

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

### МОДУЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ХИМИЯТА

#### КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулет *теоретични основи на химията* е част от профилираната подготовка на учениците по *химия и опазване на околната среда* във втория гимназиален етап на средното образование. Обучението е насочено към надграждане на знанията, усъвършенстване на уменията и обогатяване на ценностните отношения, формирани в задължителната подготовка. Съдържателната същност на учебната програма е насочена към изясняване на квантово-механичните представи за строежа на атома и произтичащите от това закономерности в периодичната система; запознаване с основни понятия, основни положения и приложения на съвременни теории за химичната връзка и строежа на веществата; представяне на термодинамични и кинетични характеристики на химичните процеси. Важен акцент в учебната програма е поставен върху характерни свойства на разтворите и видовете химични реакции, които протичат в тях. Изискванията към всяка тема в учебната програма са насочени към приложните аспекти на химичното знание, което е основна предпоставка за изграждане на природонаучна грамотност на учениците, необходима за бъдещата им реализация в сферата на природните науки и свързаните с тях технологии.

Предвиденото учебно съдържание и очакваните резултати в модул *теоретични основи на химията* насочват обучението на учениците към:

- *задълбочаване и разширяване на знанията* за строежа на веществото и същността на химичните реакции; за ценностните аспекти на химичното познание и влиянието на неговите резултати върху социалните процеси, за теоретико-практически и изследователски методи и подходи за самостоятелна познавателно-оценъчна дейност по химия;
- *усъвършенстване на умения* за описание и обяснение на явления чрез използване на научни данни и доказателства; разкриване и аргументиране на причинно-следствени връзки между химични обекти; решаване на практически задачи и проблеми; избор

- и пренос на знания в други сродни научни области; избор на стратегии и организация за изпълнение на решенията; откриване на проблеми; експериментална вариативност; формулиране и проверяване на хипотези, извършване на анализи, изводи, обобщения и прогнози; анализ и оценка на постигнатите резултати, организиране и провеждане на дискусии; работа в екип;
- *обогаляване на ценностните представи* на учениците с разбирането за причинно-следствената обусловеност на явленията в природата, за единството между човека и природата, за влиянието на науката върху развитието на обществото и чрез засилване на убедеността, нагласите и мотивацията за познание и за отговорно отношение към околната среда.

## УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Очаквани резултати по теми	Нови понятия
<p><b>Тема 1. Строеж на атома и Периодична система</b></p> <p>1.1. Квантово-механични представи за строежа на атома</p> <p>1.2. Строеж на електронната обвивка на атома и структура на Периодичната система</p>	<p>Описва състава на атомното ядро.</p> <p>Описва явлението радиоактивност.</p> <p>Описва електрона като микрообект, на който са присъщи свойства и на частица, и на вълна.</p> <p>Формулира принципа на Хайзенберг за неопределеност.</p> <p>Означава символите на четирите квантови числа, назовава ги и посочва техните стойности.</p> <p>Разглежда квантовите числа (<math>n</math>, <math>l</math>, <math>m_l</math> и <math>m_s</math>) като параметри, описващи състоянието на електрона в атома.</p> <p>Свързва стойностите на квантовите числа с размерите, формата и пространственото разположение на атомните орбитали и електронните облаци.</p> <p>Разпознава по графични изображения s, p, и d електронни облаци.</p> <p>Формулира принципа на Паули, принципа за минимум енергия и правилото</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• радиоактивност</li> <li>• електронен облак</li> <li>• квантови числа – <math>n</math>, <math>l</math>, <math>m_l</math>, <math>m_s</math></li> <li>• атомна орбитала</li> <li>• електронен подслой</li> <li>• електронна конфигурация</li> <li>• йонизационна енергия</li> <li>• електронно сродство</li> <li>• електроотрицателност</li> <li>• атомен радиус</li> </ul>

на Хунд.

Сравнява състоянията на електроните в многоелектронни атоми по зададени стойности на  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  (за  $n = 1 \div 4$ ).

Изразява с електронни формули и с квантови клетки електронната конфигурация на атоми и йони в основно и на атоми във възбудено състояние.

Предвижда валентността на химични елементи по данни за електронната конфигурация на атомите им.

Тълкува периодичното изменение на свойствата на химичните елементи в Периодичната таблица като следствие от повторение на сходни електронни конфигурации на техните атоми.

Обяснява структурата на Периодичната таблица (периоди, групи, редове) от гледна точка на строежа на електронната обвивка на атомите на химичните елементи.

Сравнява химични елементи от един и същ период или от една и съща група по електронни конфигурации на атомите и предсказва сходство или различие в свойствата им.

Разграничава в Периодичната таблица или по дадена електронна конфигурация s-, p-, d- и f-елементи, метали, неметали и благородни газове.

Дефинира понятията атомен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност.

Обяснява по графични изображения изменението на свойствата на атомите на химичните елементи (атомни радиуси, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност) в даден период и група в Периодичната

