

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

Хемија

за VIII одделение

Скопје, 2025 година

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	<i>Хемија</i>
Вид/категиорија на наставен предмет	Задолжителен
Одделение	VIII (осмо)
Теми/подрачја во наставната програма	• <i>Градба на атом и периоден систем на елементите</i> • <i>Оксиди, хидроксиди и киселини</i>
Број на часови	1 час неделно/36 часа годишно
Опрема и средства	• Хамер, хартија во боја, хартија за цртање, листови хартија, боички, фломастери, маркери, лепило, леплива лента, линијар, ножички, компјутер, проектор, мобилен телефон (апликации). • Таблица на периодниот систем на елементите. Постер со знаци за претпазливост при ракување со хемикалии и постер со правила за безбедно изведување експерименти. Основен лабораториски прибор: епрувети, лабораториски чаши, ерленмаери, колби, мензури, градуирани пипети, инки, лабораториски шишиња, саатни стакла, стаклени цевки, стаклени прачки, лажички, порцелански садови за испарување, аванчиња со толчник, пинцети, капалки, дрвени штипки, сталки за епрувети, триножници, азбестни мрежи, шпиритусни ламби, микробренери, метални маши, стативи, муфи, клеми, метални прстени, филтерна хартија, вага. Хемикалии: магнезиум, натриум, железна волна, јаглен, сулфур, калциум оксид, магнезиум оксид, калциум хидроксид, натриум хидроксид, хлороводородна киселина, сулфурна киселина, азотна киселина, деминерализирана вода, цинк, алуминиум, железо, лакмус, универзален индикатор, метил оранж, индикатор добиен од црвена зелка, чај од брусница, млеко, чај од билки, овошен чај, кафе, сок, лимонов сок, минерална вода, сапун, шампон, детергент за миене садови, прашок за перење алишта, средство за чистење керамика, средство за чистење стакло. Запалки, кибрит, стаклени тегли. Картички со хемиски формули на различни метални оксиди и неметални оксиди, картички со хемиски имиња на различни метални оксиди и неметални оксиди, картички со хемиски формули на различни хидроксиди, картички со хемиски имиња на различни хидроксиди, картички со хемиски формули на различни бескислородни киселини и кислородни киселини, картички со хемиски имиња на различни бескислородни киселини и кислородни киселини.

	- Заштитни очила, заштитни ракавици, кутија за прва помош, противпожарен апарат. - Работни листови (според учебник/прирачник), интернет.
Норматив на наставен кадар	Наставата по Хемија во осмо одделение може да ја изведува лице кое завршило: - студии по хемија, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; - двопредметни студии биологија – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; - двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; - двопредметни студии математика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; - двопредметни студии хемија – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; - студии по хемија, друга ненаставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Резултатите од учење наведени во наставната програма водат кон стекнување на следните компетенции опфатени со подрачјето **Математика и природни науки** од Националните стандарди:

Ученикот/ученичката знае и/или умее:	
III-A.23	да толкува табели, графици и дијаграми, да споредува резултати и носи заклучоци за точноста на поставената хипотеза;
III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и одбира идеи, набљудува, предвидува и поставува претпоставки (хипотези), собира и вреднува докази, проверува предвидувања, планира, организира и спроведува истражување, евидентира, обработува, анализира и претставува резултати, евалуира и дискутира заклучоци;
III-A.30	да организира и претставува квантитативни податоци табеларно, графички, со дијаграм и скици и да толкува податоци од различни области, претставени на различни начини;
III-A.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-A.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.35	да ги познава градбените единици на супстанциите и да прави врска меѓу составот на супстанциите, нивната градба, хемиските врски во нив и нивните својства;
III-A.37	да го толкува и употребува периодниот систем на елементите;
III-A.38	да ги познава хемиските симболи на поважните хемиски елементи и да пишува хемиски формули со примена на валентност;
III-A.39	да ги претставува хемиските реакции со хемиски равенки и истите да ги израмнува;

III-A.40	да ја применува номенклатурата на основните типови неоргански соединенија и некои поважни органски соединенија, да ги претставува со соодветни хемиски формули и да ги познава начините за нивно добивање, нивните својства и примена;
III-A.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-A.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во кои постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-A.53	да ги анализира односите меѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
III-B.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-B.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;
III-B.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-B.8	секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непосредното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да делува во насока на заштита и одржливост на животната средина;
III-B.9	треба да ги разбира предностите, ограничувањата и ризиците на научните теории и нивната примена и да покажува развиен однос кон носење правилни одлуки и градење вредности, вклучително и моралниот аспект при решавањето проблеми.

