реакции : кн. для внеклас. чт. уч. / Г.П. Хомченко, К.И. Севастьянова. – М. : Просвещение, 1989. – 141 с.
18. Фадеев Г.Н. Химические реакции : пособие для учащихся / Г.Н. Фадеев. – М. : Просвещение, 1980. – 176 с.
19. Ярошенко О.Г. Завдання і вправи з хімії : навч. посіб. для загальноосв. закладів / О.Г. Ярошенко, В.І. Новицька. – К. : Станіца. – 2007. – 295 с.

Література для учнів

1. Березан О.В. Збірник задач з хімії : навч. посібник / О.В. Березан. – К. : Тернопіль : Підручники і посібники. – 2009. – 320 с.
2. Бурбан А.Ф. Окисно-відновні реакції : навчально-методичний посібник / А.Ф. Бурбан, М.Т. Брик, Л.К. Забава. – Тернопіль : Мандрівець. – 2011. – 48 с.
3. Василега-Дерибас М.Д. Хімія : цікаві факти, досліди та запитання / М.Д. Василега-Дерибас; упоряд. Т.Вороненко. – К. : Шк. світ, 2011. – 128 с. – (Б-ка «Шкільного світу»).
4. Дубковецька Г.М. Безпечний хімічний експеримент. Методичний посібник / Г.М. Дубковецька, К.Д. Новченкова. – Тернопіль : Мандрівець. – 2013. – 16 с.
5. Базелюк І.І. Довідкові матеріали з хімії : методичний посібник / І.І. Базелюк, Л.П. Величко, Н.В. Титаренко. – Київ, Ірпінь : ВТФ «Перун» – 1998. – 204 с.
6. Іщенко А.А. Маркування хімічних речовин та хімічної продукції. Знаки безпеки: навчальний посібник / упор. А.А. Іщенко, В.С. Толмачова, О.А. Дубовик та ін. – Тернопіль : Мандрівець. – 2013. – 28 с.
7. Кочерга І.І. Олімпіади з хімії : збірник задач всеукраїнських, обласних, районних олімпіад з розв'язаннями, вказівками, відповідями / І.І. Кочерга, Ю.В. Холін, Л.О. Слета, О.А. Жикол, В.Д. Орлов, С.О. Комихов. – Харків : Веста : Видавництво «Ранок». – 2004. – 384 с.
8. Кузменко Е.Н. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы / Е.Н. Кузьменко, В.В. Еремин. – М. : ООО «Издательский дом «Оникс 21 век» : ООО «Издательство «Мир и образование». – 2002. – 640 с.

9. Кузменко М.Є. 2400 задач для школярів та абітурієнтів. Пер. з рос. / М.Є. Кузьменко, Єрємін В.В. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан.– 2001. – 560 с.
10. Льюис Майкл. Химия в диаграммах : учебное пособие / Майкл Льюис. Перевод с англ. С.П. Таршина. – М. : ООО «Издательство Астрель». – 2004. – 159 с. – [Оксфордские учебные пособия].
11. Попель П.П. Складання рівнянь хімічних реакцій : навч. посібник / П.П. Попель. – К. : Рута. – 2000. – 123 с.
12. Рибачук Л.М. Розв'язування задач з хімії : навчальний посібник / Л.М. Рибачук. – Тернопіль : Мандрівець. – 2013. – 144 с.
13. Слободяник М.С. Хімія. Посібник для старшокласників, вчителів, абітурієнтів / М.С. Слободяник, О.В. Гордієнко, М.Ю. Корнілов та ін. – К. : Либідь. – 2003. – 348 с.
14. Хімія. Базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів (нехімічних спеціальностей) : навч. видання / відп. секр. Ю.В. Холін. – Харків : Фоліо. – 2014. – 958.
15. Хімія: завдання і тести: навч. посіб. / за редак. М.Ю. Корнілова. – Київ : Школяр. – 2000. – 512 с.
16. Ярошенко О.Г. Завдання і вправи з хімії: навч. посіб. для загальноосв. закладів / О.Г. Ярошенко, В.І. Новицька. – К. : Станіца. – 2007. – 295 с.

