

БІОЛОГІЯ І ХІМІЯ

В РІДНІЙ ШКОЛІ

№ 4 (133) 2019 ЛИПЕНЬ – СЕРПЕНЬ

Виходить шість разів на рік

Передплатний індекс **68828**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Заснований у 1995 р.

До 2012 р. журнал виходив у світ
під назвою «Біологія і хімія в школі»,
до 2014 р. – під назвою
«Біологія і хімія в сучасній школі»

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
серія КВ № 20006–9806 Р
від 25.06.2013 р.

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Людмила ВЕЛИЧКО, доктор педагогічних наук,
професор, завідувач відділу біологічної, хімічної та
фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Микола ВАСИЛЕГА-ДЕРИБАС, член Наукового
товариства імені Тараса Шевченка;

Лідія ВАЩЕНКО, кандидат педагогічних наук, доцент,
старший науковий співробітник відділу моніторингу та
оцінювання якості освіти Інституту педагогіки НАПН України;

Володимир ВЕРБИЦЬКИЙ, доктор педагогічних наук,
професор, директор Національного еколого-
натуралістичного центру учнівської молоді;

Володимир КОВТУНЕНКО, доктор хімічних наук,
професор Київського національного
університету імені Тараса Шевченка;

Ганна ЛАШЕВСЬКА, методист відділу змісту
природничо-математичних навчальних предметів
Українського центру оцінювання якості освіти;

Надія МАТЯШ, кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник, провідний науковий
співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної
освіти Інституту педагогіки НАПН України;

Сергій МЕЖЖЕРІН, доктор біологічних наук,
професор, завідувач відділу еволюційних і
генетичних основ систематики Інституту зоології
ім. І. І. Шмальгаузена НАН України;

Микола МІРОШНИЧЕНКО, доктор біологічних наук,
професор Київського національного
університету імені Тараса Шевченка;

Світлана МОРОЗЮК, кандидат біологічних наук, професор;

Євгенія НЕВЕДОМСЬКА, кандидат педагогічних наук,
доцент Київського університету імені Бориса Грінченка;

Лариса ПЕРЕШИВАНА, заслужений учитель України,
учитель хімії Українського фізико-математичного ліцею
Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

Олег ТОПУЗОВ, член-кореспондент НАПН України,
доктор педагогічних наук, професор, директор
Інституту педагогіки НАПН України;

Надія ЧАЙЧЕНКО, доктор педагогічних наук, професор
кафедри хімії та методики викладання хімії Сумського
державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка;

Ольга ЯРОШЕНКО, член-кореспондент НАПН України,
доктор педагогічних наук, професор, завідувач відділу
інтеграції вищої освіти і науки Інституту
вищої освіти НАПН України

ЗМІСТ

ОФІЦІЙНА ІНФОРМАЦІЯ

Методичні рекомендації щодо викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2019/2020 навчальному році	2
Біологія і екологія	3
Хімія	7
Природничі науки	9

ЗМІСТ, ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

<i>Людмила ВЕЛИЧКО</i> Про курси за вибором з органічної хімії для профільної школи	10
<i>Оксана БОЖОК, Ніна ЛУКАШОВА</i> Науково-дослідна компонента професійної діяльності вчителя хімії та шляхи її реалізації	12

ПЕДАГОГІЧНИЙ ДОСВІД

<i>Лариса ПЕРЕШИВАНА</i> Тема уроку: «Пластмаси, синтетичні каучуки, гума, штучні й синтетичні волокна»	17
---	----

ПРОФІЛЬНА ШКОЛА

ДО ОБГОВОРЕННЯ. ПРОЕКТИ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ КУРСІВ ЗА ВИБОРОМ

<i>Надія МАТЯШ</i> Здоров'я і безпека життя людини, 10 – 11 класи	22
<i>Тетяна КОРШЕВНЮК</i> Біологічні системи, 10 – 11 класи	26
<i>Олександр КОЗЛЕНКО</i> Моделювання в біології, 10 – 11 класи	30
<i>Тетяна ВОРОНЕНКО</i> Розв'язування задач з хімії, 10 – 11 класи	34
<i>Олександр НЕТРИБІЙЧУК</i> Сучасні технології і матеріали, 11 клас	38
<i>Людмила ВЕЛИЧКО</i> Органічні речовини, 11 клас	40