Наставната програма вклучува и релевантни компетенции од следните трансверзални подрачја на Националните стандарди:

Јазична писменост

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
I-A.3	да води критички и конструктивен дијалог, аргументирано искажувајќи ги своите ставови;
I-A.10	да разбира визуелно прикажани содржини (дијаграми, табели и графикони, илустрации, анимации и др.), да може да ги издвои, анализира, оценува/вреднува и резимира визуелно прикажаните содржини и да ги објасни (писмено и усно);
I-A.12	да користи информации од различни извори и медиуми и критички да пристапува кон нив, земајќи ги предвид изворот, контекстот, целта и веродостојноста на презентираниите информации.

Дигитална писменост

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
IV-A.2	да процени кога и на кој начин за решавање на некоја задача/проблем е потребно и ефективно коистење на ИКТ, да одбере и инсталира програми кои му/ ѝ се потребни, да користи програми за заштита и да реши рутински проблеми во функционирањето на дигиталните уреди и мрежи;
IV-A.4	во соработка со други да анализира проблем, да развие идеја и план за негово истражување и решавање и да испланира кога и за што ќе користи ИКТ;

IV-A.5	да определи какви информации му/ѝ се потребни, да најде, избере и преземе дигитални податоци, информации и содржини и да ја процени нивната релевантност во однос на конкретната потреба и веродостојност на изворот;
IV-A.8	на безбеден и одговорен начин да ги користи дигиталните содржини, образовните и социјалните мрежи и дигиталните облаци.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
IV-B.1	дигиталната писменост е неопходна за секојдневното живеење – ги олеснува учењето, животот и работата, придонесува за проширување на комуникацијата, за креативноста и иновативноста, нуди разни можности за забава;
IV-B.3	потенцијалите на ИКТ ќе се зголемуваат и треба да се следат и користат, но и дека треба да се има критичен однос кон веродостојноста, доверливоста и влијанието на податоците и информациите кои се достапни преку дигиталните уреди.

Личен и социјален развој

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
V-A.4	да прави процена на сопствените способности и постигања (вклучувајќи ги силните и слабите страни) и врз основа на тоа да ги определува приоритетите кои ќе му/ѝ овозможат развој и напредување;
V-A.6	да си постави цели за учење и сопствен развој и да работи на надминување на предизвиците кои се јавуваат на патот кон нивно остварување;
V-A.7	да ги користи сопствените искуства за да си го олесни учењето и да го прилагоди сопственото однесување во иднина;
V-A.8	да го организира сопственото време на начин кој ќе му/ѝ овозможи ефикасно и ефективно да ги оствари поставените цели и да ги задоволи сопствените потреби;
V-A.13	да комуницира со другите и да се презентира себеси соодветно на ситуацијата;
V-A.14	да слуша активно и соодветно да реагира, покажувајќи емпатија и разбирање за другите и да ги искажува сопствените грижи и потреби на конструктивен начин;
V-A.15	да соработува со други во остварување на заеднички цели, споделувајќи ги сопствените гледишта и потреби со другите и земајќи ги предвид гледиштата и потребите на другите;
V-A.17	да бара повратна информација и поддршка за себе, но и да дава конструктивна повратна информација и поддршка во корист на другите;
V-A.18	да истражува, поставувајќи релевантни прашања, со цел да ги открие проблемите, да ги анализира и вреднува информациите и предлозите и да ги проверува претпоставките;
V-A.19	да дава предлози, да разгледува различни можности и да ги предвидува последиците со цел да изведува заклучоци и да донесува рационални одлуки;
V-A.20	критички да ги анализира информациите и доказите според релевантни критериуми;
V-A.21	да го анализира, проценува и подобрува сопственото учење.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	

V-B.3	сопствените постигања и добросостојба во најголема мера зависат од трудот кој самиот/самата го вложува и од резултатите кои самиот/самата ги постигнува;
V-B.4	секоја постапка која ја презема има последици по него/неа и/или по неговата/нејзината околина;
V-B.7	иницијативноста, упорноста, истрајноста и одговорноста се важни за спроведување на задачите, остварување на целите и надминување на предизвиците во секојдневните ситуации;
V-B.8	интеракцијата со другите е двонасочна – како што има право од другите да бара да му/ѝ биде овозможено задоволување на сопствените интереси и потреби, така има и одговорност да им даде простор на другите да ги задоволат сопствените интереси и потреби;
V-B.9	барањето повратна информација и прифаќањето конструктивна критика водат кон личен напредок на индивидуален и социјален план;
V-B.10	учењето е континуиран процес кој не завршува во училиште и не се ограничува на формалното образование.

