

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И НАУКУ**

**БИРО ЗА РАЗВОЈ ОБРАЗОВАЊА**



**Наставни програм**

# **Хемија**

## **за VII разред**

**Скопје, 2024. година**

## ОСНОВНИ ПОДАЦИ О НАСТАВНОМ ПРОГРАМУ

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наставни предмет                    | Хемија                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Врста/Категорија наставног предмета | Обавезни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Разред                              | VII (седми)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Теме/Области наставног програма     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Супстанце</li> <li>• Хемијски симболи, хемијске формуле и хемијске једначине</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Број часова                         | 1 час недељно/36 часа годишње                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Опрема и средства                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Хамер, флипчарт, обојени папири, папир за цртање, листови папира, пластелин, дрвени штапићи, фломастери, бојице, лепак, лепљива трака, лењир, маркери, маказе, рачунар, пројектор, мобилни телефон (апликације).</li> <li>• Основна лабораторијска опрема: епрувете, лабораторијске чаше, Ерленмајерове колбе, колбе, мензуре, градуисане пипете, левкови, лабораторијске боце, часовна стакла, Либигов хладњак, стаклене цеви, стаклени штапићи, кашичице, порцеланске посуде за испаравање, авани са тучком, пинцете, капалке, дрвене штапаљке, држачи за епрувете, треножци, азбестне мреже, спиритусне лампе, микроторионици, металне машице, стативи, муфови, стеге, метални прстенови, гумена црева, филтер папир, вага, термометар, магнети. Супстанце: гвожђе у праху, сумпор у праху, жива(II)-оксид, кухињска со, шећер, плави камен, бакар, гвожђе, алуминијум, јод, креда, песак, вода, алкохол, сирће, уље, комадићи гвожђа, дрвене струготине, мастило, бронза, месинг, челик, натријум-хидроксид, сода бикарбона, сирћетна киселина, узорци различитих метала, неметала и полуметала. Збирке модела молекула, картице са хемијским симболима хемијских елемената, картице са латинским називима хемијских елемената, табела периодног система елемената, постер са упозоравајућим знаковима за рад са хемикалијама и постер са правилима за безбедно извођење експеримената.</li> <li>• Радни листови (према уџбенику/приручнику), интернет.</li> </ul> |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Норматив наставног кадра</b> | <p>Наставу хемије у седмом разреду може да изводи лице које је завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студије хемије, наставни смер, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметне студије биологија – хемија, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметне студије физика – хемија, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметне студије математика – хемија, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• двопредметне студије хемија – информатика, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС;</li> <li>• студије хемије, други ненаставни смер, VII/1 или VI A (према МОК) и 240 ЕКТС и стечена педагошко-психолошка и методичка припрема на акредитованој високообразовној установи.</li> </ul> |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ПОВЕЗАНОСТ СА НАЦИОНАЛНИМ СТАНДАРДИМА

Резултати учења наведени у наставном плану воде ка стицању следећих компетенција које су обухваћене у области **Математика и природне науке** у оквиру Националних стандарда:

| <i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III-A.28                                    | користи основна научна знања да објасни природни свет;                                                                                                                                                                                                            |
| III-A.29                                    | разматра и бира идеје, посматра, предвиђа и поставља претпоставке (хипотезе), прикупи и процени доказе, провери предвиђања, планира, организује и спроводи истраживање, евидентира, обрађује, анализира и презентује резултате, оцењује и дискутује о закључцима; |
| III-A.30                                    | организује и прикаже квантитативне податке табеларно, графички, дијаграмима и скицама и интерпретира податке из различитих области, представљене на различите начине;                                                                                             |
| III-A.31                                    | изводи једноставне експерименте, користећи одговарајућу лабораторијску опрему и хемикалије, врши мерења, користећи одговарајућу опрему и инструменте;                                                                                                             |
| III-A.32                                    | процени ризике и опасности у лабораторији и познаје и примењује мере предострожности и правила за рад у лабораторији;                                                                                                                                             |
| III-A.33                                    | истражује и дискутује о утицају науке, технологије и активности;                                                                                                                                                                                                  |
| III-A.34                                    | разликује и класификује супстанце и повеже њихов састав са њиховим својствима;                                                                                                                                                                                    |
| III-A.35                                    | познаје градивне елементе супстанци и направи везу између састава супстанци, њихове структуре, хемијских веза у њима и њихових својстава;                                                                                                                         |
| III-A.37                                    | тумачи и користи периодни систем елемената;                                                                                                                                                                                                                       |
| III-A.38                                    | познаје хемијске симболе најважнијих хемијских елемената и напише хемијске формуле користећи валентност;                                                                                                                                                          |
| III-A.39                                    | хемијске реакције представи хемијским једначинама и исте изједначи;                                                                                                                                                                                               |
| <i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|         |                                                                                                                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| III-B.5 | су радозналост, систематичност и иновативност кључни за развој научноистраживачког мишљења;                                                                                                                 |
| III-B.8 | сваки појединац је одговоран за очување природне средине у непосредном окружењу и шире и да развија еколошку свест и делује у правцу заштите и одрживости животне средине;                                  |
| III-B.9 | треба да разуме предности, ограничења и ризике научних теорија и њихову примену и покаже развијен став према доношењу исправних одлука и изградњи вредности, укључујући морални аспект у решавању проблема. |

