

**УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА
(ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА)**

МОДУЛ 3. ХИМИЯ НА ОРГАНИЧНИТЕ ВЕЩЕСТВА

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулът *Химия на органичните вещества* е част от профилираната подготовка на учениците по *химия и опазване на околната среда* във втория гимназиален етап на средното образование. Структурата и съдържанието на програмата включват: класификация на органичните съединения според различни качествени и количествени признаци; изясняване структурата на органичните съединения в съответствие със строежа на въглеродния атом и хибридно му състояние; изясняване връзката между структурата и свойствата на съединенията, съдържащи различни функционални групи.

Тематично учебното съдържание е структурирано по класове органични съединения като са включени както общи теми, свързани с класификацията, структурата, изомерията и номенклатурата, така и теми, свързани със специфичните химични свойства, обусловени от наличието на конкретна функционална група. Програмата е насочена към използване на съвременните теории за химичната връзка и за строежа на органичните съединения при описание на функционалните групи и молекулите като цяло. Поставен е акцент и върху приложението на органичните вещества в бита и промишлеността и влиянието им върху околната среда и човека.

Очакваните резултати от модула *Химия на органичните вещества* насочват обучението на учениците към:

- задълбочаване и разширяване на знанията за строежа и свойствата на органичните съединения, тяхното значение, приложение в практиката, въздействието им върху околната среда и здравето на човека;
- усъвършенстване на уменията за решаване на практически задачи, свързани с приложението на органичните съединения в промишлеността и в бита на хората; усъвършенстване на експерименталните умения на учениците за доказване, различаване и получаване на органични съединения в лабораторни условия;

- усъвършенстване на уменията на учениците за извличане на информация от различни източници и представяне на информация под различна форма, провеждане на дискусии и работа в екип;
- обогатяване на ценностната система на учениците, насочена към здравословен начин на живот, разумно използване на природните ресурси за удовлетворяване на материални и енергийни потребности и преодоляване на екологични проблеми, породени от употребата на органичните съединения.

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати по теми	Нови понятия
1. Пространствен строеж на органичните съединения 1.1. Структурна теория 1.2. Стереохимични представи 1.3. Изомерия	<p>Описва същността на структурната теория.</p> <p>Обяснява химичните връзки и геометрията на молекулите на органичните съединения въз основа на представите за хибридизация на атомните орбитали.</p> <p>Интерпретира данни, прави изводи и заключения за дължината, полярността и енергията на ковалентните връзки C–C и C–H в органичните съединения.</p> <p>Описва факторите, които влияят върху цялостното разпределение на електронната плътност в молекулите на органичните съединения (индукционен и мезомерен ефект).</p> <p>Разграничава по структурна формула конституционни изомери (верижни, позиционни и функционални).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • функционални изомери
2. Въгледороди 2.1. Алкани и циклоалкани 2.2. Алкени	<p>Класифицира въгледородите по различни признаци.</p> <p>Назовава по молекулна формула представители на хомоложните редове на алкани, алкени, алкини, съдържащи до 10 въглеродни атома.</p> <p>Съставя по дадени наименования (по IUPAC) структурни формули на</p>	<ul style="list-style-type: none"> • циклоалкани • циклоалкени • радикал • стереоизомери

<p>2.3. Алкини</p> <p>2.4. Арени</p>	<p>въгледороди, съдържащи до 10 въглеродни атома.</p> <p>Разпознава по структурна или молекулна формула алкани и циклоалкани, алкени и циклоалкени.</p> <p>Разграничава представители на различни хомоложни редове с една и съща молекулна формула — алкени и циклоалкани.</p> <p>Съставя структурни и молекулни формули на въгледороди въз основа на експериментални данни.</p> <p>Изразява със структурни формули възможните конституционни и пространствени изомери на алкени и алкини, съдържащи до 6 въглеродни атома.</p> <p>Представя със структурни формули и наименува конституционни изомери на диалкилбензени (орто-, мета-, пара-).</p> <p>Определя хибридното състояние на въглеродните атоми във въгледороди.</p> <p>Обяснява образуването на σ- и π-връзки в молекулата на въгледороди.</p> <p>Сравнява σ- и π-връзки в дадена молекула по дължина, валентни ъгли, здравина.</p> <p>Сравнява стабилността на карбениеви йони и радикали с различна структура (първични, вторични и третични).</p> <p>Описва словесно електронната делокализация в бензеновото ядро.</p> <p>Описва словесно и представя по подходящ начин електронните ефекти на метиловия радикал в молекулата на толуен.</p> <p>Интерпретира таблични и графични данни за физични свойства на въгледороди с права въглеродна верига от хомоложните редове на алкани,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • π-диастереомери • нитриране • сулфониране • термичен и каталитичен крекинг • карбениев йон
--------------------------------------	--	---