	таблица.	
<p><b>Тема 2. Строеж и свойства на веществата</b></p> <p><b>2.1. Химична връзка</b></p> <p><b>2.2. Междумолекулни взаимодействия</b></p>	<p>Обяснява причините за образуване на химични връзки.</p> <p>Разграничава основни типове химични връзки (йонна, ковалентна полярна и неполярна, координативна, метална, <math>\sigma</math>-, <math>\pi</math>-, проста и сложна, локализирана и делокализирана).</p> <p>Описва вида на химичната връзка в конкретни прости вещества и бинарни съединения с молекулен или с йонен строеж въз основа на химичните им формули.</p> <p>Представя схематично образуването на ковалентна, йонна и координативна връзки.</p> <p>Прилага правила за наименуване на монодентатни комплексни йони и съединения.</p> <p>Прилага представата за хибридизация на АО за описание на ковалентните връзки и геометрията на молекули от типа <math>AB_2</math>, <math>AB_3</math> и <math>AB_4</math>.</p> <p>Обяснява образуването на делокализирана ковалентна връзка на примера на молекулата на бензена и карбонатния йон.</p> <p>Обяснява междумолекулните взаимодействия предвид полярността и поляризуемостта на молекулите и възможностите за образуване на водородни връзки.</p> <p>Обяснява свойствата на веществата чрез природата на химичните връзки в тях, строежа и междумолекулните им взаимодействия.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>- връзки</li> <li>• делокализирана връзка</li> <li>• координативна връзка</li> <li>• хибридизация</li> <li>• хибридни орбитали</li> <li>• полярност</li> <li>• поляризуемост</li> <li>• енергия (здравина) на връзката</li> <li>• комплексообразувател</li> <li>• лиганд</li> <li>• координационно число</li> </ul>
<p><b>Тема 3. Химична термодинамика</b></p> <p><b>3.1. Термохимия</b></p>	<p>Класифицира системи от вещества по различни признаци: състояние, хомогенност, брой компоненти.</p> <p>Дефинира топлинния ефект на химичните реакции и фазовите преходи чрез</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• термохимия</li> <li>• енталпия</li> <li>• вътрешна енергия</li> </ul>

<p><b>3.2. Химично равновесие</b></p>	<p>промяната на вътрешната енергия на системата и/или енталпията.</p> <p>Разграничава по описание, текст, схема и данни за топлинните ефекти екзотермични и ендотермични процеси.</p> <p>Изразява химичните процеси чрез термохимични уравнения.</p> <p>Дефинира величините топлина (енталпия) на образуване и топлина (енталпия) на изгаряне.</p> <p>Дефинира закона на Хес.</p> <p>Изчислява топлинния ефект на химични реакции, фазови преходи и алотропни превръщания, като прилага закона на Хес.</p> <p>Съставя и тълкува схеми и енергетични диаграми на екзотермични и ендотермични процеси.</p> <p>Оценява калоричността на горивата и различни храни по данни за енталпиите на изгарянето им.</p> <p>Коментира значението на въглехидрати, мазнини и белтъци като източници на енергия за организмите.</p> <p>Извършва и прави изводи от експерименти, свързани с енергетични промени на химични реакции.</p> <p>Предвижда възможността за протичане и посоката на даден процес въз основа на данни за изменението на свободната енергия на системата.</p> <p>Характеризира химичното равновесие като състояние с минимум на свободната енергия на системата.</p> <p>Изразява химичното равновесие чрез закона за действие на масите.</p> <p>Предвижда промените в равновесните системи при промяна на условията.</p> <p>Обяснява влиянието на различни фактори (температура, концентрация,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• енталпия на образуване</li> <li>• енталпия на изгаряне</li> <li>• свободна енергия</li> <li>• равновесна константа</li> </ul>
---------------------------------------	---	--

	<p>налягане) върху равновесния състав на химичната система.</p> <p>Планира и провежда експеримент за установяване на влиянието на различни фактори върху химичното равновесие.</p> <p>Анализира данни от химичен експеримент за влиянието на различни фактори върху химичното равновесие.</p>	
<p><b>Тема 4. Химична кинетика</b></p>	<p>Дефинира понятието скорост на химична реакция.</p> <p>Записва кинетично уравнение на даден химичен процес.</p> <p>Тълкува зависимостта на скоростта на химичните реакции от температурата чрез уравнението на Арениус.</p> <p>Представя графично промяната на концентрацията на реагентите с времето; разчита енергетични диаграми на химични процеси.</p> <p>Предвижда влиянието на различни фактори (природа на веществата, концентрация, налягане, температура, контактна повърхност) върху скоростта на конкретен химичен процес.</p> <p>Планира и провежда експеримент за установяване на влиянието на различни фактори върху химичното равновесие.</p> <p>Анализира данни от химичен експеримент за скоростта на химични реакции.</p> <p>Представя графично резултатите от проведени експерименти.</p> <p>Илюстрира с примери видове катализа – хомогенна, хетерогенна, биокатализа.</p> <p>Планира и провежда химичен експеримент за установяване влиянието на концентрацията и повърхността на катализаторите върху скоростта на химичните реакции.</p> <p>Описва ролята на катализаторите за протичане на биохимични процеси и за</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• химична кинетика</li> <li>• кинетично уравнение</li> <li>• скоростна константа</li> <li>• активираща енергия</li> <li>• хомогенна катализа</li> <li>• хетерогенна катализа</li> <li>• биокатализа (ензимна катализа)</li> </ul>

	<p>опазване на околната среда.</p> <p>Прилага закономерности, свързани с химичната кинетика и равновесието, за подбор на оптимални условия за получаване на продукти в промишлеността.</p>	
<p><b>Тема 5. Системи от две или повече вещества</b></p> <p><b>5.1. Смеси и дисперсни системи</b></p> <p><b>5.2. Разтвори</b></p> <p><b>5.3. Разтвори на електролити</b></p> <p><b>5.4. Химични реакции в разтвори на електролити</b></p>	<p>Класифицира смесите по различни признаци (състояние и размери на частиците).</p> <p>Илюстрира с примери газови смеси, течни смеси, разтвори.</p> <p>Дефинира понятията дисперсна система, дисперсна среда, фаза и компонент.</p> <p>Описва явлението адсорбция.</p> <p>Проучва и коментира ролята и значението на адсорбцията за човека и опазването на околната среда.</p> <p>Описва наночастиците като особени структури със значение за съвременните технологии.</p> <p>Обяснява механизма на разтваряне, като прилага знания за строежа на веществата.</p> <p>Описва влиянието на различни фактори (температура, налягане) върху разтворимостта на веществата.</p> <p>Решава задачи за пресмятане на масова част, масова, молна и молална концентрация на вещества.</p> <p>Обяснява общи свойства на разредените разтвори, свързани с: парно налягане, температура на кипене и замръзване, осмотично налягане.</p> <p>Прилага законите на Раул и Бекман при решаване на задачи.</p> <p>Определя експериментално разтворимостта на веществата в зависимост от температурата и представя графично данни от химичен експеримент.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дисперсна система</li> <li>• дисперсна фаза</li> <li>• дисперсна среда</li> <li>• компонент</li> <li>• адсорбция</li> <li>• десорбция</li> <li>• молална концентрация</li> <li>• колоиди</li> <li>• лиофилни и лиофобни колоиди</li> <li>• коагулация</li> <li>• пептизация</li> <li>• Тиндалов ефект</li> <li>• степен на електролитна дисоциация</li> <li>• дисоциационна константа</li> <li>• произведение на разтворимост</li> <li>• полипротонни</li> </ul>

