

„Иновативно училище за инвестиране в бъдещето чрез Проектно-базирано обучение със STEM елементи в природните науки, математиката и специалната професионална подготовка в направление здравеопазване“

ПРОЕКТ ЗА

УЧЕБНА ПРОГРАМА ПО ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА XII клас ФУЧ

КРАТКО ПРЕДСТАВЯНЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

Модулът *Химия на органичните вещества* е част от профилираната подготовка на учениците по *химия и опазване на околната среда ФУЧ* 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.

Модулът *Методи за контрол и анализ на веществата* е част от профилираната подготовка на учениците по химия и опазване на околната среда ФУЧ 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 | Компетентности като очаквани резултати по теми | Нови понятия |
|---|--|--|
| Модул 1. Химия на органичните вещества | | |
| 1. Пространствен строеж на органичните съединения 1.1. Структурна теория 1.2. Стереохимични представи 1.3. Изомерия | Описва същността на структурната теория. Обяснява химичните връзки и геометрията на молекулите на органичните съединения въз основа на представите за хибридизация на атомните орбитали. Интерпретира данни, прави изводи и заключения за дължината, полярността и енергията на ковалентните връзки С–С и С–Н в органичните съединения. Описва факторите, които влияят върху цялостното разпределение на електронната плътност в молекулите на органичните съединения (индукционен и мезомерен ефект). Разграничава по структурна формула конституционни изомери (верижни, позиционни и функционални). | <ul style="list-style-type: none"> • функционални изомери |
| 2. Въглеводороди | Класифицира въглеводородите по различни признаци. | <ul style="list-style-type: none"> • Циклоалкани |

| | | |
|--|---|--|
| <p>2.1.Алкани и циклоалкани</p> <p>2.2.Алкени</p> <p>2.3. Алкини</p> <p>2.4. Арени</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 въглеводороди, 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 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 σ- и π-връзки в молекулата на въглеводороди.</p> <p>Сравнява σ- и π-връзки в дадена молекула по дължина, валентни ъгли, здравина.</p> <p>Сравнява стабилността на карбениеви йони и радикали с различна структура (първични, вторични и третични).</p> <p>Описва словесно електронната делокализация в бензеновото ядро.</p> <p>Описва словесно и представя по подходящ начин електронните ефекти на метиловия радикал в молекулата на толуен.</p> <p>Интерпретира таблични и графични данни за физични свойства на</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Циклоалкени • Радикал • Стереоизомери • π-диастереомери • нитриране • сулфониране • термичен каталитичен крекинг • карбениев йон |
|--|---|--|

| | | |
|---|--|---|
| | <p>въгледороди с права въглеродна верига от хомоложните редове на алкани, алкени и алкини.</p> <p>Обяснява участието на въгледородите 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>3. Органични съединения, съдържащи различна функционална група</p> <p>3.1. Халогенопроизводни</p> <p>3.2. Алкохоли и феноли</p> <p>3.3. Карбонилни съединения</p> <p>3.4. Карбоксилни киселини</p> <p>3.4.1. Производни на карбоксилните киселини</p> <p>3.4.2. Карбоксилни киселини, съдържащи и</p> | <p>Класифицира халогенопроизводните на въгледородите според вида на халогена, вида на въгледородния остатък и броя на халогенните атоми.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC халогенопроизводни на въгледородите 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> <p>Свързва структурата, молекулната маса и вида на халогена при халогенопроизводните с физичните им свойства, като използва таблично или графично представени данни.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • елиминирани • енантиомери • поликондензация • алкоксид • феноксид • карбоксилатен йон • анхидрид • ацилхалогенид • амид |