Општество и демократска култура

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
VI-A.2	да го анализира сопственото однесување со цел да се подобри, поставувајќи си реални и остварливи цели за активно делување во заедницата;
VI-A.3	да ги формулира и аргументира своите гледишта, да ги сослушува и анализира туѓите гледишта и со почитување да се однесува кон нив, дури и тогаш кога не се согласува;
VI-A.5	да ги разбира разликите меѓу луѓето по која било основа (родова и етничка припадност, возраст, способности, социјален статус, сексуална ориентација итн.);
VI-A.6	да препознава присуство на стереотипи и предрасуди кај себе и кај другите и да се спротивставува на дискриминација;
VI-A.18	критички да анализира закани од небалансираниот развој врз животната средина и активно да придонесува кон нејзината заштита и унапредување.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
VI-B.9	секој граѓанин треба да презема одговорност за промените во природата предизвикани од активностите на човекот.

Техника, технологија и претприемништво

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
VII-A.1	да ги поврзува сознанијата од науките со нивната примена во техниката и технологијата и во секојдневниот живот;
VII-A.9	активно да учествува во тимска работа според претходно усвоени правила и со доследно почитување на улогата и придонесот на сите членови на тимот.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
VII-B.5	ресурсите не се неограничени и дека е потребно одговорно да се користат.

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема: **ГРАДБА НА АТОМ И ПЕРИОДЕН СИСТЕМ НА ЕЛЕМЕНТИТЕ**

Вкупно часови: 14

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

- да опишува планетарен модел за градба на атом со неговите градбени честички, да прави разлика меѓу атомски број и масен број и меѓу изотопи и изобари и да пресметува релативна молекулска маса;
- да ја опишува градбата на електронската обвивка со електронски слоеви и да определува број на електрони во електронските слоеви и број на валентни електрони за првите 20 хемиски елементи од периодниот систем на елементите;
- да прави врска меѓу структурата на периодниот систем на елементите и градбата на електронската обвивка и да го опишува трендот на изменувањето на металните, односно неметалните својства долж периода и долж група.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
Градба на атом (атом, атомско јадро, електронска обвивка, протон, неутрон, електрон, атомски број, масен број, изотопи, изобари, релативна атомска маса, релативна молекулска маса)	- Го опишува планетарниот модел за градба на атом. - Прави разлика меѓу протон, неутрон и електрон според полнежот и масата. - Објаснува зошто атомот е електронеутрален. - Прави разлика меѓу атомски број (Z) и масен број (A) и правилно ги запишува нивните вредности покрај хемискиот симбол на елементот. - Пресметува број на протони, број на неутрони, број на електрони, атомски број и масен број, едни од други, врз основа на зададени вредности. - Прави разлика меѓу изотопи и изобари. - Објаснува хемиски елемент како множество атоми коишто имаат еднаков атомски број. - Пресметува релативна молекулска маса (M_r) врз основа на дадена хемиска формула и зададени релативни атомски маси (A_r).
Градба на електронската обвивка (електронска обвивка, електронски слој, валентни електрони, стабилна електронска структура)	- Ја опишува градбата на електронската обвивка со електронски слоеви и правилно ги означува електронските слоеви, со броеви, односно со букви. - Определува распределба на електрони по електронски слоеви во атом, за првите 20 хемиски елементи. - Определува број на валентни електрони во атом, за првите 20 хемиски елементи.