	<p>Анализира данни от различни източници, свързани със свойства на разтворите.</p> <p>Описва явленията дифузия и осмоза и значението им за практиката и жизнените процеси.</p> <p>Обяснява приложението на разтворите с техните свойства.</p> <p>Описва значението на колоидните разтвори за жизнените процеси.</p> <p>Описва механизма на електролитна дисоциация на веществата с йонен и молекулен строеж.</p> <p>Характеризира електролитите чрез величините: степен на електролитна дисоциация, дисоциационна константа, произведение на разтворимост.</p> <p>Разграничава киселини (моно- и полипротонни), основи и соли (нормални, хидрогенсоли, основни, двойни соли) по вида на йоните в разтвора.</p> <p>Изразява с уравнения дисоциацията на различни видове електролити.</p> <p>Тълкува влиянието на различни фактори върху дисоциационното равновесие.</p> <p>Определя киселини и основи според теорията на Брьонстед и Лоури и теорията на Люис.</p> <p>Изразява с уравнения протолитни равновесия във водни разтвори.</p> <p>Означава протолитни константи (<math>K_{Pr}</math>) – съответно константи на киселинност (<math>K_a</math>) и на основност (<math>K_b</math>).</p> <p>Използва таблични данни за характеризиране на силата на киселини и основи чрез протолитните константи (съответно <math>K_a/pK_a</math> и <math>K_b/pK_b</math>).</p> <p>Изразява йонното произведение на водата.</p> <p>Дефинира величината рН.</p> <p>Изчислява рН на разтвори за силни киселини и основи.</p>	<p>киселини</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основни соли</li> <li>• двойни соли</li> <li>• закон на Оствалд за разреждането</li> <li>• протолитна константа</li> <li>• константа на киселинност</li> <li>• константа на основност</li> <li>• йонно произведение на водата</li> <li>• буферни разтвори</li> <li>• хидролитна константа</li> <li>• окислително-редукционен потенциал</li> <li>• стандартен електроден потенциал</li> </ul>
--	--	---



	<p>Дефинира буферни разтвори.</p> <p>Коментира приложението на буферните разтвори в аналитичната практика.</p> <p>Проучва източници на информация за значението на буферните разтвори за биологични системи.</p> <p>Прилага знания за рН на разтворите в бита.</p> <p>Планира и провежда експерименти за изследване рН на средата.</p> <p>Означава с йонни химични уравнения реакции с участие на електролити.</p> <p>Описва същността на процеса хидролиза.</p> <p>Характеризира количествено хидролизното равновесие чрез хидролизна константа (<math>K_h</math>).</p> <p>Изразява с уравнения хидролизата на соли.</p> <p>Обяснява влиянието на температурата и общите йони върху хидролизата.</p> <p>Прогнозира възможности за протичане на реакции с участие на електролити.</p> <p>Планира и осъществява химичен експеримент за определяне характера на водни разтвори на соли.</p> <p>Използва данни за стандартните електродни потенциали при определяне посоката на окислително-редукционните процеси.</p> <p>Записва и изравнява уравнения на окислително-редукционни процеси чрез метода на електронния баланс.</p> <p>Описва процеса електролиза и дава примери за приложението му.</p> <p>Обяснява процесите, които протичат при електролиза в стопилка и във водни разтвори на соли.</p> <p>Планира и извършва химичен експеримент, свързан с окислително-редукционни процеси.</p>	
--	--	--

Предлага начини за предпазване на метали и сплави от корозия.
---

Годишен брой часове за изучаване на модул теоретични основи на химията в 11. клас, първи учебен срок – 72.

Акцент в учебно-познавателната дейност е усвояването на практически умения за извършване на наблюдения и лабораторна работа.

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

1. Изследване влиянието на различни фактори върху скоростта на химичните реакции
2. Изследване влиянието на различни фактори върху химичното равновесие и равновесния състав
3. Реакции във водни разтвори на електролити
4. Определяне рН на разтвори. Хидролиза на соли
5. Окислително-редукционни процеси

Практическите дейности, лабораторните упражнения, учебните екскурзии и др. 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>	
<b>Текущи оценки от устни, писмени и практически изпитвания</b>	<b>40%</b>
<b>Оценки от контролни работи</b>	<b>30%</b>
<b>Оценки от други дейности (домашни работи, лабораторни упражнения, семинари, работа по проекти и др.)</b>	<b>30%</b>

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

### МОДУЛ 2. ХИМИЯ НА НЕОРГАНИЧНИТЕ ВЕЩЕСТВА

#### КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулът *химия на неорганичните вещества* е част от профилираната подготовка на учениците по *химия и опазване на околната среда* във втория гимназиален етап на средното образование.