| | | |
|---|--|--|
| <p>друга функционална група</p> <p>3.5. Амини</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 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 който е свързана хидроксилната група; вида на въглеводородния 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</p> | |
|---|--|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>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. 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. 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 значение – оцетна, бензоена, палмитинова, стеаринова, олеинова.</p> <p>Изразява със структурни формули възможни верижни и позиционни изомери, енантиомери и π-диастереомери на карбоксилните киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения взаимодействията на карбоксилни киселини с активни метали, основни оксиди, основни хидроксили 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 въглеводородния остатък в карбоксилни киселини – получаване на α-халогенкарбоксилни киселини.</p> <p>Изразява с химични уравнения заместителни реакции при ароматните карбоксилни киселини (халогениране).</p> <p>Описва биологичното значение на дълговерижните наситени и ненаситени мастни карбоксилни киселини.</p> <p>Описва оцетнокиселата ферментация като метод за получаване на оцетна киселина.</p> <p>Описва приложения на карбоксилните киселини в бита на хората.</p> <p>Класифицира производните на мастни и ароматни карбоксилни киселини – соли, ацилхалогениди, анхидриди, естери, амиди и нитрили.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC производни на мастни и ароматни карбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Изразява с химични уравнения характерните свойства на производните на карбоксилните киселини – хидролиза, алкохолиза, 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</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| | <p>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 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</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|---|--|---|
| | <p>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. Коментира експерименти за влиянието на рН върху разтворимостта на амините във вода.</p> | |
| <p>4- Природни органични съединения</p> <p>4.1. Аминокиселини и белтъци</p> <p>4.2. Въглехидрати</p> <p>4.3. Мазнини. Сапуни. Синтетични миещи вещества</p> <p>4.4. Витамини</p> | <p>Класифицира мастни аминокарбоксилни киселини в зависимост от взаимното разположение на двете функционални групи – α- и β-аминокиселини.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC мастни аминокарбоксилни киселини по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Използва тривиалните наименования на някои протеиногенни аминокиселини.</p> <p>Изобразява с Фишерови стереоформули конфигурацията на протеиногенните α-аминокиселини.</p> <p>Описва първична, вторична, третична и четвъртична структура на белтъците. Свързва структурата на аминокарбоксилните киселини с физичните им свойства, като използва таблични и графични данни.</p> <p>Обяснява киселинно-основните свойства на α-аминокиселините с взаимното влияние на функционалните групи.</p> <p>Описва отнасянето на α-аминокиселините в разтвор с различно рН и дефинира понятията изоелектрична точка и биполярен йон.</p> <p>Изразява с химични уравнения характерни свойства на α-аминокарбоксилните киселини (взаимодействие с Na, NaOH, HCl, ROH).</p> <p>Изразява структурата на ди- и трипептиди, получени от еднакви или</p> | <ul style="list-style-type: none"> • пептидна връзка • биполярен йон • изоелектрична точка • ксантопротеинова реакция • биуретова реакция алдоза, кетоза |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>различни α-аминокиселини.</p> <p>Анализира текстове за биологичното значение на α-аминокарбоксилните киселини.</p> <p>Проучва и анализира информация за наличието на аминокиселини в храни и хранителни добавки.</p> <p>Доказва експериментално наличието на аминокарбоксилни киселини и белтъци в хранителни продукти — ксантопротеинова и биуретова реакции.</p> <p>Планира и извършва експерименти, свързани с денатурация и коагулация на белтъци.</p> <p>Класифицира монозахариди по броя на въглеродните атоми и вида на функционалните групи.</p> <p>Класифицира въглехидрати по броя на монозахаридните остатъци в молекулата.</p> <p>Наименува съгласно правилата на IUPAC моно- и дизахариди по дадена структурна формула и обратно.</p> <p>Изобразява ациклични и пръстенни форми на монозахаридите чрез съответните стереоформули (проекционни формули на Фишер и формули на Хауърд).</p> <p>Различава α- и β-свързване, 1,2-, 1,4- и 1,6-свързване.</p> <p>Изразява с химични уравнения реакциите на монозахариди в отворена форма (окисление и редукция, присъединяване на циановодород) и в циклична форма (получаване на естери).</p> <p>Сравнява нишесте и целулоза по структура и свойства.</p> <p>Описва разпространението и приложението на целулозата и нишестето в бита и в промишлеността.</p> <p>Проучва и анализира информация за използването на въглехидратите</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|--|---|--|
| | <p>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. Проучва и анализира информация за биологичното значение на ω-3 и ω-6 мастни карбоксилни киселини.</p> <p>Сравнява по състав, строеж и измивно действие сапуни и синтетични миещи вещества (СМВ).</p> <p>Описва здравни и екологични проблеми, свързани с използването на сапуни и СМВ.</p> <p>Изследва експериментално свойства на сапуни и СМВ.</p> <p>Свързва структурата на витамин С, витамин А и витамин D с разтворимостта им във вода и в органични разтворители.</p> <p>Описва биологичното значение на витамините за живите организми.</p> <p>Доказва експериментално наличието на витамин С в напитки.</p> <p>Проучва и анализира информация за значението и използването на витамините и здравните проблеми, породени от недостига им и от прекомерната им употреба.</p> | |
|--|---|--|

