

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 58/00, 44/02, 82/08,167/10 и 51/11) и член 22 став 1 од Законот за средното образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/95, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/05, 35/06, 30/07, 49/07, 81/08, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16, 67/17 и 64/18), министерот за образование и наука ја донесе изборната наставна програма по наставниот предмет **хемија** за **IV (четврта) година** образование од средното стручно образование со четиригодишно траење.

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

## **ХЕМИЈА (изборна)**

*модуларно дизајнирана*

**за IV година**

Техничар за обувки, Техничар за изработка на облека  
образовен профил / квалификација

Текстилно-кожарска/Текстил, кожа и слични производи  
струка / сектор

Скопје, 2019 година

Назив на наставната програма	Хемија
Тип на наставна програма	Изборна
Кредитна вредност на наставната програма	4 (четири) ЕЦВЕТ <sup>1</sup> кредити (3+1; 1 кредит одговара на 25 часа активности на ученикот од кои 10 часа за домашна работа и 15 часа за самостојно учење)
Струка	Текстилно-кожарска
Сектор	Текстил, кожа и слични производи
Образовен профил	Техничар за обувки, Техничар за изработка на облека
Назив и ниво на квалификација	Техничар за обувки, Техничар за изработка на облека <b>IV (четврто) ниво</b>
Година на изучување	IV (четврта)
Број на часови неделно/годишно за реализација на наставната програма	2/66
Цели на наставна програма	<p>Општите цели на наставната програма по <i>Хемија</i> се ученикот да стекне знаења/вештини/компетенции за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– електронска структура и хибридизација на јаглородниот атом и хемиски врски во органските соединенија;</li> <li>– состав, структура, хомологија, номенклатура, изомерија, добивање и својства на алкани, циклоалкани, алкени, диени и алкини;</li> <li>– структура на бензенот и другите ароматични соединенија, нивни својства, изомерија и номенклатура,</li> </ul>

<sup>1</sup> Закон за Националната рамка на квалификации.

	<p>како и за начини за нивно добивање;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– состав, структура, класификација, номенклатура, изомерија, добивање и својства на алкохоли, феноли, алдехиди, кетони, карбоксилни киселини, деривати на карбоксилните киселини и амини;</li> <li>– експериментирање;</li> <li>– евидентирање, обработка, презентирање и објаснување на резултати;</li> <li>– точност, педантност и економичност;</li> <li>– користење различни извори на информации;</li> <li>– комуникација, работа во тим и соработка.</li> </ul>
<p>Модуларни единици на наставна програма</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЕЛЕКТРОНСКА СТРУКТУРА НА ЈАГЛЕРОДНИОТ АТОМ И ХЕМИСКИ ВРСКИ ВО ОРГАНСКИТЕ СОЕДИНЕНИЈА</li> <li>• АЛКАНИ И ЦИКЛОАЛКАНИ</li> <li>• АЛКЕНИ И ДИЕНИ</li> <li>• АЛКИНИ</li> <li>• АРОМАТИЧНИ СОЕДИНЕНИЈА</li> <li>• АЛКОХОЛИ И ФЕНОЛИ</li> <li>• АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ</li> <li>• КАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ И ФУНКЦИОНАЛНИ ДЕРИВАТИ НА КАРБОКСИЛНИТЕ КИСЕЛИНИ</li> <li>• АМИНИ</li> </ul>
<p>Материјално-технички и просторни услови</p>	<p>Кабинет по хемија, соодветен прибор и хемикалии, компјутерска опрема, цртежи, слики, шеми, модели на молекули, учебници, прирачници, практикуми, списанија, енциклопедии, образовен софтвер, Интернет и други наставни средства.</p>
<p>Норматив на наставен кадар</p>	<p>Наставата по предметот хемија во четврта година средно стручно образование со четиригодишно траење може да ја изведува лице кое завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студии по хемија, наставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС;</li> <li>- студии по хемија, друга ненаставна насока, VII/1 или VIA според МРК и 240 ЕКТС, и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.</li> </ul>

Модуларна единица 1: ЕЛЕКТРОНСКА СТРУКТУРА НА ЈАГЛЕРОДНИОТ АТОМ И ХЕМИСКИ ВРСКИ ВО ОРГАНСКИТЕ СОЕДИНЕНИЈА (4 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <p>- ја пишува електронската конфигурација на јаглеродниот атом, скицира и опишува видови хибридизација кај јаглеродниот атом и ги поврзува со видот и редот на врската;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Електронска структура и видови хибридизација кај јаглеродниот атоми</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Електрон</li> <li>- Атомска орбитала</li> <li>- <i>s</i> орбитала</li> <li>- <i>p</i> орбитала</li> <li>- Електронска конфигурација</li> <li>- Хибридизација (<math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>)</li> <li>- Хибридни орбитали (<math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math>)</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија во врска со електронската конфигурација и различните видови хибридизација кај јаглеродниот атом.</li> <li>- Примена на ИКТ: Анимации за <math>sp^3</math>, <math>sp^2</math>, <math>sp</math> хибридизации кај јаглеродниот атом и за образување на <math>\sigma</math> врска и <math>\pi</math> врска.</li> <li>- Вежби: Скицирање на различните видови хибридизации кај јаглеродниот атом.</li> <li>- Вежби: Определување на видот на хибридизација кај</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ја пишува електронската конфигурација на јаглеродниот атом.</li> <li>- Ги скицира различните видови хибридизација кај јаглеродниот атом.</li> <li>- Ги дефинира <math>\sigma</math> и <math>\pi</math> врските и го скицира нивното образување.</li> <li>- Го поврзува видот на хибридизација кај јаглеродниот атом со редот на врските.</li> <li>- Препознава вид на хибридизација кај јаглеродниот атом врз основа на структурна формула.</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>\sigma</math> врска</li> <li>– <math>\pi</math> врска</li> <li>– Ред на врска</li> <li>– Единечна врска</li> <li>– Двојна врска</li> <li>– Тројна врска</li> </ul>	<p>јаглеродните атоми врз основа на структурна формула.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вежби: Примена на модели со топчиња и стапчиња за воочување на аглиите помеѓу врските во молекулите кај органски соединенија со единечна, двојна и тројна C-C врска.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Илустрација</li> </ul>	
2	- разликува неполарна од поларна врска, дефинира диполен момент и индуктивен ефект;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поларност и индуктивен ефект</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неполарна врска</li> <li>– Поларна врска</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за поларни и неполарни врски.</li> <li>– Дефинирање на диполен момент и на индуктивен ефект.</li> <li>– Примена на ИКТ: Анимации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Препознава поларни врски и поларни молекули според составот и структурата.</li> <li>– Означува парцијални полнежи на атоми сврзани со поларна врска.</li> <li>– Дефинира диполен момент и</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Парцијален полнеж</li> <li>– Неполарни молекули</li> <li>– Поларни молекули</li> <li>– Диполен момент</li> <li>– Индуктивен ефект (негативен и позитивен)</li> </ul>	<p>за поларни врски и индуктивен ефект.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вежби: Скицирање на вкупен диполен момент на едноставни молекули.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Илустрација</li> </ul>	<p>индуктивен ефект.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набројува атоми и атомски групи со негативен и со позитивен индуктивен ефект.</li> <li>– Скицира вкупен диполен момент на едноставни молекули.</li> </ul>
3	<p>- ги објаснува начините на раскинување на ковалентната врска во органските молекули и ги познава честичките што се добиваат при тоа, како и други честички што учествуваат во органските реакции.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Реактивност, начини на раскинување на врските во органските молекули и видови честички во органските реакции</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Реактивност</li> <li>– Реакционен центар</li> <li>– Хомолитичко раскинување на ковалентна врска</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за реактивност на органските соединенија, за реакционен центар и за начини на раскинување на ковалентната врска во органските молекули.</li> <li>– Дефинирање и класификација на различните видови честички што учествуваат во органските реакции.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Препознава реакционен центар според формула на органско соединение.</li> <li>– Скицира хомолитичко и хетеролитичко раскинување на ковалентната врска во органските молекули.</li> <li>– Ги дефинира поимите слободен радикал, карбокатјон, карбоанјон, нуклеофил и електрофил.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>– Хетеролитичко раскинување на ковалентна врска</li><li>– Слободен радикал</li><li>– Карбокатјон</li><li>– Карбоанјон</li><li>– Нулеофил</li><li>– Електрофил</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Примена на ИКТ: Анимации за хомолитичко и хетеролитичко раскинување на ковалентната врска во органските молекули.</li><li>– Вежби: Шематско претставување на хомолитичко и хетеролитичко раскинување на ковалентната врска.</li><li>– Вежби: Препознавање и класифицирање на различните видови честички што учествуваат во органските реакции.</li></ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Дискусија</li><li>– Набљудување</li><li>– Илустрација</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Набројува примери за нуклеофилни и електрофилни честички.</li></ul>
--	--	---	--	---