Съдържанието на учебната програма по модула насочва обучението на учениците към:

- задълбочаване и разширяване на знанията, свързани с: изграждане на цялостна представа за класификацията на химичните елементи и периодично изменящите се атомни свойства въз основа на квантово-механичните представи за строежа на атома и специфични свойства на техните прости вещества и химични съединения (хидриди, оксиди и пероксиди, хидроксиди, киселини и соли) от гледна точка на съвременните теории за химичната връзка, физиологичното им действие и тяхното значение, възможностите за приложение и въздействието им върху околната среда;
- усъвършенстване на умения за: сравняване на неорганичните вещества по състав, строеж и свойства; формулиране и доказване на хипотези; разкриване на закономерности, формулиране на изводи, обобщения, прогнози и представянето им по различен начин, решаване на логически и изчислителни задачи; работа с вещества, лабораторни съдове и апаратура, планиране и провеждане на експерименти, представяне и анализиране на резултати от изследователска дейност; развиване на уменията за самостоятелно учене, свързани с проучване и систематизиране на информация от различни източници: пренос на знания от и в други научни области; работа в екип при уважение на достойнството и интересите на другите;
- формиране на интерес у учениците към природните науки и засилване на тяхната нагласа и убеденост в необходимостта от научното познание; оценяване значението на изучените вещества и влиянието им върху околната среда и здравето на човека; формиране на отговорност за опазване на околната среда, на собственото здраве и здравето на другите.

## УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Очаквани резултати по теми	Нови понятия
<p><b>Тема 1.</b>  <b>Разпространение и видове химични елементи</b>                      1.1. Разпространение на химичните елементи                      1.2. Видове химични елементи</p>	<p>Изброява най-разпространените елементи в литосферата, хидросферата и атмосферата.                      Разграничава видове химични елементи по строеж на електронната обвивка и по място в Периодичната система (таблица).</p>	
<p><b>Тема 2.</b>  <b>Вещества на s-елементите</b>                      2.1. Прости вещества                      2.2. Химични съединения на s-елементите                      2.3. Получаване, разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека на s-елементите и техните</p>	<p>Свързва мястото на s-елементите в Периодичната система (таблица) със строежа на електронната обвивка на техните атоми.                      Описва получаване, свойства и приложение на водорода и негови бинарни съединения (хидриди и вода).                      Обяснява свойствата на s-елементите (атомен и йонен радиус, йонизационна енергия, електроотрицателност и редукционни свойства) с електронния строеж на техните атоми.                      Обяснява свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 2 (II A) група въз основа на мястото им в Периодичната таблица и електронния строеж на атомите им.                      Изразява със схеми и с химични уравнения общи и специфични свойства на металите от 1 (I A) и 2 (II A) група на Периодичната таблица.                      Сравнява металите от 1 (алкални метали) и 2 (алкалоземни метали) група на Периодичната таблица по тяхната активност спрямо кислород, водород, вода,</p>	

<p>съединения</p>	<p>киселини.</p> <p>Планира химичен експеримент за изследване и сравняване свойствата на натрий, калий, калций и магнезий.</p> <p>Описва общи свойства на хидриди, оксиди, хидроксиди и соли на елементите от 1 и 2 група на Периодичната таблица.</p> <p>Изразява със схеми и с химични уравнения важни за практиката свойства на съединенията на елементите от 1 и 2 група на Периодичната таблица.</p> <p>Обяснява получаването на алкални и алкалоземни метали чрез електролиза.</p> <p>Обобщава връзката между вида и свойствата на простите вещества и вида и свойствата на по-важни съединения на s-елементите (хидриди, оксиди, хидроксиди).</p> <p>Обобщава физични и химични свойства на s-елементите.</p> <p>Свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на s-елементите с разпространението и практическото им приложение.</p> <p>Илюстрира с примери връзката между състава, строежа, свойствата, значението и приложението на съединения на s-елементи (Na, K, Mg, Ca) и тяхното влияние върху околната среда и здравето на човека.</p> <p>Планира и провежда химични експерименти за изследване свойствата на важни за практиката съединения на натрий, калий, магнезий и калций.</p> <p>Илюстрира с примери биологичното значение на йоните на Na, K, Mg и Ca за организмите.</p> <p>Извлича и анализира информация от различни източници за разпространението, значението, приложението и въздействието върху околната среда и здравето на човека на s-елементите и я представя по</p>	
-------------------	--	--

	подходящ начин.	
<p><b>Тема 3.</b></p> <p><b>Вещества на р-елементите</b></p> <p>3.1. Прости вещества на елементите от 13 (III A) до 17 (VII A) група</p> <p>3.2. Благородни газове</p> <p>3.3. Химични съединения на р-елементите</p> <p>3.4. Получаване, разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека на р-елементите и техните съединения</p>	<p>Свързва мястото на р-елементите в Периодичната система (таблица) със строежа на техните атоми.</p> <p>Сравнява р-елементите по електронен строеж и атомни свойства (атомен и йонен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство електроотрицателност) в даден период и група.</p> <p>Описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 13 (III A) група на Периодичната таблица.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействията на алуминий с: кислород, неметали, вода, киселини и силни основи (получаване на комплексни соли), метални оксиди (алуминотермия), соли.</p> <p>Планира химичен експеримент за доказване на амфотерни свойства на алуминиев оксид и алуминиев хидроксид и адсорбционни свойства на алуминиев хидроксид;</p> <p>Свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 13 (III A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека.</p> <p>Описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 14 (IV A) група на Периодичната таблица.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействията на въглерод (с водород, кислород, други неметали и метали) и на олово (с кислород, неметали, киселини и силни основи).</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействията на въглероден оксид.</p>	

(горене и редуционни свойства), въглероден диоксид (с вода, метални оксиди, основи), въглеродна киселина (протолитни равновесия във воден разтвор, с основни оксиди, основи и соли) и нейни соли — нормални и хидрогенкарбонати (термично разлагане, със силни киселини и други соли).

Планира химичен експеримент за доказване на въглероден диоксид, карбонати и хидрогенкарбонати.