| | | |
|---|---|---|
| <p>5. Полимерни материали – пластмаси, каучук и влакна</p> <p>5.1. Пластмаси</p> <p>5.2. Природен и синтетичен каучук</p> <p>5.3. Химични влакна</p> | <p>Описва и сравнява процеси на полимеризация и поликондензация.</p> <p>Описва състава на полимери – полиетилен, полипропилен, полистирен, поливинилхлорид, полиакрилонитрил, полиметил-метакрилат, полиамиди.</p> <p>Коментира екологични проблеми, свързани с използването на пластмаси.</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> | |
| <p>Модул 2. Методи за контрол и анализ на веществата</p> | | |
| <p>1. Основни методи и принципи на съвременната аналитична химия</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> | <ul style="list-style-type: none"> • качествен анализ • количествен анализ • макро-, полумикро- и микроанализ • основен компонент |

| | | |
|---|--|--|
| <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>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"> • примес • следи • екстракция • адсорбция • абсорбция • хроматографски методи • неподвижна фаза • подвижна фаза |
| <p>2. Качествен химичен анализ</p> <p>2.1. Координационни (комплексни) съединения</p> <p>2.2. Разтворимост на веществата. Произведение на разтворимост</p> <p>2.3. Откриване на катиони и аниони</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,</p> | <ul style="list-style-type: none"> • граница на откриване • пределно допустима концентрация (ПДК) • стандарт за качество на околната среда (СКОС) • специфични и селективни реакции |

| | | |
|--|--|--|
| <p>2.4. Откриване на функционални групи в органични съединения</p> | <p>комплексообразуване.</p> <p>Прилага знания за произведението 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 произведението на разтворимост.</p> <p>Използва произведението 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> <p>Описва аналитичната систематика на катиони и аниони.</p> <p>Изразява словесно или с химични уравнения качествени реакции за откриване на катиони и аниони в разтвор.</p> <p>Извършва качествени реакции за доказване на катиони: Ag^+, Pb^{2+}, Cu^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^+.</p> <p>Извършва качествени реакции за доказване на аниони в разтвор: S^{2-}, CO_3^{2-}, SO_3^{2-}, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, CrO_4^{2-}, Cl^-, Br^-, I^-, SCN^-, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$.</p> <p>Решава качествени задачи за доказване на йони въз основа на описан експеримент.</p> <p>Провежда експеримент за качествен анализ на конкретна проба (води и почви).</p> | |
|--|--|--|