Наставни програм укључује релевантне компетенције из следећих трансверзалних области Националних стандарда:

#### **Језичка писменост**

| <i>Ученик/ученица зна и уме да:</i> |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I-A.3                               | води критички и конструктиван дијалог, аргументовано износећи своје ставове;                                                                                                                                                   |
| I-A.10                              | разуме визуелно представљене садржаје (дијаграми, табеле и графикони, илустрације, анимације итд.), буде у стању да издвоји, анализира, процени/оцени и сумира визуелно представљене садржаје и објасни их (писмено и усмено); |
| I-A.12                              | користи информације из различитих извора и медија и да им приступи критички, узимајући у обзир извор, контекст, сврху и поузданост информација које су представљене.                                                           |

#### **Дигитална писменост**

| <i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IV-A.2                                      | процени када и на који начин је за решавање неког задатка/проблема неопходна ефективна употреба ИКТ, да одабере и инсталира програме који су му/јој потребни, користи програме заштите и решава рутинске проблеме у функционисању дигиталних уређаја и мрежа; |
| IV-A.4                                      | у сарадњи са другима анализира проблем, развије идеју и план за његово истраживање и решавање и планира када и за шта користити ИКТ;                                                                                                                          |
| IV-A.5                                      | утврди које су му информације потребне, проналази, бира и преузима дигиталне податке, информације и садржај и процењује њихову релевантност у односу на конкретну потребу и поузданост извора;                                                                |
| IV-A.8                                      | на сигуран и одговоран начин користи дигитални садржај, образовне и друштвене мреже и дигиталне облаке.                                                                                                                                                       |
| <i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i> |                                                                                                                                                                                                                                                               |
| IV-B.1                                      | дигитална писменост је неопходна за свакодневни живот – олакшава учење, живот и рад, доприноси ширењу комуникације, креативности и иновативности, нуди различите могућности за забаву;                                                                        |
| IV-B.3                                      | потенцијали ИКТ ће се повећати и треба их пратити и користити, али и да постоји критички однос према поузданости, поверљивости и утицају података и информација који су доступни путем дигиталних уређаја.                                                    |

**Лични и социјални развој**

| <i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V-A.4                                       | процени сопствене способности и постигнућа (укључујући предности и мане) и да на основу тога одреди приоритете који ће му омогућити развој и напредовање;                                                                                              |
| V-A.6                                       | поставља циљеве за учење и лични развој и ради на превазилажењу изазова који се јављају на путу њиховог остварења;                                                                                                                                     |
| V-A.7                                       | користи сопствена искуства да олакша учење и прилагоди сопствено понашање у будућности;                                                                                                                                                                |
| V-A.8                                       | своје време организује на начин који ће му омогућити да ефикасно и ефективно остварује постављене циљеве и задовољава сопствене потребе;                                                                                                               |
| V-A.13                                      | комуницира са другима и да се на одговарајући начин представи ситуацији;                                                                                                                                                                               |
| V-A.14                                      | активно слуша и одговара на одговарајући начин, показујући емпатију и разумевање за друге и изражавајући сопствене бриге и потребе на конструктиван начин;                                                                                             |
| V-A.15                                      | сарађује са другима у остваривању заједничких циљева, делећи сопствена гледишта и потребе са другима и имајући у виду гледишта и потребе других;                                                                                                       |
| V-A.17                                      | тражи повратну информацију и подршку за себе, али такође пружају конструктивне повратне информације и подршку у корист других;                                                                                                                         |
| V-A.18                                      | истражује, поставља релевантна питања ради откривања проблема, анализира и процењује информације и сугестије и проверава претпоставке;                                                                                                                 |
| V-A.19                                      | даје предлоге, разгледа разне могућности и предвиђа последице у циљу извођења закључака и доношења рационалних одлука;                                                                                                                                 |
| V-A.20                                      | критички анализира информације и доказе према релевантним критеријумима;                                                                                                                                                                               |
| V-A.21                                      | ученик зна како да анализира, процени и унапреди сопствено учење.                                                                                                                                                                                      |
| <i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i> |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| V-B.3                                       | властита постигнућа и благостање у великој мери зависе о раду који сам/сама улаже и резултатима који сам/сама постиже;                                                                                                                                 |
| V-B.4                                       | да свака његов/њен поступак има последице по њега/њу и/или његову/њену околину;                                                                                                                                                                        |
| V-B.7                                       | иницијативност, упорност, истрајност и одговорност важни су за спровођење задатака, постизање циљева и превладавање изазова у свакодневним ситуацијама;                                                                                                |
| V-B.8                                       | интеракција са другима је двосмерна - као што он има право да тражи од других да му/јој омогуће да буду задовољни својим властитим интересима и потребама, тако да је он/она одговоран да остави простор другима да задовоље своје интересе и потребе; |
| V-B.9                                       | тражење повратних информација и прихватање конструктивне критике воде ка личном напретку на индивидуалном и социјалном плану.                                                                                                                          |
| V-B.10                                      | је учење континуиран процес који се не завршава у школи и није ограничен на формално образовање.                                                                                                                                                       |