Описва свойствата на оловните оксиди.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на оловен (II) оксид и оловен (II) хидроксид с киселини и силни основи — получаване на комплексни соли.

Свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 14 (IV A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека.

Описва въздействието върху човека на въглероден оксид, въглероден диоксид, токсични метали и неметали.

Описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 15 (V A) група на Периодичната таблица.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на азот и фосфор с водород, кислород, други неметали и с метали.

Описва получаването на азот от въздуха.

Описва строежа и свойствата на амоняка.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на амоняк с кислород, вода и киселини.

Изразява с химични уравнения взаимодействия на оксидите на азота.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на концентрирана и разредена азотна киселина (с амоняк, основни оксиди, основи и соли) и на нитрати (термично разлагане).

Изразява с химични уравнения взаимодействията на фосфорен (III) оксид (с кислород и с вода) и на фосфорен (V) оксид (с вода и с основи).

Изразява със схеми и с химични уравнения свойства на фосфорна киселина (степенна дисоциация, взаимодействия с метали, основни оксиди, основи и соли).

Планира химичен експеримент за изследване свойствата на амоняк, азотна киселина, нитрати и фосфати.

Свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 15 (VA) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека.

Описва въздействието върху човека на азот, азотни оксиди, амоняк, нитрати, фосфати.

Изброява основни екологични проблеми, свързани с употребата и получаването на нитрати, нитрити и азотни оксиди.

Описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 16 (VI A) група на Периодичната таблица.

Сравнява свойствата на кислорода и озона.

Описва получаването на кислород и озон.

Изразява с химични уравнения и определя условията за протичане на



взаимодействията на кислород (с водород, метали, неметали и оксиди) и на сяра (с водород, кислород и метали).

Описва строежа и свойствата на серен диоксид и серен триоксид.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на диводороден сулфид (с кислород, вода, основи), на серен диоксид (с кислород, вода и основи), на серен триоксид (с вода и основи).

Сравнява отнасянията на концентрираната и разредената сярна киселина спрямо металите.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на сярна киселина с метали, основни оксиди, основи, соли.

Планира химичен експеримент за изследване свойствата на разредена сярна киселина и сулфати.

Свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 16 (VI A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека.

Изброява основни екологични проблеми, свързани с употребата и получаването на серните оксиди.

Описва общи и специфични свойства на прости вещества и химични съединения на елементите от 17 (VII A) група на Периодичната таблица.

Изразява с химични уравнения взаимодействията на хлор, бром и йод (с водород, метали, неметали, вода и алкални основи).

Сравнява свойствата (окислителни и киселинни) на оксокиселините на хлора.

Сравнява свойствата (редукционни и киселинни) на безкислородните

	<p>киселини на халогенните елементи.</p> <p>Планира химичен експеримент за изследване свойствата на халогениди.</p> <p>Свързва свойствата на простите вещества и химичните съединения на елементите от 17 (VII A) група на Периодичната таблица с тяхното разпространение, значение, приложение и въздействие върху околната среда и здравето на човека.</p> <p>Обяснява мястото на благородните (инертните) газове в Периодичната система чрез строежа на електронната обвивка.</p> <p>Описва разпространение и употребата на инертните газове.</p> <p>Извлича и анализира информация от различни източници за разпространението, значението, приложението и въздействието върху околната среда и здравето на човека на р-елементите и я представя по подходящ начин.</p>	
<p><b>Тема 4.</b></p> <p><b>Вещества на d-елементите</b></p> <p>4.1. Прости вещества на елементите от 8, 11 и 12 група</p> <p>4.2. Химични съединения</p> <p>4.3. Разпространение и значение на d-елементите и техни</p>	<p>Свързва мястото на d-елементите (мед, сребро, цинк, желязо) в Периодичната таблица със строежа на техните атоми.</p> <p>Обяснява свойствата на d-елементите с електронния строеж на техните атоми.</p> <p>Описва характерни физични свойства на мед, сребро, цинк, желязо.</p> <p>Изпълнява химичен експеримент за изследване свойствата на мед, цинк и желязо и техни съединения.</p> <p>Изразява чрез уравнения или схеми характерни химични взаимодействия на мед, сребро, цинк, желязо и техни съединения с практическо значение.</p> <p>Свързва свойствата на мед, цинк, желязо и техни съединения с практическото им приложение.</p>	

<p>съединения</p>	<p>Изразява състава и свойствата на: основни и амфотерни оксиди (меден оксид, цинков оксид, железен оксид, дижелезен триоксид), основни и амфотерни хидроксиди (меден дихидроксид, цинков дихидроксид, железен дихидроксид и железен трихидроксид) и соли.</p> <p>Илюстрира с примери биологичното значение на йоните на Cu, Zn, Fe, Ag.</p> <p>Аргументира необходимостта от рециклиране на металите за опазване на околната среда.</p> <p>Сравнява изучаваните преходни метали по тяхната активност спрямо кислород, киселини, основи, вода, соли.</p> <p>Обобщава характерни свойства на преходните метали.</p> <p>Извлича и анализира информация от различни източници за разпространението, значението, приложението и въздействието върху околната среда и здравето на човека на d-елементите и я представя по подходящ начин.</p>	
<p><b>Тема 5. Класификация на веществата</b></p> <p>5.1. Класификация на неорганичните вещества</p> <p>5.2. Вещества за съвременни технологии</p>	<p>Класифицира оксиди и хидроксиди според строежа и свойствата им.</p> <p>Класифицира киселини по състав и свойства.</p> <p>Класифицира соли по състав и свойства.</p> <p>Описва състава и свойствата на неорганични вещества с особена структура, използвани в съвременните технологии.</p>	
<p><b>Тема 6. Химическа промишленост и околна среда</b></p>	<p>Проучва информация за основни химически производства в България и в други страни.</p> <p>Изчислява количества на изходни вещества и продукти на химични процеси с практическо значение.</p>	

6.1. Металургия	Описва основните принципи в металургията на чугуна и стоманата;	
6.2. Производство на амоняк	Описва основните принципи в металургията на цветните метали – пирометалургичен и хидрометалургичен метод.	
6.3. Производство на сярна и азотна киселина	Описва по схема производството на амоняк. Описва основните принципи при производството на сярна киселина и азотна киселина.	
6.4. Производство на калцинирана сода	Изразява с уравнения основните процеси в черната и в цветната металургия,	
6.5. Опазване на околната среда при химическите производства	при производството на амоняк, азотна и сярна киселина. Описва рисковете от замърсяване на околната среда при химическите производства. Описва възможности за обезвреждането на опасни за човека и околната среда вещества. Описва принципите за реализиране на безотпадни производства. Коментира екологични проблеми, причинени от токсичните метали.	