	Идентификува кои од првите 20 хемиски елементи имаат стабилна електронска структура.
Периоден систем на елементите (периоден систем на елементите, периода, група, атомски број/реден број, алкални метали, земноалкални метали, халкогени елементи, халогени елементи, благородни гасови)	- Прави разлика меѓу периоди и групи и ги познава начините за нивно означување. - Го објаснува критериумот според кој хемиските елементи се подредени во периодниот систем на елементите. - Прави врска меѓу бројот на периодата во која се наоѓа елементот и редниот број на последниот електронски слој на атомот на елементот. - Прави врска меѓу бројот на групата во која се наоѓа елементот и бројот на валентни електрони во атомот на елементот. - Ја определува периодата и групата во која е сместен даден хемиски елемент (за првите 20 хемиски елементи од периодниот систем на елементите) преку распределба на електрони по електронски слоеви. - Го опишува трендот на изменувањето на металните, односно неметалните својства долж периода и долж група. - Ги именува елементите од првата, втората, шеснаесеттата, седумнаесеттата и осумнаесеттата група на периодниот систем со заедничкиот назив соодветно: алкални метали, земноалкални метали, халкогени елементи, халогени елементи, благородни гасови.
Примери за активности - Учениците следат визуелна презентација (симулација) за градбата на атомот преку која се запознаваат со планетарниот модел на атомот (атомско јадро, електронска обвивка, протони, неутрони и електрони), како и со полнежот и масата на честичките во составот на атомот. Потоа, поделени во парови, пополнуваат работен лист во кој на дадена илустрација на атом ги означуваат честичките во состав на атомот според даден полнеж на честичките. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори. Преку дискусија, извлекуваат заклучок зошто атомот е електронеутрален. - Учениците, поделени во парови, користејќи ја, на пример, симулацијата https://phet.colorado.edu/mk/simulations/build-an-atom, креираат атоми на различни хемиски елементи и дискутираат за бројот на протони, неутрони и електрони во секој од нив. - Учениците следат визуелна презентација за градба на атоми на различни хемиски елементи преку која се запознаваат со поимите атомски број и масен број. Потоа, поделени во парови, правилно ги запишуваат вредностите на атомскиот број и масениот број покрај хемискиот симбол на елементот за секој од примерите од визуелната презентација. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.	

- Секој ученик самостојно, користејќи периоден систем на елементите, за првите 20 хемиски елементи, го запишува атомскиот број покрај хемискиот симбол на елементот даден на картичка, а потоа го определува бројот на протоните и бројот на електроните за секој од атомите. Точноста на дадените одговори ја проверуваат во парови.
- Секој ученик самостојно решава задачи во кои пресметува број на протони, број на неутрони, број на електрони, атомски број и масен број, едни од други, за атоми на различни хемиски елементи врз основа на зададени вредности. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците следат визуелна презентација преку која се запознаваат со изотопи и изобари и дискутираат за разликата меѓу изотопи и изобари. Потоа, поделени во парови, врз основа на зададени хемиски симболи со атомски број и масен број, ги определуваат можните изотопи и изобари. На крајот групно ја проверуваат точноста на дадените одговори.
- Секој ученик самостојно ја користи, на пример, дигиталната симулација https://phet.colorado.edu/sims/html/isotopes-and-atomic-mass/latest/isotopes-and-atomic-mass_all.html како вежба за креирање изотопи на првите десет хемиски елементи од периодниот систем на елементите. Низ дискусија, учениците го објаснуваат поимот хемиски елемент.
- Наставникот, преку примери, го објаснува начинот на пресметување релативна молекулска маса врз основа на дадена хемиска формула и зададени релативни атомски маси. Потоа, секој ученик самостојно, за различни примери, пресметува релативна молекулска маса врз основа на зададени хемиски формули и соодветни релативни атомски маси. На крајот, точноста на пресметувањето ја проверуваат со споредување на истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој, за различни примери, пресметува релативна молекулска маса врз основа на зададени хемиски формули и соодветни релативни атомски маси. Точноста на пресметувањето ја проверуваат со споредување на истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците следат визуелна презентација за градбата на електронската обвивка составена од електронски слоеви, начинот на означување на слоевите, трендот на изменување на енергијата на електронските слоеви одејќи од првиот слој кон повисоките слоеви, бројот на електрони во електронските слоеви и бројот на валентни електрони. Презентираните примери (за првите 20 хемиски елементи од периодниот систем на елементите) ги претставуваат во своите тетратки вклучително и бројот на електрони во електронските слоеви, како и бројот на валентните електрони. Потоа дискутираат и извлекуваат заклучок за максималниот број електрони што може да се „сместат“ во првиот, вториот и третиот електронски слој.
- Секој ученик самостојно ја запишува распределбата на електрони по електронски слоеви за првите 20 хемиски елементи врз основа на зададен атомски број на атомот на елементот и го определува бројот на валентни електрони. Притоа, идентификува кои од елементите имаат целосно пополнет последен електронски слој, односно стабилна електронска структура. На крајот, точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, разгледуваат таблица на периодниот систем на елементите. Потоа, ја опишуваат структурата на периодниот систем на елементите (периоди, групи), означувањето на периодите и групите и начинот на подредување на хемиските елементи во него. Преку дискусија, извлекуваат заклучок дека во периодниот систем на елементите хемиските елементи се подредени според растењето на атомскиот број, т.е. редниот број.