	<p>алкени и алкини.</p> <p>Обяснява участието на въглеводородите в заместителни и присъединителни реакции с техния строеж.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействието на алканите с халогени (хлор и бром).</p> <p>Прогнозира хода на взаимодействието на алкани с разклонена верига с халогени.</p> <p>Изразява с химични уравнения основните етапи на верижно-радикаловото заместване при метан – инициране, развитие и прекратяване на процеса.</p> <p>Изразява с химични уравнения присъединяване на водород, халогени, халогеноводороди, вода към ненаситени въглеводороди.</p> <p>Обяснява хода на реакцията на присъединяване на полярни съединения към алкени с несиметрично заместена двойна връзка и предсказва продукта, който се получава в по-голямо количество.</p> <p>Изразява с химични уравнения окислението на алкени.</p> <p>Изразява с химични уравнения полимеризация на алкени и винилбензен (стирен).</p> <p>Изразява с химични уравнения присъединяване на халогени, халогеноводороди и вода към алкини.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействието на алкини с крайна тройна връзка със силни бази (натриев амид, натриев хидрид).</p> <p>Планира химичен експеримент за получаване и доказване на свойствата на етен и етин, като конструира подходяща апаратура.</p>	
--	---	--

	<p>Изразява с химични уравнения реакциите на електрофилно заместване (халогениране, сулфониране и нитриране) при ароматните въглеводороди – бензен и моноалкилбензени.</p> <p>Изразява с химично уравнение окисление на толуен.</p> <p>Класифицира заместителите в ароматните системи като активиращи и дезактивиращи (o-, p- или m-ориентанти).</p> <p>Описва състава на природни източници за получаване на въглеводороди.</p> <p>Описва процесите на термичен и каталитичен крекинг при вторичната преработка на нефта.</p> <p>Изказва мнение и защитава позиция по дискуссионни теми, свързани с използване на природните ресурси.</p> <p>Описва приложения на въглеводороди в промишлеността и в бита на хората.</p>	
<p>3. Органични съединения, съдържащи различна функционална група</p> <p>3.1. Халогенопроизводни</p> <p>3.2. Алкохоли и феноли</p> <p>3.3. Карбонилни съединения</p> <p>3.4. Карбоксилни киселини</p> <p>3.4.1. Производни на</p>	<p>Класифицира халогенопроизводните на въглеводородите според вида на халогена, вида на въглеводородния остатък и броя на халогенните атоми.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC халогенопроизводни на въглеводородите по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Назовава с тривиални наименования халогенопроизводни с практическо значение: хлороформ, фреон 12, винилхлорид, алилхлорид.</p> <p>Изразява със структурни формули верижни и позиционни изомери и със стереоформули енантиомери на халогенопроизводни, съдържащи до 6 въглеродни атома.</p> <p>Разграничава верижни, позиционни и пространствени изомери на халогенопроизводните.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • елиминиране • енантиомери • поликондензация • алкоксид • феноксид • карбоксилатен йон • анхидрид • ацилхалогенид • амид

<p>карбоксилните киселини</p> <p>3.4.2. Карбоксилни киселини, съдържащи и друга функционална група</p> <p>3.5. Амини</p>	<p>Свързва структурата, молекулната маса и вида на халогена при халогенопроизводните с физичните им свойства, като използва таблично или графично представени данни.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакции на монохалогенопроизводни с воден разтвор на алкална основа, с амоняк или амини, с алкален цианид, с натриеви ацетилениди.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакции на елиминиране на халогеноводород от моно- и дихалогеноалкани и предсказва посоката на процеса в зависимост от структурата на получаващия се продукт при елиминиране на халогеноводород от вторични и третични монохалогенопроизводни.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакциите на електрофилно заместване при халогеноарени (хлоробензен, бромобензен) и коментира ефекта на ориентиране при въвеждане на втори заместител в молекулата.</p> <p>Изразява с химични уравнения основни лабораторни методи за получаване на халогенопроизводни на въглеродородите (взаимодействие на ненаситени въглеродороди с халоген или халогеноводород, взаимодействие на етанол с бромоводород).</p> <p>Оценява приложения на халогенопроизводни на въглеродородите в промишлеността и бита на хората.</p> <p>Анализира информация за екологични и здравни проблеми, свързани с използването на халогенопроизводни при производство на пластмаси.</p> <p>Доказва чрез качествени реакции наличието на халоген в халогеноалкани.</p> <p>Класифицира алкохоли и феноли според вида на въглеродния атом, при</p>	
--	--	--