ПРОГРАМА ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСУ

«ЮНИЙ ФАРМАЦЕВТ»

для 10 (11) класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Укладачі:

Бобкова Олена Степанівна,
завідувач кабінету координації
методичної роботи Комунального
вищого навчального закладу Київської
обласної ради «Академія неперервної
освіти»;

Кравченко Валентина Леонідівна,
учитель хімії Макарівського
навчально-виховного комплексу «ЗОШ
I ступеня – районна гімназія»
Макарівської районної ради Київської
області

Пояснювальна записка

Програма факультативного курсу «Юний фармацевт» укладена з метою допрофесійної підготовки учнів старших класів, зорієнтованих на роботу в сфері охорони здоров'я.

Матеріал курсу ознайомить школярів із хімією лікарських препаратів, що є важливим розділом хімічної науки і тісно пов'язаний з неорганічною, органічною, аналітичною та біохімією. Опанування змістом цього курсу сприятиме формуванню особистості, яка сприймає життя і здоров'я людини як найвищу цінність.

Метою вивчення курсу є створення мотиваційної основи для свідомого вибору професії, формування ключових та предметних компетентностей на основі діяльнісного підходу.

У ході реалізації мети вирішуються такі завдання:

- поглиблення знань учнів з окремих тем, забезпечення розуміння фундаментальних понять, законів та закономірностей хімічної науки;
- інтеграція науково-природничих знань, формування наукового світогляду;
- засвоєння учнями системи знань із фармацевтичної хімії;
- розкриття фізіологічного впливу хімічних елементів, найважливіших неорганічних та органічних речовин на організм людини;
- створення умов для самовизначення та саморозвитку особистості учня, формування ставлення до хімії як до можливої галузі майбутньої професійної діяльності;
- розвиток та формування комунікативних та соціальних компетентностей школярів;
- формування екологічної культури, навичок безпечного поводження з речовинами у повсякденному житті.

У результаті засвоєння програмового матеріалу **учні будуть знати:**

- предмет і зміст фармацевтичної хімії;
- основні джерела та способи отримання лікарських засобів;
- хімічну сутність тестів із ідентифікації та перевірки на чистоту лікарських препаратів;
- наслідки фізіологічного впливу хімічних речовин на організм людини;
- правила безпечного поводження з обладнанням та реактивами у процесі проведення хімічного експерименту.

Програма факультативу «Юний фармацевт» призначена для учнів 10 (11) класів загальноосвітніх навчальних закладів. Зміст програми складається з чотирьох тем і розрахований на 35 годин (1 год. на тиждень протягом року), із них на теоретичні заняття відводиться 22 год., практичні – 10 год., екскурсії – 3 год. У ході теоретичних занять заплановано проведення 3 демонстраційних та 15 лабораторних дослідів.

Програмою передбачено розгляд основних джерел і способів отримання лікарських засобів, основи створення нових ліків, ознайомлення з хімічною сутністю тестів із ідентифікації лікарських засобів і випробування їх на чистоту

та допустимі межі домішок, визначення елементного складу та функціональних груп речовин органічної природи.

Неорганічні лікарські засоби вивчаються у відповідності до розміщення атомів хімічних елементів, що входять до їхнього складу, в Періодичній системі хімічних елементів Д.І. Менделєєва; органічні – у відповідності до класифікації органічних речовин за наявністю функціональних груп.

Реалізація змісту програми передбачає поєднання традиційних форм і методів навчання із сучасними інформаційними технологіями (використання Інтернет-ресурсів: електронних бібліотек, навчальних сайтів, відеоматеріалів; мультимедійних програм) та здійсненням проектної і дослідницької діяльності.

Програма факультативу розроблена з урахуванням таких дидактичних принципів:

- науковості (узгодженості навчального матеріалу з основними поняттями, законами й теоріями, що опановуються учнями в курсі неорганічної та органічної хімії);
- наступності у вивченні навчального матеріалу;
- практичної спрямованості (експериментальне наповнення занять);
- зв'язку з життям (ужиткова спрямованість занять).

Рекомендації щодо роботи з програмою. Розподіл часу за темами орієнтовний. Учитель може залежно від умов вносити обґрунтовані зміни у розподіл часу на вивчення окремих тем, а також змінювати послідовність вивчення окремих питань у межах навчальної теми. Вчитель має право виконувати той чи інший експеримент за різними методиками. Деякі дослідження можна замінювати доступнішими в умовах конкретного навчального закладу.