**Друштво и демократска култура**

| <i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>     |                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VI-A.2                                      | анализира сопствено понашање у циљу побољшања, постављајући реалне и оствариве циљеве за активно деловање у заједници;                         |
| VI-A.3                                      | формулише и аргументује своја гледишта, саслуша и анализира гледишта других људи и према њима се односи са поштовањем, чак и када се не слаже; |
| VI-A.5                                      | разуме разлике међу људима по било ком основу (пол и етничка припадност, године, способности, друштвени статус итд.);                          |
| VI-A.6                                      | препозна постојање стереотипа и предрасуда код себе и код других и да се супротстави дискриминацији;                                           |
| VI-A.18                                     | критички анализира претње од неуравнотеженог развоја по животну средину и активно доприноси њеној заштити и унапређењу.                        |
| <i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i> |                                                                                                                                                |
| VI-B.9                                      | сваки грађанин треба да преузме одговорност за промене у природи изазване људским активностима.                                                |

#### **Техника, технологија и предузетништво**

| <i>Ученик/ученица зна и/или уме да:</i>     |                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VII-A.1                                     | повеже знања из наука са њиховом применом у техници и технологији и са свакодневним животом;                                        |
| VII-A.9                                     | активно учествуваје у тимском раду према претходно усвојеним правилима и уз доследно поштовање улоге и доприноса свих чланова тима. |
| <i>Ученик/ученица разуме и прихвата да:</i> |                                                                                                                                     |
| VII-B.5                                     | ресурси нису неограничени и морају се одговорно користити.                                                                          |

## РЕЗУЛТАТИ УЧЕЊА

Тема: **СУПСТАНЦЕ**

Укупно часова: 20

### Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна да:

1. категорише хемију као природну и експерименталну науку, именује и правилно користи основни лабораторијски прибор и примењује правила за безбедно и правилно извођење хемијских експеримената;
2. објасни честичну грађу супстанци кроз концепт атома и молекула и разликује их;
3. класификује супстанце на чисте супстанце (елементарне супстанце и једињења) и смеше;
4. припрема хомогене и хетерогене смеше, примењује одговарајућу процедуру/процедуре и одговарајући лабораторијски прибор за одвајање компонената из хомогених и хетерогених смеша и врши прорачуне масеног и запреминског удела компоненте у смеси.

