

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

**МОДУЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИ ОСНОВИ НА ХИМИЯТА**

**КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА**

Модулът *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 практическото приложение на химическото знание и влиянието му върху социалните процеси, за теоретико-практически и изследователски методи и подходи за самостоятелна познавателно-оценъчна дейност по химия;
- *усъвършенстване на умения* за описване и обясняване 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; анализиране и оценяване 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 повишаване на нагласите и мотивацията за познание и отговорно отношение към околната среда.

## УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ

Теми	Компетентности като очаквани резултати по теми	Нови понятия
<p><b>Тема 1. Строеж на атома и Периодична таблица/система</b></p> <p>1.1. Квантово-механични представи за строежа на електронната обвивка</p> <p>1.2. Строеж на електронната обвивка на атома и структура на Периодичната таблица/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 за неопределеност на Хайзенберг.</p> <p>Посочва възможните стойности на квантовите числа (<math>n</math>, <math>l</math>, <math>m_l</math> и <math>m_s</math>) и ги използва 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 атомни орбитали и електронни облаци.</p> <p>Формулира принципа на Паули, принципа за минимум енергия и правилото на Хунд.</p> <p>Сравнява по енергия състоянията на електроните в многоелектронни атоми в</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 (АО)</li> <li>• електронен подслои</li> <li>• електронна конфигурация</li> <li>• йонизационна енергия</li> <li>• електронно сродство</li> <li>• електроотрицателност</li> <li>• атомен радиус</li> </ul>

	<p>зависимост от стойностите на <math>n, l, m_l</math> (за <math>n = 1 \div 4</math>).</p> <p>Изразява с електронни формули и с квантови клетки електронната конфигурация на атоми в основно и във възбудено състояние и на йони.</p> <p>Предвижда валентността на химични елементи по данни за електронната конфигурация на атомите им.</p> <p>Тълкува периодичното изменение на свойствата на химичните елементи в Периодичната таблица като следствие от повторение на сходни електронни конфигурации на техните атоми.</p> <p>Обяснява структурата на Периодичната таблица (периоди, групи, редове) от гледна точка на строежа на електронната обвивка на атомите на химичните елементи.</p> <p>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.</p> <p>Разграничава в Периодичната таблица или по дадена електронна конфигурация s-, p-, d- и f-елементи, метали, неметали и благородни газове.</p> <p>Дефинира понятията атомен радиус, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност.</p> <p>Обяснява по графични изображения изменението на характеристиките на атомите на химичните елементи (атомни радиуси, йонизационна енергия, електронно сродство, електроотрицателност) в даден период и група в Периодичната таблица.</p>	
<p><b>Тема 2. Строеж и свойства на</b></p>	<p>Обяснява причините за образуване на химични връзки.</p> <p>Разграничава основни типове химични връзки (йонна, ковалентна полярна и</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\sigma</math>- и <math>\pi</math>- връзки</li> <li>• делокализирана връзка</li> </ul>

<p><b>веществата</b></p> <p><b>2.1. Химична връзка</b></p> <p><b>2.2. Междумолекулни взаимодействия</b></p>	<p>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 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 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 в молекулата на бензена и в 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 във връзка с техния строеж.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• координативна връзка</li> <li>• водородна връзка</li> <li>• хибридизация</li> <li>• хибридни орбитали</li> <li>• полярност</li> <li>• поляризуемост</li> <li>• енергия (здравина) на връзката</li> <li>• комплексобразувател</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><b>3.2. Химично равновесие</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 промяната на вътрешната енергия и/или енталпията на системата.</p> <p>Разграничава екзотермични и ендотермични процеси по описание, текст, схема и данни за топлинните ефекти.</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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• термохимия</li> <li>• вътрешна енергия</li> <li>• енталпия</li> <li>• енталпия на образуване</li> <li>• енталпия на изгаряне</li> <li>• ентропия</li> <li>• свободна енергия</li> <li>• равновесна константа</li> </ul>

	<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 горива 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 експерименти, свързани с енергетични промени на химични реакции, и прави изводи.</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, 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• химична кинетика</li> <li>• кинетично уравнение</li> </ul>

	<p>Дефинира механизъм на химична реакция и скоростопределящ етап.</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 кинетични 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 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• скоростна константа</li> <li>• порядък</li> <li>• молекуленост</li> <li>• активираща енергия</li> <li>• хомогенна катализа</li> <li>• хетерогенна катализа</li> <li>• биокатализа (ензимна катализа)</li> </ul>
<p><b>Тема 5. Системи от две или повече вещества</b></p> <p><b>5.1. Смеси и дисперсни</b></p>	<p>Класифицира смесите по различни признаци (състояние и размери на частиците).</p> <p>Илюстрира с примери газови смеси, течни смеси, разтвори.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дисперсна система</li> <li>• дисперсна фаза</li> <li>• дисперсна среда</li> </ul>

<p><b>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>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 ефекта на размера върху свойствата на наночастиците и тяхното 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 в разтвори.</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, Бекман и Вант Хоф при решаване на задачи.</p> <p>Определя експериментално разтворимостта на веществата в зависимост от температурата и представя графично данни от химичен експеримент.</p> <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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <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>• монопротонни и полипротонни киселини</li> <li>• нормални соли</li> <li>• основни соли</li> <li>• двойни соли</li> <li>• закон на Оствалд за</li> </ul>
---	--	--

	<p>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 и комплексни 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 дисоциационната константа и равновесните концентрации на йоните в разтвори на слаби електролити.</p> <p>Определя киселини и основи според теорията на Брьонстед и Лоури и теорията на Люис.</p> <p>Изразява с уравнения протолизни равновесия във водни разтвори.</p> <p>Означава протолизни 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 протолизните 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 на силни киселини и основи.</p> <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>разреждането</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• протолизна константа</li> <li>• константа на киселинност</li> <li>• константа на основност</li> <li>• йонно произведение на водата</li> <li>• буферни разтвори</li> <li>• хидролизна константа</li> <li>• окислително-редукционен потенциал</li> <li>• стандартен електроден потенциал</li> </ul>
--	--	--



	<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 на соли.</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 внасянето на общи йони върху хидролизната система.</p> <p>Прогнозира възможности за протичане на реакции с участие на електролити.</p> <p>Планира и осъществява химичен експеримент за определяне киселинността 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 по метода на електронния баланс.</p> <p>Описва процеса електролиза и дава примери за приложението му.</p> <p>Обяснява процесите, които протичат в галваничния елемент и електролизната клетка.</p> <p>Планира и извършва химичен експеримент, свързан с окислително-редукционни процеси.</p> <p>Предлага начини за предпазване на метали и сплави от корозия.</p>	
--	--	--

**Брой часове за изучаване за изучаване на модул *Теоретични основи на химията* в XI клас, първи учебен срок – 72.**

Препоръчително разпределение на часовете:

За нови знания	до 43 часа	~ 60%
За преговор и обобщение	до 5 часа	~ 7%
За практически дейности (лабораторни упражнения, практикуми, дискусии, семинари, учебни екскурзии, работа по проекти и др.)	не по-малко от 18 часа	~ 25%
За контрол и оценка	до 6 часа	~ 8%

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 система в 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 други могат да се планират към съответните теми или да се обособят под формата на учебни практикуми в подходящо време.

### СПЕЦИФИЧНИ МЕТОДИ И ФОРМИ ЗА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОСТИЖЕНИЯТА НА УЧЕНИЦИТЕ

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

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

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