Модуларна единица 2: АЛКАНИ И ЦИКЛОАЛКАНИ (8 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ги дефинира поимите алкани и циклоалкани, применува номенклатура на алканите и циклоалканите, објаснува изомерија кај алканите и циклоалканите;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поим, хомолошка низа и номенклатура на алканите</li> <li>– Поим, хомолошка низа, градба и номенклатура на циклоалканите</li> <li>– Изомерија кај алканите и циклоалканите</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Алкан</li> <li>– Циклоалкан</li> <li>– Заситени јаглевородороди</li> <li>– <math>sp^3</math> хибридизација</li> <li>– Единечна врска</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за поимите алкан и циклоалкан.</li> <li>– Вежби: Номенклатура на алкани и циклоалкани.</li> <li>– Вежби: Претставување изомери кај претставници од алканите, односно циклоалканите и нивно именување.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дефинира и објаснува поими алкан и циклоалкан.</li> <li>– Набројува претставници од хомолошката низа на алканите и хомолошката низа на циклоалканите.</li> <li>– Претставува алкани и циклоалкани со различни видови формули врз основа на дадено име.</li> <li>– Именува алкани и циклоалкани врз основа на дадена формула.</li> <li>– Објаснува агловен напон, т.е. Баеров напон кај одредени циклоалкани.</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Хомолошка низа</li> <li>– Радикал</li> <li>– Агловен напон (Баеров напон)</li> <li>– Изомерија на низа</li> <li>– Геометриска изомерија</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Претставува изомери кај претставници од алканите, односно циклоалканите.</li> </ul>
2	<p>- набројува и објаснува начини за добивање на алканите и циклоалканите и ги претставува реакциите со хемиски равенки;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Добивање на алкани и циклоалкани</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Адиција</li> <li>– Хидрогенација</li> <li>– Елиминација</li> <li>– Дехалогенирање</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за начините за добивање на алканите и циклоалканите.</li> <li>– Вежби: Пишување равенки на реакции за добивање на алкани и циклоалкани.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набројува начини за добивање на алкани и циклоалкани.</li> <li>– Запишува хемиски равенки на реакции за добивање на алкани и циклоалкани.</li> </ul>
3	<p>- набројува физички и хемиски својства на алканите и циклоалканите и ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физички и хемиски својства на алканите и циклоалканите</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неполарни соединенија</li> <li>– Заситени јаглевороди</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за физичките својства на алканите и циклоалканите.</li> <li>– Вежби: Пишување хемиски равенки на реакции на алканите, односно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набројува физички и хемиски својства на алканите и циклоалканите.</li> <li>– Запишува хемиски равенки на хемиските реакции во кои учествуваат алканите, односно</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Парафини</li> <li>– Супституција</li> <li>– Елиминација</li> <li>– Горење</li> <li>– Адиција</li> </ul>	<p>циклоалканите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Демонстрационен експеримент: Горење на алкани (на пример: горење на пропан, бутан).</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Демонстрација</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<p>циклоалканите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Прави врска меѓу градбата и својствата на алканите и циклоалканите.</li> </ul>
--	--	--	---	---

Модуларна единица 3: АЛКЕНИ И ДИЕНИ (8 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ги дефинира поимите алкени и диени, препознава видови диени, применува номенклатура на алкените и диените, објаснува изомерија кај алкените и диените;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поим, хомолошка низа и номенклатура на алкените</li> <li>- Поим, хомолошка низа, номенклатура и поделба на диените</li> <li>- Изомерија кај алкените и диените</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Алкен</li> <li>- Диен</li> <li>- Незаситени јаглеродороди</li> <li>- <math>sp^2</math> хибридизација</li> <li>- Двојна врска</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за поимите алкен и диен.</li> <li>- Вежби: Номенклатура на алкени и диени.</li> <li>- Вежби: Препознавање видови диени.</li> <li>- Вежби: Претставување изомери кај претставници од алкените, односно диените и нивно именување.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Илустрација</li> <li>- Симболичен запис</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дефинира и објаснува поими алкен и диен.</li> <li>- Набројува претставници од хомолошката низа на алкените и хомолошката низа на диените.</li> <li>- Препознава кумулирани, конјугирани и изолирани диени.</li> <li>- Претставува алкени и диени со различни видови формули врз основа на дадено име.</li> <li>- Именува алкени и диени врз основа на дадена формула.</li> <li>- Претставува изомери кај претставници од алкените, односно диените.</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Хомолошка низа</li> <li>– Радикал</li> <li>– Кумулиран диен</li> <li>– Конјугиран диен</li> <li>– Изолиран диен</li> <li>– Изомерија на низа</li> <li>– Положбена изомерија</li> <li>– Геометриска (<i>cis-trans</i>) изомерија</li> </ul>		
2	<p>- набројува и објаснува начини за добивање на алкените и диените и ги претставува реакциите со хемиски равенки;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Добивање на алкени и диени</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Елиминација</li> <li>– Дехидрогенација</li> <li>– Дехалогенирање</li> <li>– Дехидрохалогенирање</li> <li>– Дехидратација</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за начините за добивање на алкените и диените.</li> <li>– Вежби: Пишување равенки на реакции за добивање на алкени и диени.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набројува начини за добивање на алкени и диени.</li> <li>– Запишува хемиски равенки на реакции за добивање на алкени и диени.</li> </ul>