Тематичний план

Тема	Кількість годин			
	<i>Усього</i>	<i>Теоретичних</i>	<i>Практичних</i>	<i>Екскурсійних</i>
1. Безпека під час роботи в хімічній лабораторії. Техніка виконання експерименту	3	1	1	1
2. Знайомство з фармацевтичною хімією	6	2	4	
3. Лікарські засоби неорганічної природи	16	12	3	1
4. Лікарські засоби органічної природи	10	7	2	1
Разом	35	22	10	3

35 годин (із них: 22 год. – теоретичні заняття, 10 год. – практичні заняття, 3 год. – екскурсії)

№ теми	К-ть год.	Зміст навчального матеріалу	Вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів
1	3	<p>Безпека під час роботи в хімічній лабораторії. Техніка виконання експерименту</p> <p>Правила роботи в хімічній лабораторії. Заходи безпеки та способи надання першої домедичної допомоги.</p> <p><i>Практична робота</i></p> <p>1. Ознайомлення з технікою виконання основних лабораторних операцій.</p> <p><i>Екскурсія до лабораторії фармацевтичної (аналітичної) хімії</i></p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>називає</i> основне обладнання хімічної лабораторії, лабораторний посуд; • <i>дотримується</i> правил безпеки під час виконання основних лабораторних операцій
2	6	<p>Знайомство з фармацевтичною хімією</p> <p>Предмет і зміст фармацевтичної хімії. Основні джерела та способи одержання лікарських засобів. Методи створення нових лікарських засобів.</p> <p>Фармацевтичний аналіз. Державна фармакопея України.</p> <p><i>Демонстрації:</i></p> <p>1. Зразки нафтопродуктів (колекція).</p> <p>2. Зразки продуктів коксування вугілля (колекція).</p> <p>3. Торф.</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>2. Проведення якісних реакцій на катіони: H^+, Ag^+, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}, Al^{3+}, NH_4^+, Ba^{2+}, Ca^{2+}, Na^+, K^+.</p> <p>3. Проведення якісних реакцій на аніони: Cl^-, Br^-, I^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, NO_2^-, PO_4^{3-}, CO_3^{2-}, HCO_3^-, CH_3COO^-, OH^-.</p> <p>4. Проведення якісних реакцій на характеристичні групи: спиртовий та фенольний гідроксил, альдегідну, корбоксильну, аміногрупу.</p> <p>5. Виявлення Карбону, Гідрогену,</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>називає</i> предмет вивчення фармацевтичної хімії, основні джерела та способи одержання лікарських засобів; • <i>використовує</i> сучасну номенклатуру неорганічних та органічних сполук; • <i>розуміє</i> хімічну сутність тестів із ідентифікації та випробування на чистоту лікарських препаратів; • <i>складає</i> йонно-молекулярні рівняння реакцій визначення неорганічних катіонів та аніонів; • <i>визначає</i> неорганічні катіони та аніони, елементний склад та характеристичні групи речовин органічної природи; • <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з речовинами, безпеки під час виконання хімічного

		Хлору в органічних речовинах	експерименту
3	16	<p>Лікарські засоби неорганічної природи</p> <p><i>Лікарські речовини елементів VII та VI груп Періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва</i></p> <p>Вода, її використання у фармації.</p> <p>Хлоридна кислота та натрій хлорид, їхні властивості, добування, ідентифікація, чистота, застосування.</p> <p>Лікарські засоби галогенів та Мангану.</p> <p>Гідроген пероксид та його похідні.</p> <p>Медичні препарати, що містять Сульфур: сірка, натрій сульфат, натрій тіосульфат.</p> <p><i>Лікарські речовини елементів V, IV III та II груп Періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва</i></p> <p>Засоби, що містять Нітроген: нітроген(I) оксид, натрій нітрит, розчин амоніаку (10%).</p> <p>Активоване вугілля, його добування, властивості та використання в медичній практиці.</p> <p>Натрій гідроген карбонат, його добування, властивості, застосування.</p> <p>Використання сполук Алюмінію у лікарській практиці. Фармацевтичний препарат «Альмагель».</p> <p>Сполуки Кальцію, Магнію, Барію як медичні препарати.</p> <p><i>Лікарські речовини елементів I та VIII груп Періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва</i></p> <p>Купрум(II) сульфат пентагідрат (мідний купорос) та аргентум нітрат (ляпіс), їх властивості, ідентифікація, використання. Колоїдні засоби срібла.</p> <p>Лікарські засоби Феруму, їхній вплив на організм.</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>характеризує</i> хімічні процеси при створенні та зберіганні лікарських засобів та визначенні їх автентичності; • <i>складає</i> рівняння відповідних хімічних реакцій; • <i>пояснює</i> фізіологічний вплив хімічних речовин на організм людини; • <i>обґрунтовує</i> застосування лікарських засобів – похідних елементів різних груп Періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва; • <i>використовує</i> якісні реакції для ідентифікації лікарських засобів та перевірки їх на чистоту; • <i>робить висновки</i> щодо взаємообумовленості властивостей та використання лікарських засобів; • <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з неметалами та сполуками неметалічних і металічних елементів та безпеки під час виконання хімічних дослідів