Брой часове за изучаване на модул *химия на неорганичните вещества* в 11. клас, втори учебен срок – 72.

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

1. Изследване свойствата на магнезий и на магнезиеви и калциеви съединения.
2. Сравнително разглеждане свойствата на алуминий и олово. Доказване на алуминиеви и оловни йони.
3. Изследване свойствата на въглерод, сяра и йод.
4. Изследване свойствата на киселини.
5. Получаване на газове.
6. Сравнително разглеждане на свойствата на мед, цинк и желязо.
7. Свойства на хидроксидите на мед, цинк и желязо.

Практическите дейности, лабораторните упражнения, учебните екскурзии и др. 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%

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

### МОДУЛ 3. ХИМИЯ НА ОРГАНИЧНИТЕ ВЕЩЕСТВА

#### КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулят *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	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 С–С и С–Н 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. Въглеводороди</b> 2.1. Алкани и циклоалкани 2.2. Алкени	<p>Класифицира въглеводородите 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>

2.3. Алкини	въглеводороди, съдържащи до 10 въглеродни атома.	
2.4. Арени	<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 въглеводороди 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 въглеводороди.</p> <p>Обяснява образуването на <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>-връзки в молекулата на въглеводороди.</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 въглеводороди 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>



алкени и алкини;

Обяснява участието на въглеводородите в заместителни и присъединителни реакции с техния строеж.

Изразява с химични уравнения взаимодействието на алканите с халогени (хлор и бром).

Прогнозира хода на взаимодействието на халогени с алкани с разклонена структура.

Изразява с химични уравнения основните етапи на верижно-радикаловото заместване при метан – инициране, развитие и прекратяване на процеса.

Изразява с химични уравнения присъединяване на водород, вода, халогеноводороди, халогени към ненаситени въглеводороди.

Обяснява хода на реакцията на присъединяване към алкени с несиметрично заместена двойна връзка и предсказва продукта, който се получава в по-голямо количество.

Изразява с химични уравнения окислението на алкени.

Изразява с химични уравнения полимеризация на алкени и винилбензен (стирен).

Изразява с химични уравнения присъединяване на вода, халогеноводороди и халогени към алкини.

Изразява с химични уравнения взаимодействието на алкини с крайна тройна връзка със силни бази (натриев амид, натриев хидрид).

Планира химичен експеримент за получаване и доказване на свойствата на етен и етин, като конструира подходяща апаратура.

	<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. Производни на въглеводородите</b></p> <p>3.1. Халогенопроизводни</p> <p>3.2. Хидроксилни производни</p> <p>3.3. Карбонилни съединения</p> <p>3.4. Карбоксилни киселини</p> <p>3.4.1. Производни на карбоксилните киселини</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>• функционални изомери</li> <li>• карбоксилатен йон</li> <li>• анхидрид</li> <li>• ацилхалогенид</li> <li>• амид</li> </ul>

<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 ацетилиниди.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакции на елиминирание на халогеноводород от моно- и дихалогеноалкани и предсказва посоката на процеса в зависимост от структурата на получаващия се продукт при елиминирание 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 въглеводородите (взаимодействие на ненаситени въглеводороди с халоген или халогеноводород, взаимодействие на етанол с бромоводород).</p> <p>Оценява приложения на халогенопроизводни на въглеводородите 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>	
--	--	--

който е свързана хидроксилната група; вида на въглеродородния остатък и броя на хидроксилните групи.

Наименува съгласно правилата на IUPAC алкохоли и феноли по дадена структурна формула и обратно.

Наименува с тривиални наименования хидроксилни производни с практическо значение — етиленгликол, глицерол, бензилов алкохол.

Изразява със структурни формули възможни верижни и позиционни изомери и с Фишерови стереоформули енантиомери на алкохоли.

Разграничава по дадени структурни формули изомери на алкохоли и феноли.

Свързва структурата и молекулната маса на алкохолите и фенолите с физичните им свойства, като използва таблични или графични данни.

Коментира възможностите за образуване на водородна връзка при алкохолите и фенолите и отражението на това свойство върху физичните им свойства.

Сравнява киселинно-основните свойства на алкохолите и фенолите и изразява с химични уравнения дисоциацията на феноли във воден разтвор.

Изразява с химични уравнения взаимодействието на алкохолите и фенолите с алкални метали и с техни хидроксиди.

Изразява с химични уравнения реакциите на заместване на –ОН групата в алкохолите с халогеноводород, естерификация с неорганични киселини — азотна и сярна, дехидратация и окисление на първични и вторични алкохоли.

Коментира ефекта на активиране и ориентиране при въвеждане на бромни заместители в ароматното ядро при фенол.

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.

Планира и извършва химичен експеримент за разграничаване на едновалентни и многовалентни алкохоли чрез качествени реакции.

Класифицира карбонилни съединения според функционалната група и вида на въглеродородните остатъци.

Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни и ароматни алдехиди и кетони по дадена структурна формула и обратно.