3	<p>- набројува физички и хемиски својства на алкените и диените и ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физички и хемиски својства на алкените и диените</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неполарни соединенија</li> <li>- Незаситени јаглеводороди</li> <li>- Електрофилна адиција</li> <li>- Хидрогенација</li> <li>- Халогенирање</li> <li>- Хидрохалогенирање</li> <li>- Хидратација</li> <li>- Марковниково правило</li> <li>- Оксидација</li> <li>- Горење</li> <li>- Полимеризација</li> <li>- Мономер</li> <li>- Полимер</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за физичките својства на алкените и диените.</li> <li>- Вежби: Пишување хемиски равенки на реакции на алкените, односно диените.</li> <li>- Демонстрационен експеримент: Хемиски својства на етен.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Демонстрација</li> <li>- Набљудување</li> <li>- Експериментирање</li> <li>- Симболичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набројува физички и хемиски својства на алкените и диените.</li> <li>- Запишува хемиски равенки на хемиските реакции во кои учествуваат алкените, односно диените.</li> <li>- Применува Марковниково правило.</li> <li>- Прави врска меѓу градбата и својствата на алкените и диените.</li> </ul>
---	--	--	--	--

Модуларна единица 4: АЛКИНИ (6 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- го дефинира поимот алкин, применува номенклатура на алкините, објаснува изомерија кај алкините;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поим, хомолошка низа, номенклатура и изомерија на алкините</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Алкин</li> <li>- <i>sp</i> хибридизација</li> <li>- Тројна врска</li> <li>- Хомолошка низа</li> <li>- Радикал</li> <li>- Изомерија на низа</li> <li>- Положбена изомерија</li> <li>- Функционална изомерија</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за поимот алкин.</li> <li>- Вежби: Номенклатура на алкини.</li> <li>- Вежби: Претставување изомери кај претставници од алкините и нивно именување.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Илустрација</li> <li>- Симболичен запис</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дефинира и објаснува поим алкин.</li> <li>- Набројува претставници од хомолошката низа на алкините.</li> <li>- Претставува алкини со различни видови формули врз основа на дадено име.</li> <li>- Именува алкини врз основа на дадена формула.</li> <li>- Претставува изомери кај претставници од алкините.</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

2	<p>- набројува и објаснува начини за добивање на алкините и ги претставува реакциите со хемиски равенки;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Добивање на алкини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Елиминација</li> <li>- Дехидрогенација</li> <li>- Дехалогенирање</li> <li>- Дехидрохалогенирање</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за начините за добивање на алкините.</li> <li>- Вежби: Пишување равенки на реакции за добивање на алкини.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Симболичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набројува начини за добивање на алкини.</li> <li>- Запишува хемиски равенки на реакции за добивање на алкини.</li> </ul>
3	<p>- набројува физички и хемиски својства на алкините и ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки; објаснува за добивањето и својствата на етилот и неговото значење и примена.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физички и хемиски својства на алкините</li> <li>- Етин</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Неполарни соединенија</li> <li>- Незаситени јаглеворододи</li> <li>- Електрофилна адиција</li> <li>- Хидрогенација</li> <li>- Халогенирање</li> <li>- Хидрохалогенирање</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за физичките својства на алкините.</li> <li>- Вежби: Пишување хемиски равенки на реакции на алкините.</li> <li>- Демонстрациони вежби: Добивање и својства на етин (ацетилен).</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Демонстрација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Набројува физички и хемиски својства на алкините.</li> <li>- Запишува хемиски равенки на хемиските реакции во кои учествуваат алкините.</li> <li>- Применува Марковниково правило.</li> <li>- Прави врска меѓу градбата и својствата на алкините.</li> <li>- Објаснува за добивањето и својствата на етилот и неговото значење и примена.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>– Хидратација</li><li>– Марковниково правило</li><li>– Оксидација</li><li>– Горење</li><li>– Ацетилид</li><li>– Етин (ацетиелен)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Набљудување</li><li>– Експериментирање</li><li>– Симболичен запис</li></ul>	
--	--	--	---	--

Модуларна единица 5: АРОМАТИЧНИ СОЕДИНЕНИЈА (7 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <p>- ја опишува структурата на бензенот и да го применува Хикеловото правило за ароматичност за препознавање на ароматични структури;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура на бензенот и Хикелово правило за ароматичност</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Бензен</li> <li>- Ароматичност</li> <li>- Ароматични соединенија</li> <li>- Кекулеови структури</li> <li>- Резонанција</li> <li>- Резонантни структури</li> <li>- Резонантен хибрид</li> <li>- Делокализација</li> <li>- Хикелово правило</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија во врска со структурата на бензенот и Хикеловото правило за ароматичност.</li> <li>- Примена на ИКТ: Анимации за електронската структура на бензенот и за други ароматични структури.</li> <li>- Вежби: Составување молекула на бензенот со молекулски модели.</li> <li>- Проектни задачи: Животот и делото на Аугуст Кекуле; Бензен и ароматичност.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ја опишува структурата на бензенот.</li> <li>- Ги пишува Кекулеовите структурни формули за бензенот.</li> <li>- Го дефинира Хикеловото правило за ароматичност.</li> <li>- Го применува Хикеловото правило за ароматичност за препознавање на ароматични структури.</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Менторство и насочување</li> </ul>	
2	- ги дефинира арените, ја применува номенклатурата за арените и ја познава изомеријата на арените;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поим, номенклатура и изомерија кај арените</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Арени</li> <li>– Изомерија (орто, мета, пара)</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за поимот арени.</li> <li>– Вежби: Именување на арени според дадена формула и составување структурни формули на арени според дадено име.</li> <li>– Вежби: Препознавање на изомерни арени, скицирање структурни формули за изомерни арени со дадена молекулска формула и нивно именување.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Го дефинира поимот арени.</li> <li>– Препознава арени врз основа на структурна формула.</li> <li>– Познава тривијални имиња на поважни арени.</li> <li>– Именува арен врз основа на дадена формула.</li> <li>– Составува формула на арен според дадено име.</li> <li>– Препознава изомерни арени.</li> <li>– Скицира структурни формули на арени според молекулска формула.</li> </ul>

3	<p>- познава индустриски и лабораториски начини за добивање бензен и некои поважни арени;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наоѓање и добивање на бензен и арени</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Фракциона дестилација</li> <li>- Алкилирање</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за наоѓањето, индустриските и лабораториските начини за добивање бензен и арени.</li> <li>- Примена на ИКТ: Видео експерименти за реакцијата на алкилирање.</li> <li>- Проектни задачи: Индустриско добивање на бензен и поважни арени, од нафта и камен јаглен.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Набљудување</li> <li>- Презентација</li> <li>- Симболичен запис</li> <li>- Менторство и насочување</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Познава и опишува индустриски начини за добивање на бензен и арени.</li> <li>- Познава лабораториски начини за добивање на арени.</li> <li>- Пишува равенки на реакции на алкилирање за добивање на поважни арени.</li> </ul>
---	---	---	--	--

4	<p>- ги познава општите физички својства на бензенот и арените; разликува реакции на бензенското јадро од реакции во страничната низа кај арените; пишува равенки на реакции на електрофилна ароматична супституција и на реакции во страничната низа;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физички и хемиски својства на бензен и аени</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Електрофилна ароматична супституција</li> <li>- Нитрирање</li> <li>- Халогенирање</li> <li>- Алкилирање</li> <li>- Ацилирање</li> <li>- Адиција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за физичките својства на бензенот и арените.</li> <li>- Демонстрационен експеримент и/или експеримент во мали групи: Испитување на растворливоста на бензен во вода и во неполярни растворувачи.</li> <li>- Демонстрационен експеримент: Испитување на реактивноста на бензен со бромна вода.</li> <li>- Дискусија за поимот електрофилна ароматична супституција.</li> <li>- Вежби: Пишување равенки на различни реакции на електрофилна ароматична супституција.</li> <li>- Вежби: Пишување на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ги познава општите физички својства на бензенот и арените.</li> <li>- Ја дефинира реакцијата на електрофилна ароматична супституција.</li> <li>- Набројува различни видови реакции на електрофилна ароматична супституција.</li> <li>- Пишува равенки на реакции на електрофилна ароматична супституција.</li> <li>- Разликува реакции на ароматичното јадро од реакции во страничната низа кај арените.</li> <li>- Пишува равенки на реакции во страничната низа кај арените.</li> </ul>
---	--	--	--	--