		<p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ідентифікація та перевірка на чистоту дистильованої води. 2. Розклад гідроген пероксиду під дією ферменту каталази. 3. Ідентифікація натрій сульфату та натрій тіосульфату. 4. Визначення адсорбційної здатності активованого вугілля з метиленовим синім. 5. Ідентифікація натрій гідроген-карбонату за допомогою фенол-фталеїну. 6. Добування алюміній гідроксиду та доведення його амфотерності. 7. Ідентифікація розчину кальцій хлориду для ін'єкцій та кальцій і магній карбонатів у складі пігулок «Печаївські». <p><i>Практичні роботи:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Ідентифікація розчину натрій хлориду для ін'єкцій. Приготування ізотонічного та гіпертонічного розчину натрій хлориду. 7. Ідентифікація йоду за допомогою суспензії крохмалю. Кількісне визначення йоду натрій тіосульфатом. 8. Добування амоніаку в лабораторії та вивчення властивостей його водного розчину. <p><i>Екскурсія до аптеки. Знайомство з професією провізора і фармацевта</i></p>	
4	10	<p>Лікарські речовини органічної природи</p> <p>Лікарські речовини з групи галогенопохідних насичених вуглеводнів: трихлорометан (хлороформ), трийодометан (йодоформ), хлороетан, їх добування, властивості та використання в медичній практиці. Етиловий спирт в об'єктиві фармакології. Шкідливий вплив алкоголю на здоров'я та особистість</p>	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>наводить приклади</i> лікарських препаратів органічної природи, які належать до галогенопохідних вуглеводнів, спиртів, фенолів, фенолокіслот, алкалоїдів, вуглеводів, вітамінів; • <i>називає способи</i> добування лікарських засобів органічної природи;

	<p>людини.</p> <p>Гліцерол як основа мазей та лікарських розчинів.</p> <p>Фенол та його похідні. Саліцилова кислота. Ацетилсаліцилова кислота (аспірин).</p> <p>Лікарські речовини з групи алкалоїдів (колхіцин, нікотин, кофеїн та ін.). Шкідливий вплив нікотину та наркотичних речовин на здоров'я та особистість людини.</p> <p>Лікарські речовини із групи вуглеводів. Глюкоза, сахароза, лактоза.</p> <p>Вітаміни, їх класифікація, властивості та вплив на організм.</p> <p><i>Лабораторні дослід:</i></p> <p>8. «Запах аптеки» (утворення йодоформу з етанолу).</p> <p>9. Зміна об'єму спирту при змішуванні з водою.</p> <p>10. Визначення міцності спирту.</p> <p>11. Виявлення води в спирті.</p> <p>12. Розчинення гліцеролу у воді.</p> <p>13. Взаємодія гліцеролу зі свіжо-осадженим купрум(II) гідроксидом.</p> <p>14. Ідентифікація фенольного гідроксилу за допомогою ферум(III) хлориду.</p> <p>15. Ідентифікація аскорбінової кислоти.</p> <p><i>Практичні роботи:</i></p> <p>9. Синтез, ідентифікація та перевірка на чистоту ацетилсаліцилової кислоти (аспірину).</p> <p>10. Вивчення властивостей глюкози, її ідентифікація та перевірка на чистоту.</p> <p><i>Екскурсія</i> на фармацевтичну фірму</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>розуміє</i> властивості лікарських засобів органічної природи; • <i>визначає</i> дослідним шляхом гліцерол, фенол, глюкозу, карбонові кислоти; • <i>добуває</i> аспірин, ідентифікує його та перевіряє на чистоту; • <i>установлює</i> причинно-наслідкові зв'язки між складом, будовою, властивостями органічних сполук; • <i>обґрунтовує</i> залежність між властивостями та застосуванням органічних речовин у якості лікарських засобів; • <i>оцінює</i> згубну дію алкоголю, нікотину та наркотичних речовин на здоров'я та особистість людини; • <i>висловлює</i> судження про значення органічного синтезу для створення сучасних лікарських препаратів; • <i>дотримується</i> правил безпечного поводження з органічними речовинами та безпеки виконання хімічного експерименту
--	--	---