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Представя по подходящ начин резултатите от проведени експерименти. Използва данни от проведени експерименти за изводи и заключения.</p> <p>Събира, анализира и представя данни за контрола на замърсяването на околната среда.</p> <p>Оценява състоянието на околната среда за налични замърсители по експериментални данни.</p> <p>Описва качествени реакции за определяне и доказване състава на органични съединения.</p> <p>Планира експерименти за доказване на функционални групи в състава на органични съединения въз основа на данните за качествения състав.</p> <p>Установява експериментално наличието на сложна връзка и функционални групи в органичните съединения — фенолна хидроксилна група, алдехидна група, карбоксилна група, пептидна връзка.</p> <p>Планира и провежда експеримент за различаване на глюкоза и фруктоза. Използва данни от качествения анализ за определяне състава и за доказване на функционални групи в състава на органични вещества.</p> | |
| <p>3. Количествен химичен анализ</p> <p>3.1. Основи на обемния анализ</p> <p>3.2. Неутрализационен (киселинно-основен) анализ</p> | <p>Изброява основните принципи на обемния анализ. Описва същността на обемния анализ.</p> <p>Дефинира понятието еквивалентен пункт.</p> <p>Разпознава основните лабораторни съдове и пособия, използвани в обемния анализ, и описва приложението им.</p> <p>Класифицира методите на обемния анализ според типа на използваните химични реакции.</p> <p>Обяснява същността на неутрализационния анализ.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● обеман анализ ● титруване ● еквивалентен пункт ● неутрализационен (киселинно-основен) анализ |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Приготвя разтвори на киселина или основа с определена концентрация. Обяснява същността на неутрализационния анализ.</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> | |
| <p>4. Инструментални методи за анализ</p> <p>4.1. Класификация на 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>Класифицира оптичните методи за анализ според взаимодействието на електромагнитното лъчение с градивните частици на веществата – атомни и молекулни спектрални методи. Описва основните принципи, на които се основават спектралните методи за анализ – пламъкова фотометрия, спектрофотометрия.</p> <p>Описва основните принципи, на които се основава ИЧ-спектроскопията и приложението ѝ за определяне на функционални групи в органични съединения.</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 масспектрометрията за определяне на молекулната маса на органичните съединения.</p> <p>Използва данни за определяне на относителна молекулна маса на органични съединения.</p> <p>Прогнозира молекулярния състав и наличието на определени</p> | <ul style="list-style-type: none"> ● атомни спектрални методи ● емисионен и абсорбционен спектър ● спектрограма ● спектрофотометрия ● ИЧ-спектроскопия ● ивици на поглъщане ● ЯМР-спектроскопия ● масспектрометрия |

| | | |
|--|--|--|
| | функционални групи в органични съединения въз основа на експериментални данни. | |
|--|--|--|

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА ЧАСОВЕТЕ:

| | | |
|---|------------------------|-------|
| За нови знания | до 38 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 16 часа | ~ 32% |
| За контрол и оценка | до 4 часа | ~ 6% |

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% |

Брой часове за изучаване на модули *Химия на органичните вещества* и *Методи за контрол и анализ на веществата* в XII клас– 62 часа.

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
7. Разделяне на вещества чрез екстракция и хроматография
8. Качествени реакции за доказване на катиони: Ag^+ , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+
9. Качествени реакции за доказване на аниони: S^{2-} , CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , SO^{2-} , PO_4^{3-} , CrO_4^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
10. Изследване на разтвори за доказване на йони
11. Изследване на проби от води или почви
12. Доказване на функционални групи в органични съединения
13. Експериментално определяне количеството на солна киселина или натриева основа в разтвор

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% |

ДЕЙНОСТИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ И МЕЖДУПРЕДМЕТНИ ВРЪЗКИ

- математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите* – познаване и осмисляне на основни понятия и закономерности; записване с химични формули и образуване на наименования на неорганични и органични вещества, изразяване с химични уравнения на важни и практически значими химични процеси; използване на математически действия и формули при изчисляване и решаване на задачи в реален контекст; съставяне и разчитане на таблици, схеми, графики, диаграми и представяне на закономерности в графичен вид; използване на данни за свойства на изучени вещества за формулиране на изводи и заключения относно приложението им в практиката и за физиологичното им действие; наблюдаване, сравняване, разпознаване, разграничаване, моделиране, прогнозиране, групиране, класифициране на вещества и процеси; планиране и извършване на химични експерименти за изследване на вещества и процеси при спазване на правила за безопасна работа; анализиране и оценяване на информация за екологични проблеми и за начини за обезвреждане на опасни за човека и околната среда вещества, аргументиране на мнение в дискусии за взаимоотношенията човек – околна среда и личната отговорност на всеки за запазване на равновесието в природата.