	<p>който е свързана хидроксилната група; вида на въглеродния остатък и броя на хидроксилните групи.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC алкохоли и феноли по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Наименува с тривиални наименования хидроксилни производни с практическо значение — етиленгликол, глицерол, бензилов алкохол.</p> <p>Изразява със структурни формули възможни верижни и позиционни изомери и с Фишерови стереоформули енантиомери на алкохоли.</p> <p>Разграничава по дадени структурни формули изомери на алкохоли и феноли.</p> <p>Свързва структурата и молекулната маса на алкохолите и фенолите с физичните им свойства, като използва таблични или графични данни.</p> <p>Коментира възможностите за образуване на водородна връзка при алкохолите и фенолите и отражението на това свойство върху физичните им свойства.</p> <p>Сравнява киселинно-основните свойства на алкохолите и фенолите и изразява с химични уравнения дисоциацията на феноли във воден разтвор.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействието на алкохолите и фенолите с алкални метали и с техни хидроксиди.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакциите на –ОН групата в алкохолите с халогеноводород, естерификация с неорганични киселини – азотна и сярна, дехидратация и окисление на първични и вторични алкохоли.</p> <p>Коментира ефекта на активиране и ориентиране при въвеждане на бромни заместители в ароматното ядро при фенол.</p>	
--	---	--

	<p>Анализира текстове от различни информационни източници във връзка с физиологичното действие и употребата на метанол, етанол, 1,2-етандиол (антифриз), глицерол, нитроглицерин (експлозив, сърдечно лекарство), фенол.</p> <p>Планира и извършва химичен експеримент за разграничаване на едновалентни и многовалентни алкохоли чрез качествени реакции.</p> <p>Класифицира карбонилни съединения според функционалната група и вида на въглеродородните остатъци.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни и ароматни алдехиди и кетони по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Използва тривиални наименования на карбонилни съединения, познати от практиката – формалдехид, ацеталдехид, ацетон, бензалдехид.</p> <p>Разграничава алдехидите и кетоните като конституционни (функционални) изомери.</p> <p>Изразява с химични уравнения характерни свойства на алдехиди и кетони – присъединяване към карбонилната група на циановодород, окисление на алдехиди (до карбоксилни киселини): редукция (до алкохоли) и реакции, засягащи въглеродородния остатък (халогениране).</p> <p>Планира и извършва експерименти за различаване на алдехиди и кетони.</p> <p>Разпознава и класифицира мастни и ароматни карбоксилни киселини.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни и ароматни карбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Наименува с тривиални наименования карбоксилни киселини с практическо</p>	
--	--	--

	<p>значение – оцетна, бензоена, палмитинова, стеаринова, олеинова.</p> <p>Изразява със структурни формули възможни верижни и позиционни изомери, енантиомери и π-диастереомери на карбоксилните киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействията на карбоксилни киселини с активни метали, основни оксиди, основни хидроксиди и соли на по-слаби киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакции, свързани с карбоксилната група: взаимодействие с първични и вторични алкохоли (естерификация), дехидратация до анхидрид, взаимодействие с фосфорни халогениди, с амоняк и амини.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакции, засягащи въглеродния остатък в карбоксилни киселини – получаване на α-халогенкарбоксилни киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения заместителни реакции при ароматните карбоксилни киселини (халогениране).</p> <p>Описва биологичното значение на дълговерижните наситени и ненаситени мастни карбоксилни киселини.</p> <p>Описва оцетнокиселата ферментация като метод за получаване на оцетна киселина.</p> <p>Описва приложения на карбоксилните киселини в бита на хората.</p> <p>Класифицира производните на мастни и ароматни карбоксилни киселини – соли, ацилхалогениди, анхидриди, естери, амиди и нитрили.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC производни на мастни и ароматни карбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.</p>	
--	--	--