Календарно-тематичне планування

<i>№ з/п</i>	<i>Дата</i>	<i>Зміст заняття</i>	<i>Хімічний експеримент</i>
Тема 1. Безпека під час роботи в хімічній лабораторії. Техніка виконання експерименту (3 год)			
1		Правила роботи в хімічній лабораторії. Заходи безпеки та способи надання першої домедичної допомоги	
2		<i>Практична робота 1</i> Ознайомлення з технікою виконання основних лабораторних операцій	<i>Практична робота</i>
3		<i>Екскурсія</i> до лабораторії фармацевтичної (аналітичної) хімії	
Тема 2. Знайомство з фармацевтичною хімією (6 год)			
4		Предмет і зміст фармацевтичної хімії. Основні джерела та способи одержання лікарських засобів. Методи створення нових лікарських засобів	<i>Демонстрації</i> • Зразки нафтопродуктів (колекція). • Зразки продуктів коксування вугілля (колекція). • Торф
5		Фармацевтичний аналіз. Державна фармакопея України	
6		<i>Практична робота 2</i> Проведення якісних реакцій на катіони: H^+ , Ag^+ , Cu^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Al^{3+} , NH_4^+ , Ba^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ , K^+	<i>Практична робота</i>
7		<i>Практична робота 3</i> Проведення якісних реакцій на аніони: Cl^- , Br^- , I^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , CH_3COO^- , OH^-	<i>Практична робота</i>
8		<i>Практична робота 4</i> Проведення якісних реакцій на характеристичні групи: спиртовий та фенольний гідроксил, альдегідну, карбоксильну, аміногрупу	<i>Практична робота</i>
9		<i>Практична робота 5</i> Виявлення Карбону, Гідрогену, Хлору в органічних речовинах	<i>Практична робота</i>
Тема 3. Лікарські засоби неорганічної природи (12 год)			
10		Вода, її використання у фармації	<i>Лабораторний дослід 1</i> Ідентифікація та перевірка на чистоту дистильованої води

11		Хлоридна кислота та натрій хлорид, їх властивості, добування, ідентифікація, чистота, застосування	
12		<i>Практична робота 6</i> Ідентифікація розчину натрій хлориду для ін'єкцій. Приготування ізотонічного та гіпертонічного розчину натрій хлориду	<i>Практична робота</i>
13		Лікарські засоби галогенів та Мангану	
14		<i>Практична робота 7</i> Ідентифікація йоду за допомогою суспензії крохмалю. Кількісне визначення йоду натрій тіосульфатом	<i>Практична робота</i>
15		Лікарські засоби гідроген пероксиду та його похідних	<i>Лабораторний дослід 2</i> Розклад гідроген пероксиду під дією ферменту каталази
16		Лікарські засоби, що містять Сульфур: сірка, натрій сульфат, натрій тіосульфат	<i>Лабораторний дослід 3</i> Ідентифікація натрій сульфату та натрій тіосульфату
17		Лікарські речовини, що містять Нітроген: нітроген(I) оксид, натрій нітрит, розчин амоніаку (10 %)	
18		<i>Практична робота 8</i> Добування амоніаку в лабораторії та вивчення властивостей його водного розчину	<i>Практична робота</i>
19		Активоване вугілля, його добування, властивості та використання в медичній практиці	<i>Лабораторний дослід 4</i> Визначення адсорбційної здатності активованого вугілля з метиленовим синім
20		Натрій гідроген карбонат, його добування, властивості та застосування	<i>Лабораторний дослід 5</i> Ідентифікація натрій гідрогенкарбонату за допомогою фенолфталеїну
21		Використання сполук Алюмінію та Цинку у медичній практиці. Фармацевтичний засіб «Альмагель»	<i>Лабораторний дослід 6</i> Добування алюміній гідроксиду та доведення його амфотерності
22		Використання сполук Кальцію, Магнію, Барію у медичній практиці	<i>Лабораторний дослід 7</i> Ідентифікація розчину кальцій хлориду для