| Садржаји (и појмови)                                                                                                                                                        | Стандарди оцењивања                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Хемија као природна и експериментална наука<br/>(хемија, основни лабораторијски прибор)</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Категорише хемију као природну и експерименталну науку која проучава супстанце и разликује је од осталих природних наука.</li> <li>• Именује и правилно користи основни лабораторијски прибор.</li> <li>• Применjuje правила за безбедно и правилно извођење хемијских експеримената</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Градивне честице супстанци<br/>(супстанца, градивне честице, атом, молекул, хомоатомски молекул, хетероатомски молекул)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наводи да су супстанце изграђене од честица.</li> <li>• Прави разлику између атома и молекула као градивних честица супстанци.</li> <li>• Прави разлику између хомоатомских и хетероатомских молекула.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Класификација супстанци<br/>(чиста супстанца, смеша, елементарна супстанца, једињење, метал, неметал, полуметал)</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прави разлику између чисте супстанце и смеше на основу њиховог састава.</li> <li>• Класификује чисте супстанце на елементарне супстанце и једињења, у зависности од тога да ли у саставу чисте супстанце учествује само једна врста атома или две или више различитих врста атома.</li> <li>• Прави разлику између елементарне супстанце, једињења и смеше на основу њихових илустрација са градивним јединицама.</li> <li>• Класификује елементарне супстанце према њиховим физичким својствима на: метале, неметале и полуметале, и наводи одговарајуће примере.</li> <li>• Објашњава да се елементарне супстанце не могу разложити на простије супстанце, али се могу спајати и стварати једињења.</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Објашњава да се једињења могу добити спајањем елементарних супстанци и да се могу разложити на елементарне супстанце.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Хомогени и хетерогени смеси</li> <li>Масен удел и волуменски удел<br/>(хомогена смеша, хетерогена смеша, раствор, легура, декантација, филтрација, сублимација, магнетна сепарација, дестилација, кристализација, хроматографија, масен удел, волуменски удел)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Припрема различите хомогене и хетерогене смеше и објашњава разлику између хомогене и хетерогене смеше.</li> <li>Закључује да компоненте у смеси задржавају свој хемијски идентитет</li> <li>Препознаје легуре као растворе у чврстом агрегатном стању и наводи састав неких важнијих легура из окружења (на пример: бронза, месинг, челик и сл.).</li> <li>Повезује својства неких важнијих легура са њиховом применом.</li> <li>Набраја и описује поступке за одвајање компонената из хетерогене смеше (декантација, филтрација, сублимација, магнетна сепарација) и из хомогене смеше (дестилација, кристализација, хроматографија).</li> <li>Правилно бира и примењује одговарајући поступак/поступке (декантација, филтрација, магнетна сепарација, кристализација, хроматографија) и одговарајући лабораторијски прибор за одвајање компонената из хомогених и хетерогених смеша на основу врсте смеше и разлика у физичким својствима компонената у смеси.</li> <li>Израчунава масени удео и запремински удео компоненте у смеси, као и масу/запремину компоненте у смеси при задатом масеном/запреминском уделу.</li> <li>Припрема раствор са задатим масеним уделом чврсте растворене супстанце у растварачу, примењујући одговарајуће прорачуне.</li> </ul> |
| <b>Примери за активности</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ученици прате визуелну презентацију о хемији као природној и експерименталној науци и дискутују о предмету проучавања хемије.</li> <li>Ученици подељени у мале групе/парове посматрају основни лабораторијски прибор, упознају се са њиховим називима, након чега наставник демонстрира њихову примену, објашњавајући правила за безбедно и правилно извођење хемијских експеримената.</li> <li>Ученици подељени у мале групе/парове разгледају и именују основни лабораторијски прибор, а затим, уз подршку и под надзором наставника и уз примену свих мера безбедности, користе епрувете, лабораторијске чаше, мензуре, левке, лабораторијске флаше, кашичице, аван са тучком, пинцету, капалице, дрвену штипаљку, спиритус лампу, сталак за епрувете, вагу, термометар и сл. за извођење једноставних лабораторијских операција са безбедним супстанцама (на пример: мерење запремине течности (воде), мерење масе, мерење температуре, преливање течности (воде), уситњавање чврстих кристалних супстанци, загревање течности (воде) у епрувети спиритус лампом и сл.) примењујући правила за безбедно и правилно извођење хемијских експеримената.</li> <li>Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем повезује знакове за упозорење и опасност на хемијским супстанцама са њиховим одговарајућим значењем. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