Използва тривиални наименования на карбонилни съединения, познати от практиката – формалдехид, ацеталдехид, ацетон, бензалдехид.

Разграничава алдехидите и кетоните като конституционни (функционални) изомери.

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).

Планира и извършва експерименти за различаване на алдехиди и кетони.

Разпознава и класифицира мастни и ароматни карбоксилни киселини.

Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни и ароматни карбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.

Наименува с тривиални наименования карбоксилни киселини с практическо

	<p>значение – оцетна, бензоена, стеаринова, палмитинова, 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 хидроксида и соли на по-слаби киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакции, свързани с карбоксилната група: взаимодействие с алкохоли (естерификация), заместване на хидроксилната група (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, аминолиза.</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 – салицилова, млечна, лимонена, оксалова, винена.</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 елиминиране (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.</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 природните <math>\alpha</math>-аминокиселини.</p> <p>Описва първична, вторична и третична 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, CH<sub>3</sub>OH) и образуване на дипептиди със същата или с друга <math>\alpha</math>-аминокиселина.</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</p>	
--------------------------------------	--	--

	<p>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 (естерификация).</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,</p>	
--	---	--

	<p>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 киселини.</p> <p>Сравнява по състав, строеж и измивно действие сапуни и синтетични миешки 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, каучуци и влакна</b></p> <p>5.1. Пластмаси</p>	<p>Описва и сравнява процеси на полимеризация и поликондензация.</p> <p>Описва състава на полимери и основни видове пластмаси – полиетилен, полипропилен, полистирен, поливинилхлорид, полиакрилонитрил, полиметилметакрилат, полиамиди.</p> <p>Коментира екологични проблеми, свързани с използването на 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 12. клас, първи учебен срок – 72.***

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 свойствата на алкохоли (едновалентни и многовалентни) и качествено им разпознаване
3. Изследване свойствата 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 др. 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%

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

### МОДУЛ 4. МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ И АНАЛИЗ НА ВЕЩЕСТВАТА

#### КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулът *методи за контрол и анализ на веществата* е част от профилираната подготовка на учениците по *химия и опазване на околната среда* във втория гимназиален етап на средното образование. В програмата са включени знания за основните принципи на качествения и количествения анализ на веществата. Предвидено е запознаване с възможностите на най-важните инструментални методи, намиращи приложение в съвременната практика на химичния анализ. Важен акцент в учебната програма е поставен върху експерименталната работа, решаването на практически задачи в областта на химичния анализ и проблемите, свързани с опазване на околната среда и здравето на хората.

Учебното съдържание и очакваните резултати в модула насочват обучението на учениците към:

- усвояване на знания за: основните методи и принципи за разделяне на смеси от вещества (хроматография, екстракция, адсорбция); строежа и значението на координационните (комплексните) съединения; изискванията, свързани с качествения и количествения анализ на неорганични и органични вещества; класификацията, основните принципи и области на приложение на инструменталните методи за анализ;
- усъвършенстване и обогатяване на умения за извършване на специфични за аналитичната химия експерименти, за анализ на веществата; решаване на практически задачи, насочени към опазването на околната среда; интерпретиране на данни от експерименти; формулиране на изводи и вземане на решения за конкретни случаи и ситуации;
- формиране на отношение на учениците към природните науки и оценяване на необходимостта от провеждане на научни изследвания, свързани с контрола и опазването на околната среда и здравето на хората.

## УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Очаквани резултати по теми	Нови понятия
<p><b>1. Основни методи и принципи на съвременната аналитична химия</b></p> <p>1.1. Класификация на методите за анализ на веществата</p> <p>1.2. Методи за вземане и подготовка на проби за анализ</p> <p>1.3. Методи за разделяне на вещества</p>	<p>Аргументира необходимостта от изследване на веществата и осъществяване на контрол върху тях.</p> <p>Описва целите на качествения и количествения анализ на веществата.</p> <p>Класифицира използваните методи за анализ като химични и инструментални.</p> <p>Класифицира методите за анализ според големината на пробата и според количеството на определяемия компонент в нея.</p> <p>Изброява принципите, които се спазват при вземане на газови (въздух), течни (води) и твърди (почви) проби.</p> <p>Предлага начини за вземане на проби от конкретен обект за анализ и начини за правилното им съхраняване до провеждането на анализа.</p> <p>Обяснява необходимостта от разделяне и пречистване на веществата.</p> <p>Описва материали, пособия и процеси за разделяне на веществата – утаяване, разтваряне, екстракция, дестилация, адсорбция и абсорбция.</p> <p>Описва същността на процеса екстракция.</p> <p>Дава примери за приложението на екстракцията за извличане на масла и на токсични вещества от отпадни води.</p> <p>Описва принципите и приложимостта на хроматографските методи.</p> <p>Планира и извършва експерименти за разделяне на смеси от вещества чрез хартиена или тънкослойна хроматография.</p> <p>Планира и извършва експерименти за разделяне на смеси от вещества чрез екстракция и дестилация.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• качествен анализ</li> <li>• количествен анализ</li> <li>• макро-, полумикро- и микроанализ</li> <li>• основен компонент</li> <li>• примес</li> <li>• следи</li> <li>• екстракция</li> <li>• хроматографски методи</li> <li>• неподвижна фаза</li> <li>• подвижна фаза</li> </ul>