			ін'єкцій та магній і кальцій карбонатів у складі пігулок «Печаєвські»
23		Купрум(II) сульфат пентагідрат (мідний купорос) та аргентум нітрат (ляпіс), їхні властивості, ідентифікація, використання. Колоїдні засоби срібла	
24		Лікарські засоби Феруму, їхній вплив на організм	
25		Екскурсія до аптеки. Професії провізора і фармацевта	<i>Екскурсія</i>
Тема 4. Лікарські речовини органічної природи (10 год)			
26		Лікарські речовини з групи галогенопохідних насичених вуглеводнів: трихлорометан (хлороформ), трийодометан (йодоформ), хлороетан. Добування, властивості та використання в медичній практиці	<i>Лабораторний дослід 8 «Запах аптеки» (отримання йодоформу з етанолу)</i>
27		Етиловий спирт в об'єктиві фармакології. Шкідливий вплив алкоголю на здоров'я й особистість людини	<i>Лабораторні дослід 9, 10, 11</i> • Зміна об'єму спирту при змішуванні з водою. • Визначення міцності спирту. • Виявлення води в спирті
28		Гліцерол як основа для мазей і лікарських розчинів	<i>Лабораторні дослід 12, 13</i> • Розчинення гліцеролу у воді. • Взаємодія гліцеролу зі свіжоосадженим купрум(II) гідроксидом
29		Фенол та його похідні. Саліцилова кислота. Ацетилсаліцилова кислота (аспірин)	<i>Лабораторний дослід 14</i> Ідентифікація фенольного гідроксилу за допомогою ферум(III) хлориду
30		<i>Практична робота 9</i> Синтез, ідентифікація та перевірка на чистоту ацетилсаліцилової кислоти (аспірину)	<i>Практична робота</i>
31		Лікарські речовини з групи алкалоїдів (колхіцин, нікотин, кофеїн та ін.). Шкідливий вплив нікотину та наркотичних речовин на здоров'я та	

		особистість людини	
32		Лікарські речовини із групи вуглеводів. Глюкоза, сахароза, лактоза	
33		<i>Практична робота 10</i> Вивчення властивостей глюкози, її ідентифікація та перевірка на чистоту	<i>Практична робота</i>
34		Вітаміни. Класифікація, властивості та вплив на організм	<i>Лабораторний дослід 15</i> Ідентифікація аскорбінової кислоти
35		<i>Екскурсія</i> на фармацевтичну фірму	<i>Екскурсія</i>

Література для вчителів

1. Боєчко Ф.Ф. Лабораторно-практичні заняття з органічної хімії / Боєчко Ф.Ф., Найдан В.М., Грабовий А.К. – Київ: «Радянська школа», 1984. – 160 с.
2. Безуглий П.О. Фармацевтична хімія : підручник. – Вінниця : Нова книга, 2008. – 560 с.
3. Бойчук І.Д. Органічна хімія : навч. посібн. / Бойчук І.Д., Зубрицька Л.О. – 2-е вид. випр. – К. : ВСВ «Медицина», 2013. – 240 с.
4. Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів : підручник / [Воронов С.А., Стецишин Ю. Б., Панченко Ю. В., Васильєв В. П. та ін.] / за ред. С.А.Воронова. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 316 с.
5. Егоров А.С. Химия внутри нас : введение в бионеорганическую и биоорганическую химию / Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 192 с.
6. Євсєєв Р.С. Усі цікаві дослід. Хімія. 10-11 класи / Р.С. Євсєєв. – Харків : ПП «Торсінг плюс», 2006. – 319 с.
7. Клименко Т.А. Інформатизація хімічної освіти в школі. Віртуальна хімічна лабораторія. – Харків : ВГ «Основа» // Хімія. – 2002. – № 4. – С. 6 – 9
8. Ковтун Г.О. Таємничий світ молекул. Матеріали до уроків / Г.О.Ковтун. – Київ: «Шкільний світ», 2006. – 120 с.
9. Ластухін Ю.О. Органічна хімія : підручник для вищих навч.закл. / Ластухін Ю.О., Воронов С.А. – Львів : Центр Європи, 2009. – 868 с.
10. Мальченко Г. Хімія навколо нас. Запитання та відповіді / Мальченко Г., Вороненко Т. – К. : Шк. світ, 2009. – (Б-ка «Шк. світу»). – 128 с.
11. Мішина Л.Г. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи : лабораторно-практичні заняття / Л.Г Мішина. – Вінниця: Едельвейс і К, 2010. – 384 с.
12. Навчальні програми курсів за вибором та факультативів з хімії : варіативна складова Типових навчальних планів. 5-12 класи / Упор. : О.А. Дубовик, С.С. Фіцайло. – Тернопіль : Мандрівець, 2010. – 272 с.