ДИВОСВІТ ПРИРОДИ

<i>Василь ІЛЬЧУК</i> Синиця кольору забілілої блакиті	44
<i>Людмила ЛАТИШЕНКО, Євдокія РЕШЕТНІК, Андрій СІМОН</i> Знайомство з денними хижими птахами Київщини	45

На с. 2 обкладинки: ДИВОСВІТ ПРИРОДИ

Синиця кольору забілілої блакиті
До статті Василя ІЛЬЧУКА (с. 44 – 45)

На с. 3 обкладинки: ДИВОСВІТ ПРИРОДИ

Знайомство з денними хижими птахами Київщини
До статті Людмили ЛАТИШЕНКО, Євдокії РЕШЕТНІК,
Андрія СІМОНА (с. 45 – 48)

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ХІМІЇ, 10 – 11 класи

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Курс за вибором «Розв'язування задач з хімії, 10 – 11 класи» розрахований на 34 год. Заняття можуть проводитися по 1 год (протягом півріччя), по 0,5 год на тиждень (протягом року) в 10 і 11 класах або по 1 год в 11 класі (протягом року). Програма курсу містить розрахункові задачі всіх типів, передбачені для розв'язування в 10 – 11 класах, що зазначено в навчальній програмі для рівня стандарту і профільного рівня.

Програма курсу призначена для учнів, які навчаються за рівнем стандарту і профільним рівнем.

Компетентнісно спрямованість є важливою умовою оновлення хімічної освіти. Уміння розв'язувати експериментальні та розрахункові задачі є невід'ємним складником предметної компетентності. Однак для розуміння методик розв'язування задач і їх засвоєння всіма учнями виділеного навчального часу недостатньо, розв'язування складних задач програмою не передбачено взагалі.

Мета курсу – сформувати в учнів предметні та ключові компетентності засобами розв'язування задач з хімії.

Завдання курсу:

- поглиблення знань з хімії;
- формування хімічної, математичної компетентності та основних компетентностей у природничих науках і технологіях;
- формування і вдосконалення умінь розв'язувати задачі;
- підготовка до участі в олімпіадах і ЗНО з хімії.

Зміст програми курсу ґрунтується на знаннях, набутих учнями в основній і старшій школі (відповідно до вивчених тем) і охоплює всі розділи шкільної програми і програми для здачі ЗНО. У курсі розглянуто задачі від простих до складних комбінованих, а також пізнавальні задачі компетентнісно орієнтованого змісту.

До кожної з тем надано перелік очікуваних результатів навчально-пізнавальної діяльності за складниками предметної компетентності, що полегшить роботу учителя з наповненням змісту занять.

10 КЛАС

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Вступ	
<p>Знаннєвий компонент: знає і розуміє: основні методи розв'язування розрахункових хімічних задач і математичні (алгебраїчний, графічний методи, правило хреста); хімічні (із застосуванням хімічних формул, рівнянь і законів); основні поняття хімії (відносна і молярна маси речовини, об'єм і молярний об'єм газів, кількість речовини, абсолютна і відносна густина речовини), закони хімії і формули, що з них випливають (формули за газовими законами та їх похідними); розуміє взаємозалежність між поняттями маса, об'єм, кількість речовини</p> <p>Діяльнісний компонент: складає формули, необхідні для обчислення маси, об'єму, кількості речовини, графіки і системи рівнянь</p> <p>Ціннісний компонент: обґрунтовує: метод розв'язування; застосування законів і формул для розв'язування задач; оцінює вірогідність правильності вибору способу розв'язування; висловлює судження про необхідності знань з хімії, математики, фізики</p>	<p>Вступний контроль знань</p> <p>Математичні й хімічні методи розв'язування розрахункових хімічних задач</p>
Тема 1. Основні стехіометричні закони	
<p>Знаннєвий компонент: знає закони хімії і формули, що з них випливають; розуміє взаємозалежність між поняттями маса, об'єм, кількість речовини, кількість атомів, масова частка елементів у речовині</p> <p>Діяльнісний компонент: складає формули, необхідні для обчислення маси, об'єму, кількості речовини;</p>	<p>Закон сталості складу речовин. Хімічна формула. Обчислення за хімічними формулами. Задачі на виведення хімічної формули речовини за даними якісного і кількісного складу</p>