			<p>равенки на реакции во страничната низа на арените.</p> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Демонстрација</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	
5	<p>- пишува формули на соединенија со фузирани бензенски јадра и на хетероциклични ароматични соединенија и да го применува Хикеловото правило за ароматичност на нивните структури.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ароматични соединенија со фузирани бензенски јадра и хетероциклични ароматични соединенија</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ароматично соединение со фузирани бензенски јадра</li> <li>– Нафтален</li> <li>– Антрацен</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за соединенија со фузирани бензенски јадра и за хетероциклични ароматични соединенија.</li> <li>– Примена на ИКТ: Анимации за електронска структура на соединенија со фузирани бензенски јадра и хетероциклични ароматични соединенија.</li> <li>– Вежби: Пишување структурни формули на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пишува структурни формули на нафтален, антрацен, фенантрен, пирол, фуран, тиофен и пиридин.</li> <li>– Го применува Хикеловото правило за ароматичност за докажување на ароматичноста на нафтален, антрацен, фенантрен, пирол, фуран, тиофен и пиридин.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>– Фенантрен</li><li>– Хетероциклично ароматично соединение</li><li>– Пирол</li><li>– Фуран</li><li>– Тиофен</li><li>– Пиридин</li></ul>	<p>соединенија со фузирани бензенски јадра и хетероциклични ароматични соединенија.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Вежби: Примена на Хикеловото правило за ароматичност кај соединенијата со фузирани бензенски јадра и хетероцикличните ароматични соединенија.</li></ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Дискусија</li><li>– Набљудување</li><li>– Симболичен запис</li></ul>	
--	--	---	--	--





Модуларна единица 6: АЛКОХОЛИ И ФЕНОЛИ (10 часа)

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ги класифицира органските соединенија со хидроксилна функционална група на алкохоли и феноли, препознава и дефинира поим за алкохол и поим за фенол и прави поделба на алкохолите според различни критериуми;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поим за алкохоли и феноли и класификација на алкохолите</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Кислородни органски соединенија</li> <li>– Алкохоли</li> <li>– Феноли</li> <li>– Радикал</li> <li>– Хидроксилна група</li> <li>– Заситен алкохол</li> <li>– Незаситен алкохол</li> <li>– Ацикличен алкохол</li> <li>– Цикличен алкохол</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за кислородните органски соединенија и класификација на органските соединенија со хидроксилна функционална група на алкохоли и феноли.</li> <li>– Вежби: Препознавање и разликување на алкохолите од фенолите од дадени примери претставени со формули.</li> <li>– Дискусија во врска со различните критериуми за поделба на алкохолите.</li> <li>– Вежби: Класифицирање на дадени алкохоли според различни критериуми.</li> <li>– Изработка на постер или</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Разликува јаглеводороди од кислородни органски соединенија.</li> <li>– Дефинира поим за алкохоли и поим за феноли.</li> <li>– Препознава и разликува алкохол од фенол.</li> <li>– Набројува критериуми за класификација на алкохолите.</li> <li>– Класифицира алкохоли според различни критериуми.</li> <li>– Разликува заситен од незаситен алкохол, ацикличен од цикличен алкохол, алифатичен од ароматичен алкохол, примарен од</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Алифатичен алкохол</li> <li>– Ароматичен алкохол</li> <li>– Примарен алкохол</li> <li>– Секундарен алкохол</li> <li>– Терцијарен алкохол</li> <li>– Монохидроксилен алкохол</li> <li>– Дихидроксилен алкохол</li> <li>– Полихидроксилен алкохол</li> </ul>	<p>илустрирање на шема за класификацијата на алкохолите според различните критериуми.</p> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Презентација</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Символичен запис</li> </ul>	<p>секундарен, т.е. терцијарен алкохол, монохидроксилен од дихидроксилен, т.е. полихидроксилен алкохол.</p>
2	<p>- применува правила за именување на алкохоли, пишува формули на алкохоли според дадено име и го препознава и определува видот на структурна изомерија кај алкохолите;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номенклатура и изомерија на алкохолите</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Хомолошка низа</li> <li>– Изомерија</li> <li>– Изомери</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија во врска со начините на кои може да се именуваат алкохолите (според IUPAC, според името на радикалот или со употреба на тривијални имиња).</li> <li>– Вежби: Претставување на хомолошката низа на заситените ациклични неразгранети монохидроксилни алкохоли.</li> <li>– Дискусија во врска со правилата</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Препознава и набројува начини на кои може да се именуваат алкохолите.</li> <li>– Применува правила за именување на алкохолите.</li> <li>– Именува алкохоли од дадена формула.</li> <li>– Составува различни видови формули на алкохол според</li> </ul>

			<p>за именување на алкохолите.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Вежби: Именување на алкохоли од дадена формула и пишување формули на алкохоли според дадено име.</li><li>– Вежби: Определување на видот и подвидот на изомерија за дадени изомери на алкохоли и извлекување заклучоци за можните видови на изомерија што се јавуваат кај алкохолите.</li><li>– Прикажување шема или табела или изработка на модели за претставување на видовите изомерија карактеристични за алкохолите.</li></ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Дискусија</li><li>– Презентација</li><li>– Илустрација</li><li>– Симболичен запис</li></ul>	<p>дадено име.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Познава и пишува членови од хомолошката низа на заситените ациклични неразгранети монохидроксилни алкохоли.</li><li>– Препознава и определува вид на изомерија кај алкохолите.</li></ul>
--	--	--	---	---

3	<p>- набројува начини за добивање на алкохолите и ги претставува реакциите со хемиски равенки;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Добивање на алкохоли</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Хидратација</li> <li>- Електрофилна адиција</li> <li>- Нуклеофилна супституција</li> <li>- Алкохолна ферментација</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија во врска со начините за добивање на алкохолите.</li> <li>- Вежби: Претставување на хемиските реакции за добивање на различни алкохоли со хемиски равенки.</li> <li>- Примена на ИКТ: Индустриско добивање на алкохоли со алкохолна ферментација на шеќери.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Илустрација</li> <li>- Презентација</li> <li>- Символичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ги набројува начините за добивање на алкохолите.</li> <li>- Го претставува добивањето на алкохолите со хемиски равенки.</li> <li>- Истражува за индустриско добивање на алкохолите, објаснува процес на алкохолна ферментација на шеќерите и го презентира истражувањето.</li> </ul>
4	<p>- ги познава физичките својства на алкохолите и пишува равенки на реакции за хемиските својства на</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Физички својства на алкохолите</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија во врска со структурата на хидроксилната група и нејзино</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Објаснува структура на хидроксилната група и нејзино</li> </ul>