- Ученици прате визуелну презентацију о честичној грађи супстанци, упознајући се са атомима и молекулима као градивним честицама супстанци, и дискутују о разликама између атома и молекула. Затим, подељени у мале групе/парове, идентификују хомоатомске и хетероатомске молекуле на основу илустрованих дијаграма и модела.
- Сваки ученик самостално црта дијаграме молекула састављених од исте/различите врсте атома, са тачно одређеним бројем атома за сваку врсту. Затим, молекуле класификује на хомоатомске и хетероатомске молекуле. На крају, групно проверавају тачност датих одговора. (Напомена: Не улазити у идентитет атома.)
- Ученици подељени у мале групе/парове, израђују моделе молекула од пластелина, састављене од исте/различите врсте атома, са тачно одређеним бројем атома за сваку врсту. Затим класификују молекуле на хомоатомске и хетероатомске. На крају, презентују своје одговоре пред свима, проверавајући њихову тачност. (Напомена: Не улазити у идентитет атома.)
  - Ученици прате визуелну презентацију о саставу чистих супстанци и смеша и дискутују о разликама између њих.
  - Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем класификује супстанце на чисте супстанце и смеше, према датим дијаграмима са честицама. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
  - Ученици прате визуелну презентацију о саставу елементарних супстанци и једињења и дискутују о разликама између њих.
  - Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем класификује чисте супстанце на елементарне супстанце и једињења, према датим дијаграмима са честицама. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
  - Ученици подељени у мале групе/парове класификују супстанце на елементарне супстанце, једињења и смеше, према датим дијаграмима са честицама, и дискутују о критеријумима за одговарајућу класификацију.
  - Ученици подељени у мале групе/парове разгледају различите узорке метала, неметала и полуметала и описују физичка својства сваког појединачног узорка. Затим изводе закључак о томе која су физичка својства карактеристична за метале, која за неметале, а која за полуметале.
- Ученици посматрају прах од гвожђа и прах од сумпора и описују њихова физичка својства. Затим наставник, уз примену мера безбедности, демонстрира експеримент спајања гвожђа и сумпора, а ученици прате промене, посматрају и описују добијено једињење, дискутују о насталим променама и изводе закључак.
- Ученици посматрају жива(II) оксид и описују његова физичка својства. Затим наставник, уз примену мера безбедности, демонстрира експеримент термичког разлагања жива(II) оксида, а ученици прате промене, посматрају и описују добијене елементарне супстанце, дискутују о насталим променама и изводе закључак.
- Ученици подељени у мале групе/парове, посматрају различите супстанце (кухињску со, шећер, кристале плавог камена, бакар, гвожђе, алуминијум, сумпор, воду, алкохол, уље и сл.) и описују њихова физичка својства. Потом од наведених супстанци припремају различите смеше, посматрају добијене смеше и класификују их на хомогене и хетерогене. Дискутују о својствима компоненти у смешама пре и после њиховог мешања и изводе закључак.
- Ученици посматрају различите легуре (на пример: бронза, месинг, челик, златни и сребрни накит), упознају се са њиховим саставом и дискутују о својствима легура повезујући их са њиховом применом

- Наставник демонстрира потребан прибор и различите поступке за одвајање компоненти из хетерогених смеша (декантација, филтрација, сублимација, магнетна сепарација) и из хомогених смеша (дестилација, кристализација, хроматографија), а ученици прате демонстрацију и воде дискусију о примењеним поступцима и одговарајућем прибору.
- Ученици подељени у мале групе/парове бирају и примењују одговарајући поступак/поступке (декантација, филтрација, магнетна сепарација, кристализација и хроматографија) и одговарајући лабораторијски прибор за одвајање компоненти из хетерогених и хомогених смеша (на пример: песак – вода, креда – вода, гвоздена зрнца – дрвене струготине, со и вода, мастило и сл.), а затим описују поступак и објашњавају разлог избора поступка у зависности од састава смеше.
- Ученици решавају задатке за израчунавање масеног удела и запреминског удела компоненте у смеши, као и масе/запремине компоненте у смеши при задатом масеном/запреминском уделу.
- Ученици подељени у мале групе/парове припремају растворе (на пример: со и вода, шећер и вода и сл.) са задатим масеним уделом чврсте растворене супстанце у растварачу, примењујући одговарајуће прорачуне.

Тема: **ХЕМИЈСКИ СИМБОЛИ, ХЕМИЈСКЕ ФОРМУЛЕ И ХЕМИЈСКЕ РЕАКЦИЈЕ**

Укупно часова: 16

### Резултати учења

Ученик/ученица ће бити способан/способна да:

1. тумачи, познаје, чита и записује хемијске симболе значајнијих хемијских елемената, именује важније хемијске елементе на основу њихових хемијских симбола и описује периодни систем елемената као начин уређивања хемијских елемената у периоде и групе;
2. објашњава квалитативно и квантитативно значење хемијске формуле, одређује валентност атома елемента у датој хемијској формули бинарног једињења и одређује хемијске формуле бинарних једињења на основу дате валентности атома хемијских елемената у саставу једињења;
3. изједначаје дате једноставније хемијске реакције и објашњава њихово квалитативно и квантитативно значење на нивоу честица.