- *умения за учене* – усвояване на правила, подпомагащи познавателния процес; самонаблюдаване и упражняване на самоконтрол при изпълняване на дидактически задачи; самостоятелно проучване и анализиране на информация от различни източници; установяване на причинно-следствени връзки; обсъждане на съвместна дейност при работа в групи и аргументиране на мнение; планиране на изследователска дейност и конструиране на апаратури за извършване на експерименти и др.
- *умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт* – оценяване на проблеми, свързани с въздействието на вещества и процеси върху здравето на човека и околната среда; формиране на критично отношение към замърсяването на околната среда; осъзнаване на необходимостта от разумно използване на природните ресурси и рециклиране на отпадъците; формиране на нагласа за природосъобразен начин на живот; осъзнаване на личната отговорност за опазване на собственото здраве и природната среда.
- *компетентности в областта на българския език* – развиване на техниката на четене и писмената култура на учениците; обогатяване на езиковата им култура чрез използване на специфичната химична терминология; развиване на умения за работа с различни видове текст (научен, научнопопулярен) и различаването им, за извличане на съществена информация от учебника, научнопопулярна литература и други източници, за работа с речник на чуждите думи в българския език и терминологичен речник; създаване на текст в устна или писмена форма – описание, съобщение, есе, доклад, разширен план, протокол с резултати и изводи от експериментална дейност и др. при спазване на правоговорните и правописните правила; усъвършенстване на уменията за диалогично общуване при обсъждане на съвместна дейност, изразяване на мнение и др.
- *дигитална компетентност* – търсене, извличане, обработване и представяне на информация за химични процеси, вещества, смеси и материали; изготвяне на презентация по конкретна тема; използване и създаване на компютърни модели, анимации и симулации на химични реакции; използване на мултимедия за представяне на резултати от изпълнението на конкретна изследователска задача и др.
- *умения за общуване на чужди езици* – извличане на информация за вещества и процеси от различни източници на изучаван от учениците чужд език.
- *инициативност и предприемчивост* – организиране и управление на познавателна дейност, планиране на експериментална и проектна дейност; създаване на модели и макети на химико-технологични процеси; обсъждане на екологични проблеми и формулиране на

решения.

- *социални и граждански компетентности* – общуване и партньорски взаимоотношения при работа в екип за разработване на проекти, представяне на продукти от дейности пред аудитория, аргументиране на мнение във връзка с проблемите на опазване на околната среда, на собственото здраве и здравето на околните; проявяване на толерантно отношение и приемане на различни гледни точки при дискусии, критично и съзидателно мислене при вземане на решения.
- *културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество* – изработване на модели, макети и постери; проучване и представяне по подходящ начин на развитието на химичната наука, постижения на известни учени и някои по-важни технологични процеси; изготвяне на есе по конкретна тема и изразяване на позиции по екологични и социално-обществени проблеми; представяне на самостоятелни проучвания и проекти.

За постигането на ключовите компетентности е необходимо да се осъществяват и интензивни междупредметни връзки с другите учебни предмети:

- **Български език и литература** – създаване на текст в устна или писмена форма при представяне на информация, изводи от експерименти, представяне и аргументиране на мнение;
- **Математика** – извършване на математически изчисления; процент, работа с таблици, графики, диаграми; построяване на графики на линейни и на квадратни функции и използването им за изводи и заключения;
- **Информационни технологии** – търсене на материали по зададена тема на български и на чужд език в интернет; използване на уеб базиран електронен речник за превод на текст; дейности при разработване на проект; избор на необходимите технологични средства за реализация на проект и участие в екипно му представяне с използването им по подходящ начин; разработване и представяне на презентация при спазване на правила; комбиниране на повече от една технологии при разработване на убедителна презентация; интерпретиране на данни от таблици, графики и диаграми;
- **География и икономика** – природни ресурси; алтернативни източници на енергия, суровинно-енергиен и екологичен проблем; глобално затопляне; характеризирание на отраслите металургия (черна и цветна металургия), машиностроене и химическата промишленост

(производство на органични и неорганични продукти); оценяване на значението на химическата промишленост за решаването на глобални проблеми