13. Немеш Т.В. У світі цікавого. Роль хімічних елементів у життєдіяльності людини / Т.В. Немеш – Харків : ВГ «Основа» // Хімія. – 2006. – № 1 (181). – С. 24–31.
14. Пивоваренко В.Г. Основи біоорганічної хімії : пробн. навч. посібник для 11 спеціал. кл. хіміко-біол. профілю серед. шк. / В.Г.Пивоваренко. – К.: Освіта, 1995. – 144 с.
15. Речицький О.Н. Факультативні курси для учнів спец. навч.закл. хімічного та біологічного профілів. Част. 2. / Речицький О.Н. Юзбашева Г.С. – Херсон, 2012. – 137 с.
16. Филлов В.А. Вредные химические вещества. Неорганические соединения V-VIII групп: справ. изд. / Филлов В.А. и др. – Л.: Химия, 1989. – 592 с.
17. Хухрянский В.Г. Химия биогенных элементов / В.Г.Хухрянский – Київ : Вища школа, 1990. – 206 с.
18. Юзбашева Г.С. Навчальні комплексні екскурсії з хімії / Г.С. Юзбашева – Х. : ВГ «Основа», 2003. – (Б-ка журналу «Хімія» Вип. 5.) – 64 с.

Література для учнів

1. Ардашникова Е.И. Курс органической химии для старшеклассников и поступающих в вузы / Ардашникова Е.И., Казеннова Н.Б., Тамм М.Е. – М. : Аквариум, 1998. – 272 с.
2. Базелюк І.І. Довідкові матеріали з хімії. / Базелюк І.І., Величко Л.П., Титаренко Н.В. – Київ, Ірпінь : ВТФ «Перун». – 1998. – 224 с.
3. Бердоносков С.С. Химия. Новейший справочник / Бердоносков С.С., Менделеева Е.А. – М.: Махаон, 2006. – 368 с.
4. Березан О.В. Органічна хімія / О.В. Березан. – К. : Абрис, 2004. – 324 с.
5. Егоров А.С. Химия внутри нас : введение в бионеорганическую и биоорганическую химию / Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 192 с.
6. Романова Н.В. Основи хімічного аналізу : навч.посіб. – 2-е вид. переробл. та доп. / Н.В. Романова. – Київ, Ірпінь : ВТФ «Перун». – 1998. – 240 с.
7. Слободяник М.С. Хімія : навч. посіб. / Слободяник М.С. та ін. – К. : Либідь, 2003. – 352 с.
8. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук : навч.-метод. посіб. для вчителів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів / [Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю., Гордієнко О.В., Василенко С.В.]. – Т. : Навчальна книга : Богдан, 2008. – 176 с.
9. Хімія : базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів (нехімічних спеціальностей) / [Шульгін В.Ф., Слободяник М.С., Воловенко Ю.М., Павленко В.О.]. – Харків : Фоліо. – 2014. – 958 с.
10. Хімія : навч. посіб. / [Слободяник М.С., Гордієнко О.В., Корнілов М.Ю., Павленко В.О., Пономарьова В.В.]. – Київ : Либідь. – 2003. – 348 с.
11. Яковішин Л.О. Цікаві дослідження з хімії у школі та вдома / Яковішин Л.О. – Севастополь : Біблекс, 2006. – 176 с.