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
<p>установлює молекулярну формулу речовини за масовими частками елементів; відносною густиною (для газів), якісним і кількісним складом, продуктами згоряння, реагентами або продуктами реакції;</p> <p><i>обчислює:</i> відносну молекулярну масу речовини; масові частки елементів у сполуці; число атомів (молекул) у певній кількості речовини; масу певної кількості речовини та кількість речовини певної її маси; об'єм газу, що його взято в певній кількості речовини; масу певного об'єму газу (н. у.) і об'єму газу, що займає (н. у.) певна маса газу; об'єм газу за законом об'ємних відношень; відносну густина газів;</p> <p><i>виконує</i> обчислення за хімічними рівняннями</p> <p>Ціннісний компонент: <i>усвідомлює</i> необхідність знань законів, що необхідні для розв'язування хімічних задач; <i>обґрунтовує</i> застосування законів і формул для розв'язування задач; <i>оцінює</i> вірогідність правильності вибору; <i>висловлює</i> судження про необхідність знань з хімії, фізики, математики</p>	<p>Розрахунки за відносною густиною газу. Розрахунки за законом Авогадро та наслідками з нього. Розрахунки за законом об'ємних відношень (правилом Гей-Люссака). Розрахунки за законом збереження маси речовини. Задачі на виведення молекулярної формули органічної речовини за відносною густиною, за загальною формулою гомологічного ряду, за продуктами згоряння. Задачі на установлення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції</p>
Тема 2. Періодична система хімічних елементів	
<p>Знаннєвий компонент: <i>знає:</i> Періодичний закон Д. І. Менделєєва; структуру Періодичної системи хімічних елементів; правила заповнення електронних орбіталей; формули оксидів і гідроксидів, що утворюють елементи різних груп; розуміє взаємозалежність між положенням хімічного елемента в Періодичній системі і його електронною будовою</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>складає</i> електронні формули хімічних елементів; <i>установлює</i> хімічний елемент за його електронною формулою; формулою оксиду, гідроксиду і солі, що ним утворено; рівнянням хімічної реакції; <i>виконує</i> обчислення за хімічними рівняннями</p> <p>Ціннісний компонент: <i>усвідомлює</i> необхідність знання Періодичного закону і Періодичної системи; <i>обґрунтовує</i> застосування обраного методу розв'язування задач; <i>оцінює</i> вірогідність правильності вибору; <i>робить висновки</i> про можливість розв'язування розрахункових задач на основі знань Періодичного закону і електронної будови атома</p>	<p>Установлення елемента за електронною формулою. Установлення елемента за складом молекули речовини, за рівнянням хімічної реакції</p>
Тема 2. Суміші	
<p>Знаннєвий компонент: <i>знає</i> поняття суміш, сплав, масова частка; формулу для обчислення масової частки речовини в суміші; <i>записує</i> рівняння хімічних реакцій</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>аналізує</i> хімічні процеси, що відбуваються з компонентами суміші; <i>складає</i> план розв'язування задачі; <i>обчислює</i> кількісний склад суміші за масовими частками компонентів (зокрема, у сплавах і газових сумішах); рівняннями хімічних реакцій, якщо один компонент суміші бере участь в хімічному процесі; рівняннями хімічних реакцій, якщо всі компоненти беруть участь у хімічному процесі; <i>обчислює</i> масу або об'єм продукту реакції за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок</p> <p>Ціннісний компонент: <i>усвідомлює</i> необхідність знань хімічних властивостей речовин; <i>обґрунтовує</i> застосування обраного методу розв'язування задач; <i>оцінює</i> вірогідність правильності вибору</p>	<p>Методи розрахунку складу сумішей. Розрахунки вмісту компонентів сумішей. Обчислення кількісного складу сумішей за рівняннями хімічних реакцій (<i>якщо один або всі компоненти суміші беруть участь в хімічному процесі</i>)</p>