- Учениците, поделени во парови, запишуваат распределба на електрони по електронски слоеви за првите 20 хемиски елементи врз основа на зададен атомски број на атомот на елементот. Потоа, со користење на таблица на периодниот систем на елементите, прават врска меѓу бројот на периодата во која се наоѓа елементот и редниот број на последниот електронски слој на атомот на елементот, како и врска меѓу бројот на групата во која се наоѓа елементот и бројот на валентни електрони во атомот на елементот. Преку дискусија извлекуваат заклучок дека бројот на валентни електрони во атомите на елементите од иста група во периодниот систем е еднаков.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој ја определува периодата и групата во која е сместен даден хемиски елемент во периодниот систем на елементите (за примери од првите 20 хемиски елементи) преку распределба на електрони по електронски слоеви. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со користење на таблица на периодниот систем на елементите, ја констатираат местоположбата на металите, семиметалите и неметалите во периодниот систем и извлекуваат заклучок за трендот на изменувањето на металните, односно неметалните својства долж периода и долж група. Притоа, ја констатираат и местоположбата на алкалните метали, земноалкалните метали, халкогените елементи, халогените елементи и благородните гасови во периодниот систем. Заклучоците ги презентираат пред сите.

Тема: **ОКСИДИ, ХИДРОКСИДИ И КИСЕЛИНИ**

Вкупно часови: 22

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

- да го објаснува составот на оксидите, да класифицира оксиди, правилно да ја применува номенклатурата на оксидите и да објаснува и претставува со хемиски равенки реакции за добивање оксиди со соединување на елементарна супстанца и кислород;
- да го објаснува составот на хидроксидите, правилно да ја применува номенклатурата на хидроксидите и да објаснува и претставува со хемиски равенки реакции за добивање хидроксиди и карактеристични хемиски реакции на хидроксидите;
- да го објаснува составот на киселините, да класифицира киселини, правилно да ја применува номенклатурата на киселините и да објаснува и претставува со хемиски равенки реакции за добивање киселини и карактеристични хемиски реакции на киселините.

Ученикот/ученичката ќе развива:

- свесност, одговорност и грижа за заштита на животната средина од загадување и одржување здрава и чиста животна средина.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
Оксиди (оксид, метален оксид, неметален оксид, киселински оксид, базен оксид, амфотерен оксид,	- Го објаснува составот на оксидите. - Класифицира оксиди според видот на елементот во состав на оксидот на: метални оксиди и неметални оксиди. - Правилно именува оксиди врз основа на дадена хемиска формула.

неутрален/индиферентен оксид, номенклатура, реакција на соединување, ефект на стаклена градина)	• Правилно определува хемиски формули на оксиди врз основа на дадено име. • Претставува со хемиски равенки реакции за добивање оксиди со соединување на елементарна супстанца и кислород и ги објаснува. • Класифицира оксиди според хемиските својства на: киселински оксиди, базни оксиди, амфотерни оксиди и неутрални (индиферентни) оксиди. • Наведува својства на некои оксиди (на пример: калциум оксид, јаглерод диоксид, сулфур диоксид и сл.) и ги поврзува со нивната примена. • Го објаснува настанувањето на ефектот на стаклена градина и неговото влијание врз животната средина.
• Хидроксиди (хидроксид, хидроксидна група, база)	• Го објаснува составот на хидроксидите. • Правилно именува хидроксиди врз основа на дадена хемиска формула. • Правилно определува хемиски формули на хидроксиди врз основа на дадено име. • Претставува со хемиски равенки реакции за добивање хидроксиди со соединување на базен оксид и вода и ги објаснува. • Идентификува физички својства на хидроксидите. • Разликува бази од останати хидроксиди. • Претставува со хемиски равенки хемиски реакции меѓу бази и киселински оксиди. • Наведува својства на некои поважни хидроксиди (на пример: натриум хидроксид, калциум хидроксид, амониум хидроксид и др.) и ги поврзува со нивната примена.
• Киселини (киселина, киселински остаток, бескислородна киселина, кислородна киселина, индикатор, рН вредност, реакција на неутрализација, кисел дожд)	• Го објаснува составот на киселините. • Класифицира киселини според составот на киселинскиот остаток на: бескислородни киселини и кислородни киселини. • Правилно именува киселини врз основа на дадена хемиска формула. • Правилно определува хемиски формули на киселини врз основа на дадено име. • Идентификува физички својства на киселините. • Ја објаснува улогата на индикаторите. • Прави врска меѓу вредноста на рН и видот на средината (кисела, неутрална, базна).