	<p>Изразява с химични уравнения характерните свойства на производните на карбоксилните киселини – хидролиза, алкохолиза, аминализа.</p> <p>Изразява с химични уравнения осапунването на естерите и в частност на мазнините.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни и ароматни заместени карбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Назовава с тривиални наименования заместени карбоксилни киселини с биологично и практическо значение – млечна, салицилова, лимонена, винена, оксалова.</p> <p>Коментира влиянието на допълнителната функционална група върху киселинността на карбоксилните киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения характерни свойства на заместените мастни карбоксилни киселини – киселинни свойства, реакции на заместване (халоген с аминогрупа), реакции на елиминирание (дехидратация при 3-хидроксикарбоксилните киселини).</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействия на салицилова киселина с алкохол в кисела среда и с оцетен анхидрид (промишлен метод за получаване на аспирин).</p> <p>Изразява с химични уравнения превръщане от вида: пропанова киселина → 2-хлоропропанова киселина → 2-аминопропанова киселина.</p> <p>Анализира данни от различни информационни източници и представя приложения в промишлеността и бита на типични представители на заместените карбоксилни киселини.</p>	
--	---	--

	<p>Планира експеримент за различаване на фенол, бензоена киселина и салицилова киселина.</p> <p>Класифицира амините според вида на въглеродородните остатъци и според степента на заместване на азотния атом.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни и ароматни амини по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Сравнява основните свойства на алкиламини (първични, вторични, третични) и анилин.</p> <p>Изразява с химични уравнения заместителни реакции на амини с халогеноалкани.</p> <p>Анализира данни от различни източници за приложението на анилина като суровина при производството на багрила и лекарствени препарати.</p> <p>Описва екологичните и здравните проблеми, свързани с приложението на амини.</p> <p>Коментира експерименти за влиянието на рН върху разтворимостта на амините във вода.</p>	
<p>4. Природни органични съединения</p> <p>4.1. Аминокиселини и белтъци</p> <p>4.2. Въглехидрати</p> <p>4.3. Мазнини. Сапуни. Синтетични миещи</p>	<p>Класифицира мастни аминокарбоксилни киселини в зависимост от взаимното разположение на двете функционални групи – α- и β-аминокиселини.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни аминокарбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Използва тривиалните наименования на някои протеиногенни аминокиселини.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • пептидна връзка • биполярен йон • изоелектрична точка • ксантопротеинова реакция • биуретова реакция • алдоза • кетоза

<p>вещества</p> <p>4.4. Витамини</p>	<p>Изобразява с Фишерови стереоформули конфигурацията на протеиногенните α-аминокиселини.</p> <p>Описва първична, вторична, третична и четвъртична структура на белтъците.</p> <p>Свързва структурата на аминокарбоксилните киселини с физичните им свойства, като използва таблични и графични данни.</p> <p>Обяснява киселинно-основните свойства на α-аминокиселините с взаимното влияние на функционалните групи.</p> <p>Описва отнасянето на α-аминокиселините в разтвор с различно рН и дефинира понятията изоелектрична точка и биполярен йон.</p> <p>Изразява с химични уравнения характерни свойства на α-аминокарбоксилните киселини (взаимодействие с Na, NaOH, HCl, ROH).</p> <p>Изразява структурата на ди- и трипептиди, получени от еднакви или различни α-аминокиселини.</p> <p>Анализира текстове за биологичното значение на α-аминокарбоксилните киселини.</p> <p>Проучва и анализира информация за наличието на аминокиселини в храни и хранителни добавки.</p> <p>Доказва експериментално наличието на аминокарбоксилни киселини и белтъци в хранителни продукти — ксантопротеинова и биуретова реакции.</p> <p>Планира и извършва експерименти, свързани с денатурация и коагулация на белтъци.</p> <p>Класифицира монозахариди по броя на въглеродните атоми и вида на функционалните групи.</p>	
--------------------------------------	---	--

	<p>Класифицира въглехидрати по броя на монозахаридните остатъци в молекулата.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC моно- и дизахариди по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Изобразява ациклични и пръстенни форми на монозахаридите чрез съответните стереоформули (проекционни формули на Фишер и формули на Хауърд).</p> <p>Различава α- и β-свързване, 1,2-, 1,4- и 1,6-свързване.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакциите на монозахариди в отворена форма (окисление и редукция, присъединяване на циановодород) и в циклична форма (получаване на естери).</p> <p>Сравнява нишесте и целулоза по структура и свойства.</p> <p>Описва разпространението и приложението на целулозата и нишестето в бита и в промишлеността.</p> <p>Проучва и анализира информация за използването на въглехидратите като съставна част на храните и като хранителни добавки.</p> <p>Обсъжда екологични проблеми при производството на хартия и коментира необходимостта от рециклирането ѝ.</p> <p>Планира експеримент за различаване строежа на глюкоза и фруктоза.</p> <p>Извършва експерименти за качествено доказване на въглехидрати в храни и напитки.</p> <p>Описва състава, строежа и физичните свойства на мазнините (наситени и ненаситени).</p>	
--	--	--