	<p>алкохолите;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Хемиски својства на алкохолите</li> <li><b>Поими:</b></li> <li>– Хидроксилна група</li> <li>– Поларност</li> <li>– Водородна врска</li> <li>– Температура на вриење</li> <li>– Реакциони центри</li> <li>– Алкохолатен (алкоксиден) анјон</li> <li>– Алкохолати (алкоксиди)</li> <li>– Естери</li> <li>– Естерификација</li> <li>– Нуклеофилна супституција</li> <li>– Елиминација</li> <li>– Дехидратација</li> <li>– Етер</li> </ul>	<p>влијание врз својствата на алкохолите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Експерименти во мали групи: Испитување на растворливоста на различни алкохоли во вода.</li> <li>– Претставување на физичките својства на алкохолите во табела или на друг начин.</li> <li>– Вежби: Скицирање на водородна врска меѓу молекули на алкохол и меѓу молекули на алкохол и вода.</li> <li>– Презентирање на графици за температурите на вриење на некои заситени ациклични неразгранети примарни монохидроксилни алкохоли и оние на алканите со ист број јаглородни атоми и воочување на разликите меѓу нив и дискусија за причините за ваквите разлики.</li> <li>– Дискусија за реактивноста на алкохолите, реакционите центри во молекулите на алкохолите и</li> </ul>	<p>влијание врз својствата на алкохолите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ги опишува и објаснува физичките својства на алкохолите.</li> <li>– Истражува физички својства на алкохолите и ги презентира резултатите од истражувањето.</li> <li>– Скицира водородна врска меѓу молекули на алкохол и меѓу молекули на алкохол и вода.</li> <li>– Отчитува и толкува податоци од график за температурите на вриење на заситените ациклични неразгранети примарни монохидроксилни алкохоли и оние на алканите со ист број јаглородни атоми и ги објаснува причините за постоењето на разлики меѓу нив.</li> <li>– Ги набројува причините за</li> </ul>
--	--------------------	---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Симетричен етер</li> <li>– Несиметричен етер</li> <li>– Функционална изомерија</li> <li>– Оксидација</li> <li>– Алдехид</li> <li>– Кетон</li> </ul>	<p>кинењето на ковалентните врски.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Презентација за хемиските својства на алкохолите.</li> <li>– Демонстрациони експерименти и/или експерименти во мали групи: Хемиски својства на алкохолите (на пример: добивање на алкохолати, реакција на естерификација, оксидација на алкохоли, горење на алкохоли).</li> <li>– Вежби: Претставување на хемиските својства, т.е. реакциите во кои учествуваат алкохолите со хемиски равенки.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Презентација</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Демонстрација</li> </ul>	<p>реактивноста на алкохолите.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ги опишува и објаснува хемиските својства на алкохолите.</li> <li>– Ги претставува хемиските реакции на алкохолите со хемиски равенки.</li> <li>– Планира и изведува едноставни експерименти за физички и хемиски својства на алкохоли.</li> </ul>
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Експериментирање</li> <li>– Символичен запис</li> </ul>	
5	<p>- прави поделба на фенолите според различни критериуми, ги именува и претставува со формули според дадено име, пишува равенки на реакции за хемиските својства на фенолите;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поделба, номенклатура и својства на фенолите</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Фенол</li> <li>– Монохидроксилен фенол</li> <li>– Дихидроксилен фенол</li> <li>– Полихидроксилен фенол</li> <li>– Несупституиран фенол</li> <li>– Супституиран фенол</li> <li>– Фенолатен анјон</li> <li>– Фенолат</li> <li>– Електрофилна ароматична супституција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија во врска со критериумите за поделба на фенолите и начините за нивно именување.</li> <li>– Вежби: Класификација на дадени феноли според различни критериуми.</li> <li>– Вежби: Именување на феноли од дадена формула и претставување на феноли со формули според дадено име.</li> <li>– Дискусија за хемиските својства на фенолот.</li> <li>– Демонстрациони експерименти: Хемиски својства на фенол (на пример: докажување на киселите својства на фенолот, бромирање на фенол).</li> <li>– Вежби: Претставување на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набројува критериуми за класификација на фенолите.</li> <li>– Ги класифицира фенолите според различни критериуми.</li> <li>– Применува правила за именување на фенолите.</li> <li>– Именува феноли од дадена формула.</li> <li>– Ги претставува фенолите со формули според дадено име.</li> <li>– Споредува и прави разлика меѓу реактивноста на алкохолите и онаа на фенолите.</li> <li>– Ги претставува хемиските реакции на фенолот со хемиски равенки.</li> </ul>

			<p>хемиските својства, т.е. реакциите во кои учествува фенолот со хемиски равенки.</p> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Демонстрација</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	
6	<p>- ги набројува поважните претставници на алкохолите и фенолите и го истакнува нивното значење и примена.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поважни претставници на алкохолите и фенолите</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Метанол (метил алкохол)</li> <li>– Дрвен шпиритус</li> <li>– Етанол (етил алкохол)</li> <li>– Апсолутен алкохол</li> <li>– Денатуриран алкохол</li> <li>– Етан-1,2-диол (гликол)</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Примена на ИКТ: Истражување за својствата и примената на поважните претставници на алкохолите и фенолите (метанол, етанол, гликол, глицерол и фенол).</li> <li>– Изработка на постери, презентации и сл. од истражувањето.</li> <li>– Презентирање на истражувањето.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поврзува својства на поважни алкохоли и феноли со нивна примена.</li> <li>– Спроведува истражување на дадена тема во врска со својствата и примената на поважните претставници на алкохолите и фенолите (метанол, етанол, гликол, глицерол и фенол).</li> <li>– Селектира информации и подготвува текстови преку кои ги опишува својствата,</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"><li>– Пропан-1,2,3-триол (глицерол)</li><li>– Фенол</li></ul>	<b>Методи:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Презентација</li><li>– Дискусија</li><li>– Менторство и насочување</li></ul>	<p>добивањето и примената на соодветните претставници.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Презентира спроведено истражување на дадена тема.</li></ul>
--	--	---	---	--

**Модуларна единица 7: АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ (9 часа)**

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ги разликува органските соединенија со карбонилна група, препознава и дефинира поим за алдехид и кетон, класифицира алдехиди и кетони според различни критериуми, препознава и определува вид на структурна изомерија кај алдехидите и кетоните;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Состав, поделба и изомерија на алдехидите и кетоните</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Карбонилна група</li> <li>– Алдехидна група</li> <li>– Кето група</li> <li>– Карбонилни соединенија</li> <li>– Алдехид</li> <li>– Кетон</li> <li>– Моноалдехиди</li> <li>– Диалдехиди</li> <li>– Полиалдехиди</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за органските соединенија кои содржат карбонилна група.</li> <li>– Дискусија за структурата на карбонилната група.</li> <li>– Дискусија за составот на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Вежби: Препознавање на карбонилни органски соединенија од дадени примери со формули.</li> <li>– Изработка и илустрација на молекулски модели на алдехиди и кетони.</li> <li>– Дискусија за различните</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дефинира поими: карбонилна група, алдехидна група, кето група, алдехид и кетон.</li> <li>– Разликува алдехидна од кето група.</li> <li>– Препознава и разликува алдехид од кетон.</li> <li>– Набројува критериуми за класификација на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Класифицира алдехиди и кетони според различни критериуми.</li> <li>– Прави разлика меѓу</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Монокетони</li> <li>– Дикетони</li> <li>– Поликетони</li> <li>– Симетрични кетони</li> <li>– Несиметрични кетони (мешани кетони)</li> <li>– Положбена изомерија</li> <li>– Функционална изомерија</li> </ul>	<p>критериуми за поделба на алдехидите и кетоните.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вежби: Класификација на дадени алдехиди и кетони според различни критериуми.</li> <li>– Изработка на постер или илустрирање шема или табела за класификација на алдехидите и кетоните според различни критериуми.</li> <li>– Вежби: Препознавање на изомери кај алдехидите и кетоните од дадени формули и определување на видот на структурна изомерија.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Презентација</li> </ul>	<p>различните видови алдехиди и кетони.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Препознава и определува вид на изомерија кај алдехидите и кетоните.</li> </ul>
--	--	---	--	---