### Садржаји (и појмови)

- Хемијски симболи и периодни систем елемената  
(хемијски елемент, хемијски симбол, периодни систем елемената, периода, група)

### Стандарди оцењивања

- Дефинише хемијски елемент као скуп атома исте врсте.
- Тумачи хемијске симболе као скраћене ознаке за хемијске елементе изведене из њихових латинских назива, користећи табелу периодног система елемената.
- Познаје хемијске симболе неких значајнијих хемијских елемената (првих двадесет из периодног система и неке друге важне за свакодневни живот: гвожђе, бакар, цинк, сребро, злато, жива, калај, олово и јод), правилно чита и записује хемијске симболе и именује важније хемијске елементе на основу њихових симбола.

|                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Описује табелу периодног система елемената као начин распоређивања хемијских елемената у периоде и групе.</li> <li>Идентификује положај метала, неметала и полуметала у периодном систему елемената.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Хемијске формуле и валентност (хемијска формула, индекс, валентност, коефицијент)</li> </ul>                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Тумачи хемијске формуле као симболички запис за представљање једињења и неких елементарних супстанци (<math>H_2</math>, <math>N_2</math>, <math>O_2</math>, <math>F_2</math>, <math>Cl_2</math>, <math>Br_2</math>, <math>I_2</math>, <math>P_4</math>, <math>S_8</math>).</li> <li>Објашњава квалитативно и квантитативно значење хемијске формуле на основу хемијских симбола и индекса у формули.</li> <li>Тумачи валентност као број веза које формира један атом.</li> <li>Одређује валентност атома елемента у односу на валентност водоника, односно кисеоника, у датој хемијској формули бинарног једињења.</li> <li>Одређује хемијске формуле бинарних једињења на основу дате валентности атома хемијских елемената у саставу једињења.</li> <li>Тумачи значење коефицијента испред хемијског симбола, односно хемијске формуле.</li> <li>Прави разлику између индекса и коефицијента.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Хемијске једначине (хемијска реакција, реагенс, производ, закон о одржању масе, хемијска једначина, стехиометријски коефицијентт)</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Описује промене које настају током хемијских реакција, објашњавајући да при томе долази до промене хемијског идентитета супстанци.</li> <li>Прави разлику између реагенса и производа.</li> <li>Објашњава закон о одржању масе (Лавоазијев закон) кроз извођење експеримената.</li> <li>Тумачи хемијску једначину као симболички запис за представљање одговарајуће хемијске реакције, при чему идентификује реагенсе и производе у хемијској једначини на нивоу хемијских симбола, односно хемијских формула.</li> <li>Тумачи квалитативно и квантитативно значење једноставних хемијских једначина на нивоу честица.</li> <li>Изједначује дате једноставне хемијске једначине помоћу стехиометријских коефицијената.</li> </ul>                                                                                                                                                                           |
| <b>Примери активности</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ученици подељени у мале групе/парове разгледају дијаграме са честицама за хемијске елементе, дискутују и изводе закључак о појму хемијски елемент као скупу атома исте врсте.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