	<p>Изразява с химични уравнения свойства на мазнините (осапунване, преестерификация, хидриране).</p> <p>Свързва свойствата на мазнините със значението и практическото им приложение.</p> <p>Обяснява хидролизата на ди- и полизахариди, естери, мазнини и белтъци.</p> <p>Проучва и анализира информация за биологичното значение на ω-3 и ω-6 мастни карбоксилни киселини.</p> <p>Сравнява по състав, строеж и измивно действие сапуни и синтетични миещи вещества (СМВ).</p> <p>Описва здравни и екологични проблеми, свързани с използването на сапуни и СМВ.</p> <p>Изследва експериментално свойства на сапуни и СМВ.</p> <p>Свързва структурата на витамин С, витамин А и витамин D с разтворимостта им във вода и в органични разтворители.</p> <p>Описва биологичното значение на витамините за живите организми.</p> <p>Доказва експериментално наличието на витамин С в напитки.</p> <p>Проучва и анализира информация за значението и използването на витамините и здравните проблеми, породени от недостига им и от прекомерната им употреба.</p>	
<p>5. Полимерни материали – пластмаси, каучук и влакна</p>	<p>Описва и сравнява процеси на полимеризация и поликондензация.</p> <p>Описва състава на полимери – полиетилен, полипропилен, полистирен, поливинилхлорид, полиакрилонитрил, полиметилметакрилат, полиамиди.</p> <p>Коментира екологични проблеми, свързани с използването на пластмаси.</p>	

<p>5.1. Пластмаси</p> <p>5.2. Природен и синтетичен каучук</p> <p>5.3. Химични влакна</p>	<p>Аргументира необходимостта от разделно събиране на пластмаси.</p> <p>Извлича и представя информация от различни източници за приложението на пластмасите в съвременната промишленост и бита на хората.</p> <p>Описва основните процедури при добиване на естествения каучук.</p> <p>Проучва и представя информация от различни източници за приложението на каучука и каучуковите изделия в съвременната промишленост и бита на хората.</p> <p>Класифицира влакната като природни, изкуствени и синтетични.</p> <p>Сравнява свойствата на различни видове влакна.</p> <p>Свързва свойствата на влакната с приложението им в съвременния живот.</p> <p>Извлича и представя информация от различни източници за приложението на химичните влакна в текстилната промишленост и за хигиенните и топлоизолационните им свойства.</p>	
---	--	--

Брой часове за изучаване на модул *Химия на органичните вещества* в XII клас, първи учебен срок – 72.

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 40 часа	~ 55%
За преговор и обобщение	до 4 часа	~ 6%
За практически дейности (лабораторни упражнения, практикуми, дискусии, семинари, учебни екскурзии, работа по проекти и др.)	не по-малко от 24 часа	~ 32%
За контрол и оценка	до 4 часа	~ 6%

Учебните часове за практически дейности включват и следните примерни теми за лабораторни упражнения:

1. Определяне на молекулната формула на органично съединение по данни от елементарен анализ
2. Изследване свойства на алкохоли (едновалентни и многовалентни) и качествено им разпознаване
3. Изследване свойства на карбоксилни киселини
4. Експериментално изследване на структурата и свойствата на мазнините
5. Доказване на въглехидрати в храни и напитки
6. Изследване влиянието на различни фактори върху структурата на белтъците

Практическите дейности, лабораторните упражнения, учебните екскурзии и други могат да се планират към съответните теми или да се обособят под формата на учебни практикуми в подходящо време.

СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценяването на знанията и уменията на учениците е в съответствие с предвидените в програмата очаквани резултати и дейности.

Ученикът трябва предварително да е информиран за критериите и системата за оценяване на постиженията му.

Съотношение при формиране на срочна и годишна оценка	
Текущи оценки от устни, писмени и практически изпитвания	40%
Оценки от контролни работи	30%
Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинари, работа по проекти и др.)	30%