11 КЛАС

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
Тема 3. Розчини	
<p>Знаннєвий компонент: <i>знає</i> поняття розчин, розчинник, розчинена речовина, ступінь дисоціації, розчинність речовини, гідроліз солей; способи вираження концентрації розчинів (масова частка розчиненої речовини, молярна концентрація); формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини в розчині</p> <p>Діяльнісний компонент: <i>аналізує</i> склад розчину і зміни, що відбуваються з його компонентами після додавання речовини або розчинника; <i>складає</i> план розв'язування задачі; <i>обчислює:</i> масу розчиненої речовини в розчині за масовою часткою; розчинність речовини; ступінь дисоціації речовини; <i>установлює</i> середовище розчину солі за рівнянням гідролізу;</p>	<p>Способи вираження концентрації розчинів. Масова частка речовини в розчині. Молярна концентрація. Обчислення масової частки і молярної концентрації розчину. Обчислення маси розчиненої речовини в розчині</p>

Очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів	Зміст навчального матеріалу
<p>виконує розрахунки, пов'язані з приготуванням розчину (у т. ч. з кристалогідратів); зі зміною складу розчину (у разі додавання розчиненої речовини, випаровування розчину, додавання води до розчину, додавання розчину іншої концентрації однойменної речовини); за рівняннями хімічних реакцій між металом та сіллю в розчині</p> <p>Ціннісний компонент: усвідомлює необхідність знань хімічних властивостей речовин; обґрунтовує застосування обраного методу розв'язування задачі; оцінює вірогідність правильності вибору</p>	<p>Розрахунки, пов'язані зі зміною складу розчину. Обчислення розчинності речовини. Обчислення ступеня дисоціації речовини. Гідроліз солей. Визначення середовища (pH) розчину. Обчислення за рівняннями хімічних реакцій між металом і сіллю в розчині</p>
Тема 4. Термохімія	
<p>Знаннєвий компонент: знає закон Гесса та наслідки з нього, поняття <i>теплота утворення, теплота згоряння, тепловий ефект реакції, термохімічне рівняння</i></p> <p>Діяльнісний компонент: складає термохімічні рівняння хімічних реакцій; обчислює теплоту утворення і теплоту згоряння речовин і тепловий ефект реакції</p> <p>Ціннісний компонент: усвідомлює вплив хімічних процесів на екологічний стан довкілля; обґрунтовує застосування обраного методу розв'язування задачі; оцінює вірогідність правильності вибору</p>	<p>Закон Гесса. Розв'язування задач на визначення теплоти утворення й теплоти згоряння речовин і теплового ефекту реакції. Розрахунки за термохімічними рівняннями</p>
Тема 5. Швидкість хімічної реакції	
<p>Знаннєвий компонент: знає закон діючих мас, правило Вант-Гоффа; поняття <i>швидкість хімічної реакції, константа швидкості реакції, кінетичне рівняння хімічної реакції</i></p> <p>Діяльнісний компонент: обчислює швидкість хімічної реакції; константу хімічної рівноваги та рівноважні концентрації</p> <p>Ціннісний компонент: усвідомлює залежність швидкості реакції від температури і концентрації реагуючих речовин; обґрунтовує застосування обраного методу розв'язування задачі; оцінює вірогідність правильності вибору</p>	<p>Розрахунки швидкості хімічної реакції за законом діючих мас, правилом Вант-Гоффа. Обчислення константи хімічної рівноваги та рівноважних концентрацій</p>
Тема 6. Комбіновані задачі (задачі на надлишок, на домішки, на вихід продукту від теоретично можливого)	
<p>Знаннєвий компонент: знає і розуміє закони, за якими відбуваються хімічні процеси, та наслідки з них; основні методи розв'язування простих задач, що входять до складу комбінованих; записує рівняння хімічних реакцій</p> <p>Діяльнісний компонент: обчислює за рівнянням хімічної реакції кількість речовини, маси, об'єму (газуватих речовин) продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів взято у надлишку; кількість речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок; вихід продукту реакції (маси або масової / об'ємної частки) від теоретично можливого</p> <p>Ціннісний компонент: усвідомлює необхідність складання плану розв'язування задачі; обґрунтовує застосування обраного методу розв'язування задачі; оцінює вірогідність правильності вибору</p>	<p>Обчислення за рівнянням хімічної реакції кількості речовини, маси, об'єму (газуватих речовин) продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів взято в надлишку. Обчислення за хімічними рівняннями відносного виходу продукту реакції. Визначення масової або об'ємної частки виходу продукту реакції за відношенням до теоретично можливого</p>
Тема 8. Якісні задачі	
<p>Знаннєвий компонент: знає якісні реакції на неорганічні та органічні сполуки; записує рівняння хімічних реакцій</p> <p>Діяльнісний компонент: складає рівняння якісних хімічних реакцій на катіони та аніони неорганічних речовин і органічні сполуки; планує хід проведення аналізу речовин; прогнозує продукти реакцій під час аналізу певних речовин</p> <p>Ціннісний компонент: усвідомлює необхідність складання плану розв'язування задачі; обґрунтовує зміни, що відбуваються під час взаємодії речовин; оцінює можливості застосування хімічного аналізу</p>	<p>Якісні реакції на неорганічні та органічні сполуки. Визначення неорганічних речовин. Визначення органічних речовин</p>
Вихідний контроль знань	