- Ученици подељени у мале групе/парове, повезују картице на којима су написани хемијски симболи значајних хемијских елемената са картицама на којима су написани латински називи одговарајућих хемијских елемената. Потом изводе закључак о начину извођења хемијских симбола и идентификују их у табели периодног система елемената.
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем, на основу датих латинских назива неких важних хемијских елемената, записује одговарајуће хемијске симболе. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
- Сваки ученик самостално попуњава табелу у којој, на основу датих назива/хемијских симбола важних хемијских елемената, записује одговарајуће хемијске симболе/називе. У последњу колону уписује начин читања хемијских симбола. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
- Ученици играју игру „Бинго“. Наиме, сваки ученик у својој свесци црта табелу са девет поља распоређених у три реда и три колоне. У свако поље, по сопственом избору, уписује хемијски симбол хемијског елемента од већ обрађених. Наставник, или неки ученик, чита називе хемијских елемената са папирића које извлачи из кутије, а ученици, уколико их имају у својој табели, заокружују хемијске симболе прочитаних елемената. Ученик који први заокружи свих девет хемијских симбола у својој табели — побеђује.
- Ученици разгледају табелу периодног система елемената и изводе закључак о његовој структури у односу на број периода, број група и укупан број елемената у периодном систему. Потом идентификују положај метала, неметала и полуметала у периодном систему елемената.
- Ученици подељени у мале групе/парове разгледају хемијске формуле различитих једињења и одређених елементарних супстанци, дискутују о њиховом саставу и изводе закључак о квалитативном и квантитативном значењу хемијске формуле на основу хемијских симбола и индекса у формули.
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем одређује квалитативно и квантитативно значење хемијских формула различитих једињења, на основу хемијских симбола и индекса у формули. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
- Ученици подељени у мале групе/парове посматрају моделе молекула од куглица и штапића (на пример: модел молекула: воде, хлороводоника, амонијака, метана, угљен-диоксида, азот-монооксида, сумпор-диоксида, сумпор-триоксида и сл.) и одређују број веза које формира сваки од атома у молекулу. Потом изводе закључак о појму валентности.
- Наставник, путем примера, објашњава начин одређивања валентности атома елемента у односу на валентност водоника, односно кисеоника, у датој хемијској формули бинарног једињења. Потом ученици решавају задате примере у истом контексту.
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем, за дате примере, одређује валентност атома елемента у односу на валентност водоника, односно кисеоника, у хемијској формули бинарног једињења. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
- Наставник путем примера објашњава начин одређивања хемијске формуле бинарног једињења на основу дате валентности атома датих хемијских елемената у саставу једињења, применом метода најмањег заједничког садржаоца (НЗС). Потом ученици решавају задате примере у истом контексту.
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем, за дате примере, одређује хемијске формуле бинарних једињења на основу дате валентности атома датих хемијских елемената у саставу једињења. На крају, групно проверавају тачност датих одговора.

- Наставник, путем примера, објашњава значење коефицијента испред хемијског симбола, односно хемијске формуле. Потом ученици подељени у мале групе/парове за дате примере хемијских симбола и хемијских формула са задатим коефицијентом испред њих (укључујући и коефицијент 1), одређују број атома (на пример: 3Na, Cu, 5Fe, 4C, Si, 7Al и сл.) и број молекула и укупан број атома сваке врсте у њима (на пример: 4H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, 6O<sub>2</sub>, 7Cl<sub>2</sub>, I<sub>2</sub>, 2CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, 3H<sub>2</sub>O, 4N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HCl, 5H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и др.), имајући у виду значење индекса и значење коефицијента
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем, за дате примере хемијских симбола и хемијских формула са задатим коефицијентом испред њих (укључујући и коефицијент 1), одређује број атома, број молекула и укупан број атома сваке врсте у њима, и обрнуто — на основу задатих исказа уписује коефицијент испред датог симбола и испред дате хемијске формуле. На крају, групно проверавају тачност датих одговора и дискутују о разлици између индекса и коефицијента.
- Ученици посматрају различите хемијске реакције које демонстрира наставник (реакције треба да буду праћене појавом дима/пламена/променом боје/ослобађањем гаса/стварањем талога). Наиме, ученици посматрају и описују супстанце пре почетка хемијске реакције и бележе своја запажања у свеске. Затим прате одговарајућу хемијску реакцију и промене које се дешавају. Након завршетка реакције, посматрају и описују настале супстанце и бележе своја запажања. Закључују да током хемијске реакције долази до промене хемијског идентитета почетних супстанци. Такође, утврђују шта су реагенси, а шта производи хемијске реакције.
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем, на основу датих исказа о различитим хемијским реакцијама, одређује реагенси и производе у одговарајућој хемијској реакцији (на пример: Магнезијум реагује са кисеоником и при томе настаје магнезијум-оксид). На крају, групно проверавају тачност датих одговора.
- Ученици, подељени у мале групе, уз подршку наставника и уз примену свих мера безбедности, за три различите ситуације хемијских реакција (на пример: реакција између воденог раствора плавог камена и воденог раствора натријум-хидроксида, реакција између сода бикарбоне и сирћетне киселине, загревање праха од гвожђа/бабра), најпре мере масу реагенса узимајући у обзир и масу посуде/посуда у којој/којима се налазе. Потом изводе хемијску реакцију и прате знаке хемијске промене. Након завршетка хемијске реакције, поново мере масу посуде са супстанцама. Упоредјују резултате мерења пре и после извођења хемијске реакције, дискутују и објашњавају резултате у сва три примера, међусобно их упоређујући (имајући у виду да у другом, односно трећем примеру учествује гасовити производ, односно гасовити реагенс), а потом изводе закључак о закону о одржању масе (Лавоазијев закон), односно закључују да је укупна маса супстанци пре почетка хемијске реакције једнака укупној маси супстанци након завршетка хемијске реакције.
- Ученици подељени у мале групе/парове анализирају једноставне хемијске једначине, читају их на нивоу хемијских симбола, односно хемијских формула, узимајући у обзир значење знакова „+“, „→“, односно „=“. Притом идентификују реагенси и производе у свакој хемијској једначини на нивоу хемијских симбола, односно хемијских формула.
- Ученици подељени у мале групе/парове анализирају једноставне хемијске једначине и тумаче њихово квалитативно и квантитативно значење на нивоу честица.