2	<p>- применува правила за именување на алдехидите и кетоните, ги претставува алдехидите и кетоните со формули и ги именува на различни начини;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Номенклатура на алдехидите и кетоните</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Формалдехид</li> <li>- Ацеталдехид</li> <li>- Бензалдехид</li> <li>- Ацетон</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија во врска со начините на кои може да се именуваат алдехидите и кетоните (според IUPAC, според името на радикалот или со употреба на тривијални имиња).</li> <li>- Вежи: Претставување на хомолошката низа на алдехидите, односно кетоните.</li> <li>- Дискусија во врска со правилата за именување на алдехидите и кетоните.</li> <li>- Вежби: Именување на алдехиди и кетони од дадена формула и пишување формули на алдехиди и кетони според дадено име.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Презентација</li> <li>- Илустрација</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Препознава и набројува начини на кои може да се именуваат алдехидите и кетоните.</li> <li>- Применува правила за именување на алдехидите и кетоните.</li> <li>- Именува алдехиди и кетони од дадена формула.</li> <li>- Составува различни видови формули на алдехиди и кетони според дадено име.</li> <li>- Познава и пишува членови од хомолошката низа на алдехидите и хомолошката низа на кетоните.</li> </ul>
---	--	--	--	---

			– Символичен запис	
3	- набројува начини за добивање на алдехидите и кетоните и ги претставува реакциите со хемиски равенки;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Добивање на алдехиди и кетони</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оксидација</li> <li>– Хидратација</li> <li>– Редукција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за постапките со кои може да се добијат алдехидите и кетоните.</li> <li>– Вежби: Претставување на хемиските реакции за добивање на алдехидите и кетоните со хемиски равенки.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Символичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ги набројува начините за добивање на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Ги претставува хемиските реакции за добивање на алдехидите и кетоните со хемиски равенки.</li> </ul>
4	- ги опишува физичките својства на алдехидите и кетоните и пишува равенки на реакции за хемиските својства на алдехидите и кетоните;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физички и хемиски својства на алдехидите</li> <li>– Физички и хемиски својства на кетоните</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Нуклеофилна адиција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија во врска со структурата на карбонилната група и нејзино влијание врз својствата на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Вежби: Претставување на физичките својства на алдехидите и кетоните во табела или на друг начин и нивна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Објаснува структура на карбонилната група и нејзино влијание врз својствата на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Ги опишува и објаснува физичките својства на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Ги опишува и објаснува</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Цијанхидринска реакција</li> <li>– Цијанхидрин</li> <li>– Полуацетал</li> <li>– Ацетал</li> <li>– Алдолна адиција</li> <li>– Редукција</li> <li>– Оксидација</li> <li>– Толенсова реакција</li> <li>– Фелингова реакција</li> <li>– Јодоформна реакција</li> </ul>	<p>споредба со својствата на други класи органски соединенија.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Експерименти во мали групи: Испитување на растворливоста на алдехидите и кетоните во вода.</li> <li>– Дискусија за хемиските својства на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Демонстрациони експерименти и/или експерименти во мали групи: Хемиски својства на алдехиди и кетони.</li> <li>– Вежби: Претставување на хемиските својства, т.е. реакциите во кои учествуваат алдехидите и кетоните со хемиски равенки.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Презентација</li> </ul>	<p>хемиските својства на алдехидите и кетоните.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Споредува својства на алдехидите со оние на кетоните.</li> <li>– Ги претставува хемиските реакции на алдехидите и кетоните со хемиски равенки.</li> <li>– Планира и изведува едноставни експерименти за физички и хемиски својства на алдехиди и кетони.</li> </ul>
--	--	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Набљудување</li> <li>– Демонстрација</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Символичен запис</li> </ul>	
5	- ги набројува поважните претставници на алдехидите и кетоните и го истакнува нивното значење и примена.	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поважни претставници на алдехидите и кетоните</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Метанал (формалдехид)</li> <li>– Формалин</li> <li>– Етанал (ацеталдехид)</li> <li>– Бензалдехид</li> <li>– Пропанон (ацетон)</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Примена на ИКТ: Истражување за својствата и примената на поважните претставници на алдехидите и кетоните (метанал, етанал, бензалдехид и ацетон).</li> <li>– Изработка на постери, презентации и сл. од истражувањето.</li> <li>– Презентирање на истражувањето.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Презентација</li> <li>– Дискусија</li> <li>– Менторство и насочување</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Поврзува својства на поважни алдехиди и кетони со нивна примена.</li> <li>– Спроведува истражување на дадена тема во врска со својствата и примената на поважните претставници на алдехидите и кетоните.</li> <li>– Селектира информации и подготвува текстови преку кои ги опишува својствата и примената на соодветните претставници.</li> <li>– Презентира спроведено истражување на дадена тема.</li> </ul>

Модуларна единица 8: КАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ И ФУНКЦИОНАЛНИ ДЕРИВАТИ НА КАРБОКСИЛНИТЕ КИСЕЛИНИ (9 часа)				
Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ги дефинира карбоксилните киселини; ја познава нивната поделба и ја применува номенклатурата за карбоксилните киселини;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Состав, поделба и номенклатура на карбоксилните киселини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Карбоксилна група</li> <li>– Карбоксилни киселини</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дефинирање на поимот карбоксилни киселини.</li> <li>– Примена на ИКТ: Анимации за електронската структура на карбоксилната група.</li> <li>– Вежби: Составување молекули на карбоксилни киселини со молекулски модели.</li> <li>– Дискусија во врска со поделбата на карбоксилните киселини според различни критериуми.</li> <li>– Вежби: Табеларна</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дефинира карбоксилни киселини.</li> <li>– Ја пишува општата формула на карбоксилните киселини и структурната формула на карбоксилната група.</li> <li>– Препознава и класифицира различни видови карбоксилни киселини според дадени формули.</li> <li>– Познава тривијални имиња на поважни карбоксилни киселини.</li> <li>– Именува карбоксилни киселини според дадена формула.</li> <li>– Пишува различни видови</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.