<p><b>2. Качествен химичен анализ</b></p> <p>2.1. Координационни (комплексни) съединения</p> <p>2.2. Разтворимост на веществата.</p> <p>Произведение на разтворимост</p> <p>2.3. Откриване на катиони и аниони</p> <p>2.4. Откриване на функционални групи в органични съединения</p>	<p>Разпознава координационни (комплексни) съединения по означени процеси на дисоциацията им.</p> <p>Сравнява стабилността на комплексите чрез стойностите на стабилитетните им константи.</p> <p>Илюстрира с примери значението на някои координационни съединения за практиката и за биологичните системи.</p> <p>Планира и извършва експерименти за получаване на координационни съединения.</p> <p>Установява експериментално влиянието на различни фактори върху разтворимостта на утайки – температура, киселинност, общи йони, комплексообразуване.</p> <p>Прилага знания за производението на разтворимост при оценка и сравняване на разтворимостта на веществата.</p> <p>Пресмята разтворимостта на веществата по данни за произведение на разтворимост и обратно.</p> <p>Прогнозира възможността за образуване на утайка при дадена концентрация на йоните в разтвора, като използва производението на разтворимост.</p> <p>Използва производението на разтворимост, за да прецени последователността на утаяване на две утайки или за превръщане на една утайка в друга.</p> <p>Обяснява основните изисквания към качествените реакции.</p> <p>Разпознава експериментално по оцветяването на пламъка съединения на литий, натрий, калий, калций, стронций, барий.</p> <p>Описва словесно принципите за анализ на катиони и аниони в разтвор.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• граница на откриване</li> <li>• пределно допустима концентрация (ПДК)</li> <li>• стандарт за качество на околната среда (СКОС)</li> <li>• специфични и селективни реакции</li> </ul>
---	---	---



Описва аналитичната систематика на катиони и аниони.

Изразява словесно или с химични уравнения качествени реакции за откриване на катиони и аниони в разтвор.

Извършва качествени реакции за доказване на катиони:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ .

Извършва качествени реакции за доказване на аниони в разтвор:  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{SCN}^-$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ .

Решава качествени задачи за доказване на йони въз основа на описан експеримент.

Провежда експеримент за качествен анализ на конкретна проба (води и почви).

Представя по подходящ начин резултатите от проведени експерименти.

използва данни от проведени експерименти за изводи и заключения.

Събира, анализира и представя данни за контрола на замърсяването на околната среда.

Оценява състоянието на околната среда за налични замърсители по експериментални данни.

Описва качествени реакции за определяне и доказване състава на органичните съединения.

Планира експерименти за доказване на функционални групи в състава на органични съединения въз основа на данните за качествения състав.

Установява експериментално наличието на функционални групи в органичните съединения — сложна връзка, фенолна хидроксилна група, алдехидна група, карбоксилна група, пептидна връзка.

	<p>Планира и провежда експеримент за различаване на глюкоза и фруктоза.</p> <p>Използва данни от качествения анализ за определяне състава и за доказване на функционални групи в състава на органични вещества.</p>	
<p><b>3. Количествен химичен анализ</b></p> <p>3.1. Основи на обемния анализ</p> <p>3.2. Неутрализационен (киселинно-основен) анализ</p>	<p>Изброява основните принципи на обемния анализ.</p> <p>Описва същността на обемния анализ.</p> <p>Дефинира понятието еквивалентен пункт.</p> <p>Разпознава основните лабораторни съдове и пособия, използвани в обемния анализ, и приложението им.</p> <p>Класифицира методите на обемния анализ според типа на използваните химични реакции.</p> <p>Обяснява същността на неутрализационния анализ.</p> <p>Приготвя разтвори на киселина или основа.</p> <p>Обяснява същността на неутрализационния анализ.</p> <p>Приготвя разтвори на киселина или основа.</p> <p>Извършва по инструкция киселинно-основно титруване на киселина или на основа.</p> <p>Използва данни от титруване за определяне на концентрацията или масата на определяното вещество.</p> <p>Използва данни от титруването за изчисляване на количествения състав и рН на разтвори.</p> <p>Използва данни от проведени експерименти за изводи и заключения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обемен анализ</li> <li>• титруване</li> <li>• еквивалентен пункт</li> <li>• неутрализационен (киселинно-основен) анализ</li> </ul>
<p><b>4. Инструментални методи за анализ</b></p> <p>4.1. Класификация на</p>	<p>Класифицира оптичните методи за анализ според взаимодействието на електромагнитното лъчение с градивните частици на веществата – атомни и молекулни спектрални методи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• атомни спектрални методи</li> </ul>

<p>инструменталните методи за анализ</p> <p>4.2. Основни принципи на инструменталните методи за анализ</p> <p>4.3. Области на приложение на инструменталните методи за анализ</p>	<p>Описва основните принципи, на които се основават спектралните методи за анализ – пламъкова фотометрия, УВ-спектрофотометрия и ИЧ-спектрофотометрия.</p> <p>Описва принципите, на които се основава ЯМР-спектроскопията и възможностите ѝ за структурно охарактеризиране на органичните съединения по отношение на вида и последователността на свързване на въглеродните атоми и мястото на водородните атоми в молекулата.</p> <p>Описва принципите и възможностите на маспектрометрията за определяне на молекулната маса на органичните съединения.</p> <p>Използва данни за определяне на относителна молекулна маса на органични съединения.</p> <p>Прогнозира молекулния състав и наличието на определени функционални групи в органични съединения въз основа на експериментални данни.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• емисионен и абсорбционен спектър</li> <li>• спектрограма</li> <li>• УВ-спектрофотометрия</li> <li>• ИЧ-спектрофотометрия</li> <li>• ивици на поглъщане</li> <li>• ЯМР- спектроскопия</li> <li>• маспектрометрия</li> </ul>
---	---	---

**Брой часове за изучаване на модул химия на органичните вещества в 12. клас, втори учебен срок – 52.**

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

1. Разделяне на вещества чрез екстракция и хроматография
2. Качествени реакции за доказване на катиони:  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$
3. Качествени реакции за доказване на аниони:  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CrO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{SCN}^-$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
4. Изследване на разтвори за доказване на йони
5. Изследване на проби от води или почви
6. Доказване на функционални групи в органични съединения

7. Експериментално определяне количеството на натриева основа в разтвор

Практическите дейности, лабораторните упражнения, учебните екскурзии и др. 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%