- **Човекът и природата** – основни понятия за строежа на атома и градивните частици на веществата: атом, молекула, йон, електрон, електричен заряд; химичен елемент, просто вещество, химично съединение; смеси, оксид, химична реакция, видове химични реакции, модели за строежа на веществата; трите състояния на телата и веществата, физични и химични свойства; горене, топлопроводност, проводници, изолатори, измерване на обем и маса на течност и на твърдо тяло, измерване на температура, пресмятане плътност на тяло (вещество) с известни маса и обем, налягане, разтвор, разтворител, разтворено вещество, наситен разтвор, ненаситен разтвор, разтворимост на конкретни вещества във вода; плътност, температура на топене, температура на кипене; приложение на магнитните материали (магнитни карти и дискове), примери за химични процеси, които протичат с отделяне или поглъщане на топлина, свойства на желязото, корозия, получаване на метали, приложение на чугуна и на стоманата, източници на замърсяване на атмосферата – природни явления и човешка дейност; вещества – замърсители на въздуха и въздействието им върху околната среда и здравето на човека;
- **Биология и здравно образование** – групи химични елементи въз основа на процентното им съдържание в клетката и примери за тяхното значение; неорганични и органични съединения, изграждащи клетката; биологично значение на йоните на желязо, цинк и мед за живите организми, въглехидрати, липиди, белтъци, нуклеинови киселини (ДНК, РНК); общо и различно между нежива и жива природа по отношение на изграждащите ги химични елементи и съединения; биополимери; състояние на дадена популация, биоценоза, екосистема в резултат на човешка дейност и влияние на екологични фактори;
- **Физика и астрономия** – използване на физични величини и понятия; екологични проблеми, предизвикани от отработените газове на двигателите с вътрешно горене, и такива, свързани с топлинното замърсяване на околната среда; връзка между температурните скали на Целзий и Келвин; общи свойства на течности и газове; групиране на веществата според техните електрични свойства на проводници (свръхпроводници), полупроводници и диелектрици и примери за приложението им; токови носители в металите и полупроводниците; магнитни свойства на веществата – диа-, пара- и феромагнитни вещества и примери за приложението им;
- **Технологии и предприемачество** – суровини, безотпадни технологии, технологии за рециклиране, полза от енергоспестяването и безотпадните технологии за природата и човечеството;

- **Изобразително изкуство** – за избор и използване на различни материали при моделиране на обекти и процеси и при изработване на модели, макети, постери.

МЕТОДИ И СРЕДСТВА ЗА ОБУЧЕНИЕ

С цел подобряване на ефективността на учебния процес се търсят промени и иновативни допълнения в методиката на преподаване, както и начини за повишаване на мотивацията на учащите.

В сравнение с традиционните форми - обяснение, беседа, лекция, диалог, наблюдение, анализ, синтез, упражнение, демонстрация – реална или виртуална /явления, опити, събития, процеси и др/, иновативните форми и методи в процеса на обучение имат за цел да формират и развиват познавателните способности на учениците. Други методи, които използваме са работа по проекти, изработване на курсови работи, мозъчна атака, обмяна на опит, ролеви игри, изготвяне на презентации, работа в групи, възлагане на индивидуални задачи, участие в дискусии и разрешаване на проблеми. Иновативните подходи и методи превръщат ученика в активен участник в учебния процес и го поставят в центъра на образователното взаимодействие. Нашата работа е насочена към използването на различни интерактивни форми и методи в процеса на обучение, както и към разработването на методически модели за работа в учебния час.

Прилагането на ИКТ в учебния процес е съвременен подход за предоставяне на разнообразни елементи на учебната среда и по този начин за създаване на подходящи условия за реализиране на почти всички стилове на учене.

Ние ще използваме всевъзможни аудиовизуални средства – мултимедия, интерактивна дъска, компютърни модели на реални обекти, интернет-базирани ИКТ системи, подходящ софтуер за предоставяне на учебни материали, изработени според съвременните педагогически теории. Учениците ще работят в групи, за да завършат задачите си колективно за да постигнат учебната цел. Ролята на учителя се променя и от източник на информация става помощник при обучението.

Кооперативни методи на обучение са еднакво ефикасни за всички степени на способност и за всички етнически групи; увеличава самочувствието и самооценката; създават се положителни връзки, приятелства, взаимодействия, което спомага за преодоляване на етнически, физически и ментални бариери; подобряват образователните успехи на учащите; повишава се нивото на разсъжденията; генериране на нови идеи и нови решения; осъществява се по-голям трансфер на знания. Дефинирани са пет основни елемента за успешното включване на този подход: положителна взаимозависимост, взаимодействие лице в лице, индивидуална отговорност, социални умения и лични и познавателни умения.