			<p>класификација на карбоксилните киселини според различни критериуми, врз основа на дадени формули.</p> <p>– Вежби: Именување на карбоксилни киселини според дадени формули и составување различни видови формули на карбоксилни киселини според дадени имиња.</p> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Символичен запис</li> </ul>	<p>формули на карбоксилна киселина според дадено име.</p>
2	- познава лабораториски начини за добивање на карбоксилни киселини;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Добивање на карбоксилни киселини</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за различните начини за добивање на карбоксилни киселини.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Познава лабораториски начини за добивање на карбоксилни киселини.</li> </ul>

		<p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Оксидација</li> <li>– Хидролиза</li> <li>– Нитрили</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Примена на ИКТ: Видео експерименти за лабораториско добивање на карбоксилни киселини.</li> <li>– Демонстрационен експеримент: Добивање на етанска киселина со оксидација на етанол.</li> <li>– Вежби: Пишување на равенки на реакции за добивање на карбоксилни киселини.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Демонстрација</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пишува равенки на реакции за добивање на карбоксилни киселини.</li> </ul>
3	- ги познава општите физички својства на карбоксилните киселини и пишува равенки на реакции за некои хемиски својства на	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физички и хемиски својства на карбоксилните киселини</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за физичките својства на карбоксилните</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ги поврзува физичките својства на карбоксилните киселини со градбата на карбоксилната група</li> </ul>

	<p>карбоксилните киселини;</p>	<p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Карбоксилатен анјон</li> <li>– Делокализација</li> <li>– Водородна врска</li> <li>– Температура на вриење</li> <li>– Јачина на киселина</li> <li>– Индуктивен ефект</li> <li>– Дисоцијација</li> <li>– Реакција на неутрализација</li> <li>– Сол</li> <li>– Редукција</li> </ul>	<p>киселини.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вежби: Скицирање на водородна врска меѓу две молекули карбоксилни киселини и меѓу молекулите на карбоксилните киселини и водата.</li> <li>– Дискусија за врската меѓу јачината на карбоксилната киселина и нејзиниот состав и структура и за правилата според кои се менува јачината на карбоксилните киселини.</li> <li>– Дискусија за различни хемиски реакции на карбоксилните киселини и претставување на реакциите со хемиски равенки.</li> <li>– Експерименти во мали групи: Испитувања на киселите својства на карбоксилните киселини (Проверка на киселоста со лакмус;</li> </ul>	<p>и со способноста за образување на водородна врска.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Скицира водородна врска меѓу две молекули карбоксилни киселини и меѓу молекулите на карбоксилните киселини и водата.</li> <li>– Ја поврзува јачината на карбоксилната киселината со нејзиниот состав и структура.</li> <li>– Ги познава правилата според кои се менува јачината на карбоксилните киселини.</li> <li>– Изведува едноставни експерименти за некои хемиски својства на карбоксилните киселини.</li> <li>– Пишува равенки на реакции за хемиските својства на карбоксилните киселини.</li> </ul>
--	--------------------------------	--	---	---

			<p>реакција со метал; реакција со база; реакција со базен оксид).</p> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	
4	<p>- пишува општи формули на функционалните деривати на карбоксилните киселини; ја применува номенклатурата за функционалните деривати на карбоксилните киселини и ги пишува равенките на реакциите за начините за нивно добивање и равенките за нивната хидролиза;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Функционални деривати на карбоксилните киселини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Функционални деривати на карбоксилни киселини</li> <li>– Ацилхалиди</li> <li>– Анхидриди на карбоксилни киселини</li> <li>– Амиди на карбоксилни киселини</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дефинирање на функционалните деривати на карбоксилните киселини и дискусија за нивната номенклатура.</li> <li>– Вежби: Именување на функционални деривати на карбоксилни киселини според дадена формула и составување формули на функционални деривати на карбоксилни киселини според</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ги дефинира функционалните деривати на карбоксилни киселини.</li> <li>– Пишува општи формули на функционалните деривати на карбоксилните киселини.</li> <li>– Именува функционални деривати на карбоксилни киселини според дадени формули.</li> <li>– Пишува формули на функционални деривати на</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Естери</li> <li>– Хидролиза</li> </ul>	<p>дадено име.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за реакции за добивање на функционални деривати на карбоксилни киселини и за нивната хидролиза и претставување на реакциите со хемиски равенки.</li> <li>– Демонстрациони експерименти и/или во мали групи за добивање функционални деривати на карбоксилни киселини.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Демонстрација</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<p>карбоксилни киселини според дадено име.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пишува равенки на реакции за добивање функционални деривати на карбоксилни киселини.</li> <li>– Пишува равенки на реакции за хидролиза на функционални деривати на карбоксилни киселини.</li> </ul>
--	--	---	--	---

5	<p>- пишува различни хемиски формули на поважни карбоксилни киселини; пишува равенки на реакции за нивно добивање и за нивните хемиски својства; го познава нивното значење;</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поважни карбоксилни киселини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Метанска киселина (мравска киселина)</li> <li>– Етанска киселина (оцетна киселина)</li> <li>– Глацијална оцетна киселина</li> <li>– Есенција</li> <li>– Оцет</li> <li>– Етандиска киселина (оксална киселина)</li> <li>– Бензоева киселина</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за наоѓањето, добивањето, својствата и значењето на метанска, етанска, етандиска и бензоева киселина.</li> <li>– Експерименти во мали групи: Испитување на физичките и хемиските својства на етанска и етандиска киселина и нивна споредба.</li> <li>– Проектни задачи за наоѓање, добивање, својства и значење на метанска, етанска, етандиска и бензоева киселина.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Символичен запис</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пишува различни хемиски формули на поважни карбоксилни киселини.</li> <li>– Ги познава тривијалните имиња на поважните карбоксилни киселини, т.е. мравска, оцетна и оксална киселина.</li> <li>– Пишува равенки на реакции за добивање на метанска, етанска, етандиска и бензоева киселина.</li> <li>– Ги познава својствата на метанска, етанска, етандиска и бензоева киселина.</li> <li>– Го познава значењето на метанска, етанска, етандиска и бензоева киселина и нивната примена во секојдневниот живот, индустријата и лабораториската практика.</li> </ul>
---	--	--	---	--

			– Менторство и насочување	
6	- пишува формули на некои естери, го познава начинот на нивно добивање и реакцијата на нивната хидролиза.	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поважни естери</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Виши масни киселини</li> <li>– Естер</li> <li>– Масти</li> <li>– Масла</li> <li>– Естерификација</li> <li>– Хидролиза</li> <li>– Сапонификација</li> <li>– Сапун</li> <li>– Ацетилсалицилна киселина (аспирин)</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за естерите на вишите масни киселини со глицерол и за нивна хидролиза.</li> <li>– Дискусија за естерот на оцетна киселина со салицилна киселина.</li> <li>– Примена на ИКТ: Добивање на сапуни.</li> <li>– Експерименти во мали групи: Испитување на физичките својства на мастите и маслата.</li> <li>– Експерименти во мали групи: Добивање на сапун.</li> <li>– Проектна задача за мастите и маслата и нивното биолошко значење.</li> <li>– Проектна задачи за сапонификација и сапуни.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Пишува равенки на реакции за добивање на масти и масла.</li> <li>– Ги познава својствата на мастите и маслата.</li> <li>– Пишува општи равенки на реакции на хидролиза на мастите и маслата и равенки за добивање на сапуни (базна хидролиза).</li> <li>– Го познава биолошкото значење на мастите и маслата.</li> <li>– Пишува равенка на реакција за добивање на ацетилсалицилна киселина (аспирин).</li> <li>– Го познава фармаколошкото значење на аспирилот и неговата примена како лек.</li> </ul>

			<p>– Проектна задача за добивање, значење и примена на ацетилсалицилната киселина (аспирин).</p> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Дискусија</li><li>– Набљудување</li><li>– Експериментирање</li><li>– Симболичен запис</li><li>– Менторство и насочување</li></ul>	
--	--	--	--	--