- Наставник путем примера објашњава изједначавање једноставних хемијских једначина помоћу стехиометријских коефицијената. Потом ученици у паровима изједначавају дате једноставне хемијске једначине. На крају, тачност изједначавања проверавају упоређивањем са истим једначинама које су изједначили ученици на табли.
- Сваки ученик самостално попуњава радни лист у којем изједначава дате хемијске једначине. На крају, тачност изједначавања проверавају упоређивањем са истим једначинама изједначеним на табли од стране ученика.

## ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДНА РАВНОПРАВНОСТ/ОСЕТЉИВОСТ, ИНТЕРКУЛТУРАЛНОСТ И МЕЂУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставник обезбеђује инклузивност укључивањем свих ученика у све активности током часа. Истовремено, омогућава сваком детету да буде когнитивно и емоционално ангажовано коришћењем одговарајућих методичких приступа (индивидуализација, диференцијација, тимски рад, подршка саученика). У раду са ученицима са сметњама у развоју примењује индивидуални образовни план (са прилагођеним исходима учења и стандардима оцењивања) и кад год је то могуће користи додатну подршку других људи (личних и образовних асистената, образовних медијатора, волонтера татора и професионалаца из школа са ресурсним центром). Редовно прати све ученике, посебно оне из осетљивих група, како би благовремено уочио потешкоће у учењу, охрабрио их и подржао у постизању исхода учења.

У току реализације активности наставник се подједнако односи и према дечацима и према девојчицама, водећи рачуна да им не додељује родно стереотипне улоге. Приликом формирања радних група настоји се да се осигура равнотежа у погледу полова. Приликом одабира додатних наставних материјала користи илустрације и примере који су родно и етнички/културно осетљиви и подстичу родну равноправност, односно промовишу интеркултуралност.

Кад год је то могуће, наставник користи интеграцију тема/садржаја/концепта у планирању и реализацији наставе. Интеграција омогућава ученицима да укључе перспективе других предмета у оно што проучавају у овом предмету и да повежу знања из различитих области у целину.

## ОЦЕЊИВАЊЕ ПОСТИГНУЋА УЧЕНИКА

Да би омогућио ученицима да постигну очекиване стандарде оцењивања, наставник континуирано прати активности ученика током наставе и учења и прикупља информације о напредовању сваког ученика. За учешће у активностима ученици добијају повратну информацију у којој се указује на степен успешности у реализацији активности/задатка и дају се правци за унапређење (формативна оцена). У ту сврху наставник их прати и оцењује:

- усмени одговори на питања наставника или другова из разреда,

- истраживачке активности током којих ученик посматра, предвиђа, прикупља податке, мери, евидентира, анализира, презентује резултате (табелама, дијаграмима, графиконима), презентује их и изводи тачне закључке,
- практично извођење експеримената,
- радови (илустрације, презентације, модели итд.),
- писани извештаји са подацима из спроведених истраживања,
- домаћи задатак и
- одговоре на квизове и кратке тестове који су део наставе.

По завршетку обраде сваке теме, ученик добија бројчану сумативну оцену за постигнуте стандарде оцењивања. Сумативна оцена се формира као комбинација резултата постигнутог на тесту знања и оцене напретка утврђене путем различитих техника формативног оцењивања. Током и на крају школске године ученик добија бројчане оцене.

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Почетак имплементације наставног плана и програма                                                                                                                                                                         | Школска 2025/2026. година                                                                                                  |
| Институција/<br>Носилац програма                                                                                                                                                                                          | Биро за развој образовања                                                                                                  |
| Сагласно члану 30, став 3 Закона о основном образовању Службени лист Републике Северне Македоније” бр. 161/19 и 229/20) министарка за образовање и науку доноси наставни програм из предмета <i>Хемија</i> за VII разред. | бр. 12-5706/11<br>30.12.2024 година<br><br>Министарка за образовање и науку,<br>проф. др Весна Јаневска, с.р.<br><br>_____ |