

**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
<b>1. Пространствен строеж на органичните съединения</b> 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"> <li>• функционални изомери</li> </ul>
<b>2. Въглеродороди</b> 2.1. Алкани и циклоалкани 2.2. Алкени	<p>Класифицира въглеродородите 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"> <li>• циклоалкани</li> <li>• циклоалкени</li> <li>• радикал</li> <li>• стереоизомери</li> </ul>

<p>2.3. Алкини</p> <p>2.4. Арени</p>	<p>въглеродороди, 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 въглеродороди 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 хибридно състояние на въглеродните атоми във въглеродороди.</p> <p>Обяснява образуването на <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-връзки в молекулата на въглеродороди.</p> <p>Сравнява <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-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 въглеродороди с права въглеродна верига от хомоложните редове на алкани,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\pi</math>-диастереомери</li> <li>• нитриране</li> <li>• сулфониране</li> <li>• термичен и каталитичен крекинг</li> <li>• карбениев йон</li> </ul>
--------------------------------------	--	---

	<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><b>3. Органични съединения, съдържащи различна функционална група</b></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"> <li>• елиминирани</li> <li>• енантиомери</li> <li>• поликондензация</li> <li>• алкоксид</li> <li>• феноксид</li> <li>• карбоксилатен йон</li> <li>• анхидрид</li> <li>• ацилхалогенид</li> <li>• амид</li> </ul>

<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 <math>\pi</math>-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 <math>\alpha</math>-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><b>4. Природни органични съединения</b></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 – <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-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"> <li>• пептидна връзка</li> <li>• биполярен йон</li> <li>• изоелектрична точка</li> <li>• ксантопротеинова реакция</li> <li>• биуретова реакция</li> <li>• алдоза</li> <li>• кетоза</li> </ul>

<p>вещества</p> <p>4.4. Витамини</p>	<p>Изобразява с Фишерови стереоформули конфигурацията на протеиногенните <math>\alpha</math>-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 <math>\alpha</math>-аминокиселините с взаимното влияние на функционалните групи.</p> <p>Описва отнасянето на <math>\alpha</math>-аминокиселините в разтвор с различно рН и дефинира понятията изоелектрична точка и биполярен йон.</p> <p>Изразява с химични уравнения характерни свойства на <math>\alpha</math>-аминокарбоксилните киселини (взаимодействие с Na, NaOH, HCl, ROH).</p> <p>Изразява структурата на ди- и трипептиди, получени от еднакви или различни <math>\alpha</math>-аминокиселини.</p> <p>Анализира текстове за биологичното значение на <math>\alpha</math>-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 <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-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 <math>\omega</math>-3 и <math>\omega</math>-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><b>5. Полимерни материали – пластмаси, каучук и влакна</b></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.

<b>Съотношение при формиране на срочна и годишна оценка</b>	
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%