ОРІЄНТОВНИЙ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
10 клас

№	Дата	Зміст навчального матеріалу	Примітки
1		Вступний контроль знань	
2		Математичні й хімічні методи розв'язування розрахункових хімічних задач	
3		Закон сталості складу речовин. Хімічна формула. Обчислення за хімічними формулами. Задачі на виведення хімічної формули речовини за даними якісного і кількісного складу	
4		Розрахунки за відносною густиною газу	
5		Розрахунки за законом Авогадро та наслідками з нього	
6		Розрахунки за законом об'ємних відношень (правилом Гей-Люссака)	
7		Розрахунки за законом збереження маси речовини	
8		Задачі на виведення молекулярної формули органічної речовини за відносною густиною, за загальною формулою гомологічного ряду	
9		Задачі на знаходження молекулярної формули органічної речовини за продуктами згоряння	
10		Задачі на встановлення молекулярної формули речовини за масою, об'ємом або кількістю речовини реагентів або продуктів реакції	
11		Установлення елемента за електронною формулою та за складом молекули речовини	
12		Установлення елемента за рівнянням хімічної реакції	
13		Методи розрахунку складу сумішей. Розрахунки вмісту компонентів сумішей	
14		Обчислення кількісного складу сумішей за рівняннями хімічних реакцій (якщо один компонент суміші бере участь у хімічному процесі)	
15		Обчислення кількісного складу сумішей за рівняннями хімічних реакцій (якщо всі компоненти беруть участь у хімічному процесі)	
16		Обчислення за хімічними рівняннями кількості речовини, маси або об'єму за кількістю речовини, масою або об'ємом реагенту, що містить певну частку домішок	
17		Вихідний контроль знань	

11 клас

№	Дата	Зміст навчального матеріалу	Примітки
1		Способи вираження концентрації розчинів. Масова частка речовини в розчині. Молярна концентрація. Обчислення масової частки і молярної концентрації розчину	
2		Обчислення маси розчиненої речовини в розчині	
3		Розрахунки, пов'язані зі зміною складу розчину	
4		Обчислення розчинності речовини. Обчислення ступеня дисоціації речовини	
5		Гідроліз солей. Визначення середовища (рН) розчину	
6		Обчислення за рівняннями хімічних реакцій між металом і сіллю в розчині	
7		Закон Гесса. Розв'язування задач на визначення теплоти утворення й теплоти згоряння неорганічних речовин і теплового ефекту реакції	
8		Розрахунки за термохімічними рівняннями	
9		Розрахунки швидкості хімічної реакції за законом діючих мас, правилом Вант-Гоффа	
10		Обчислення константи хімічної рівноваги та рівноважних концентрацій	
11		Обчислення за рівнянням хімічної реакції кількості речовини, маси, об'єму (газуватих речовин) продукту за рівнянням хімічної реакції, якщо один з реагентів взято в надлишку	
12		Обчислення за хімічними рівняннями відносного виходу продукту реакції	
13		Обчислення виходу (маси, об'єму, кількості речовини) продукту від теоретично можливого	
14		Визначення масової або об'ємної частки виходу продукту реакції за відношенням до теоретично можливого	
15		Якісні реакції на неорганічні речовини. Визначення неорганічних речовин	
16		Якісні реакції на органічні сполуки. Визначення органічних сполук	
17		Вихідний контроль знань	