**Модуларна единица 9: АМИНИ (5 часа)**

Ред. број	Резултати од учење	Содржини и поими	Активности и методи	Критериуми на оценување*
1	<p>Ученикот/ученичката ќе биде способен/а да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ги дефинира амините; разликува видови амини и ја применува номенклатурата за амини;</li> </ul>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Поим, поделба и номенклатура на амини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Амино група</li> <li>– Амин <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Алифатичен</li> <li>➤ Ароматичен</li> <li>➤ Примарен</li> <li>➤ Секундарен</li> <li>➤ Терцијарен</li> </ul> </li> <li>– Кватернерна амониумова сол</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за амино група и амини.</li> <li>– Примена на ИКТ: Анимации за електронската структура на амино групата, образување на амини и на кватернерни амониум соли.</li> <li>– Вежби: Составување молекули на амини со молекулски модели.</li> <li>– Дискусија во врска со поделбата на амините како алифатични и ароматични и како примарни, секундарни и терцијарни.</li> </ul>	<p>Ученикот/ученичката може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дефинира амино група и амини.</li> <li>– Ја пишува општата формула на амините.</li> <li>– Препознава и класифицира различни видови амини според дадени формули.</li> <li>– Познава тривијални имиња на некои поважни амини.</li> <li>– Именува амини според дадена формула.</li> <li>– Составува формула на амин според дадено име.</li> <li>– Пишува формули на различни кватернерни амониум соли.</li> </ul>

\* Внесени се стандарди/индикатори за постигнување на резултатите од учењето врз основа на кои се определуваат критериумите за оценување.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вежби: Табеларна класификација на амините според различни критериуми, врз основа на дадени формули.</li> <li>– Вежби: Именување на амини според дадена формула и составување формули на амини според дадено име.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Илустрација</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	
2	- познава лабораториски начини за добивање на алифатични и ароматични амини;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Добивање на алифатични и ароматични амини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Редукција</li> <li>– Нуклеофилна супституција</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за различните начини за добивање на алифатични и ароматични амини.</li> <li>– Примена на ИКТ: Видео експерименти за</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Познава лабораториски начини за добивање на алифатични и ароматични амини.</li> <li>– Пишува равенки на реакции за добивање на алифатични и ароматични амини.</li> </ul>

			<p>лабораториско добивање на алифатични и ароматични амини.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вежби: Пишување на равенки на реакции за добивање на алифатични и ароматични амини.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	
3	- ги познава физичките и хемиските својства на алифатичните и ароматичните амини и пишува равенки на реакции за хемиските својства;	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Физички и хемиски својства на алифатични и ароматични амини</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Водородна врска</li> <li>– Температура на вриење</li> <li>– Базност</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија за физичките својства на амините.</li> <li>– Вежби: Скицирање на водородна врска меѓу молекули на амини и меѓу молекули на амини и вода.</li> <li>– Дискусија за базните својства на амините и за правилата и причините според кои се</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ги поврзува физичките својства на амините со нивната градба и со способноста за образување на водородни врски.</li> <li>– Скицира водородна врска меѓу молекули на амини и меѓу молекули на амини и вода.</li> <li>– Ги познава правилата и причините според кои се менува базноста на</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Реакција на неутрализација</li> <li>– Сол</li> <li>– Нуклеофилна супституција</li> <li>– Диазотирање</li> <li>– Диазониум соли</li> <li>– Електрофилна ароматична супституција</li> <li>– Индуктивен ефект</li> </ul>	<p>менува нивната јачина.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Експерименти во мали групи: Испитување на базните својства на амините (проверка на базноста со лакмус; реакција со киселина).</li> <li>– Дискусија за различните типови хемиски реакции на алифатичните и ароматичните амини и претставување на реакциите со хемиски равенки.</li> <li>– Примена на ИКТ: Видео експерименти за хемиските својства на алифатичните и ароматичните амини.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Дискусија</li> <li>– Набљудување</li> <li>– Експериментирање</li> <li>– Симболичен запис</li> </ul>	<p>амините (јачината на амините).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Изведува едноставни експерименти за испитување на базните својства на амините.</li> <li>– Пишува равенки на реакции за хемиските својства на амините.</li> <li>– Пишува равенки на реакции за електрофилна ароматична супституција кај ароматичните амини.</li> </ul>
--	--	--	--	--

4	<p>- пишува структурни формули на поважни амини; пишува равенки на реакции за нивно добивање и за нивните хемиски својства; го познава нивното значење.</p>	<p><b>Содржини:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Поважни претставници на амините</li> </ul> <p><b>Поими:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Метиламин</li> <li>- Фениламин (анилин)</li> <li>- Редукција</li> <li>- Нуклеофилна супституција</li> <li>- Базност</li> <li>- Реакција на неутрализација</li> <li>- Сол</li> <li>- Диазотирање</li> <li>- Електрофилна ароматична супституција</li> <li>- Биогени амини</li> </ul>	<p><b>Активности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија за добивањето, својствата и значењето на метиламин и анилин.</li> <li>- Експерименти во мали групи: Испитување на базните својства на анилин.</li> <li>- Примена на ИКТ: Реакција на диазотирање на анилинот.</li> <li>- Проектна задача: Анилински бои.</li> <li>- Дискусија за биогени амини.</li> <li>- Проектни задачи за различни биогени амини.</li> </ul> <p><b>Методи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Дискусија</li> <li>- Набљудување</li> <li>- Експериментирање</li> <li>- Симболичен запис</li> <li>- Менторство и насочување</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пишува структурни формули на метиламин и анилин.</li> <li>- Пишува равенки на реакции за добивање на метиламин и анилин.</li> <li>- Ги познава својствата на метиламин и анилин.</li> <li>- Ја познава примената на анилинот.</li> <li>- Набројува некои биогени амини.</li> <li>- Го познава значењето на биогените амини за човекот.</li> </ul>
---	---	---	---	--

<p>Оценување на постигањата на учениците</p>	<p>Во текот на наставата редовно се следат и вреднуваат постигањата на учениците, се прибираат показатели за нивните активности, мотивираноста за учење, соработката со другите и сл. со цел да се воспостават врски меѓу учењето, поучувањето и оценувањето. Оценувањето треба да се базира на користење различни методи и треба да биде праведно и транспарентно. За таа цел, се прибираат показатели преку следење на: усните одговори на прашања поставени од наставник или соученици, истржувачките активности при кои ученикот врши набљудување, предвидување, собирање податоци, мерење, евидентирање, претставување резултати и нивно презентирање, практичните изведби, учеството во работа во групи и сл.</p> <p>За проверка на знаењата на учениците се користат и други средства и постапки, како што се: контролни листови, тестови на знаења, домашна работа, чек листи и сл. Во текот на учебната година знаењата на учениците се оценуваат најмалку со две оценки во текот на полугодието, а се утврдуваат и полугодишни и годишни оценки.</p>
<p>Литература и други извори</p>	<p>Учебник и прирачници одобрени од Министерството за образование и наука и други извори на учење.</p>
<p>Почеток на имплементација на наставната програма</p>	<p>Учебна 2022/2023 година</p>
<p>Институција/носител на програмата</p>	<p>Биро за развој на образованието (БРО)</p>
<p>Потпис и датум на донесување на наставната програма</p>	<p>бр. 13-11378/47 4.10.2019 година</p> <p style="text-align: right;">Министер, с.р. Dr. Arbër Ademi</p> <hr style="width: 15%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
<p>Датум на ревизија</p>	