	• Определува поголема/помала киселост, односно поголема/помала базност на средината врз основа на pH вредноста на pH скала. • Претставува со хемиски равенки реакции за добивање киселини со соединување на водород и соодветен неметал и со соединување на киселински оксид и вода и ги објаснува. • Претставува со хемиски равенки хемиски реакции меѓу: киселина и метал, киселина и базен оксид и киселина и база (реакција на неутрализација), ги објаснува и определува какви продукти се добиваат соодветно. • Го објаснува настанувањето на киселите дождови и нивното штетно влијание врз животната средина. • Наведува својства на некои поважни киселини (на пример: хлороводородна киселина, азотна киселина, сулфурна киселина) и ги поврзува со нивната примена.
Примери за активности • Учениците разгледуваат хемиски формули на оксиди, дискутираат и извлекуваат заклучок за нивниот состав. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, врз основа на дадени хемиски формули, класифицираат оксиди на метални оксиди и неметални оксиди според видот на елементот којшто влегува во состав на оксидот. Дадените одговори ги презентираат пред сите и ја проверуваат нивната точност. • Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со хемиски формули на различни метални оксиди и неметални оксиди, како и картички со нивните хемиски имиња. Имаат задача секоја картичка со хемиска формула да ја поврзат со картичката со соодветното хемиско име. Потоа, ги класифицираат оксидите во две групи: метални оксиди и неметални оксиди и дискутираат за начинот на именување на металните оксиди (определувајќи ја претходно валентноста на металот во оксидот) и начинот на именување на неметалните оксиди. Со помош на наставникот извлекуваат заклучок за правилата за номенклатура на металните оксиди и неметалните оксиди. • Учениците, поделени во парови, применувајќи ги правилата за номенклатура на оксиди, правилно именуваат оксиди врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишуваат хемиски формули на оксиди врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. • Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој за дадени примери правилно именува оксиди врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишува хемиски формули на оксиди врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците. • Учениците набљудуваат хемиски реакции за добивање оксиди со соединување на елементарна супстанца и кислород кои ги демонстрира наставникот со преземени сите мерки за безбедност (на пример: горење на магнезиум, горење на железна волна,	

горење на јаглерод, горење на сулфур и сл.). Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат определувајќи ги реактантите и продуктот на реакцијата. Потоа, ги претставуваат со хемиски равенки реакциите и ги именуваат добиените оксиди. Извлекуваат заклучок дека секоја од реакциите е од типот реакција на соединување.

- Наставникот, преку примери со хемиски формули, ја објаснува класификацијата на оксидите според хемиските својства на: киселински оксиди, базни оксиди, амфотерни оксиди и неутрални (индиферентни) оксиди. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, според дадени хемиски формули, класифицираат оксиди на киселински оксиди, базни оксиди, амфотерни оксиди и неутрални (индиферентни) оксиди. Дадените одговори ги презентираат пред сите и ја проверуваат нивната точност.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за својствата и примената на некои поважни оксиди (на пример: калциум оксид, јаглерод диоксид, сулфур диоксид и сл.), за што секоја група подготвува куса презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за врската меѓу својствата на оксидите и нивната примена.
- Учениците следат визуелна презентација за причините и последиците од ефектот на стаклена градина. Поделени во мали групи/парови, предлагаат начини како може да се решава проблемот со ефектот на стаклена градина.
- Учениците разгледуваат хемиски формули на хидроксиди, дискутираат и извлекуваат заклучок за нивниот состав. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со хемиски формули на хидроксиди, како и картички со нивните хемиски имиња. Имаат задача секоја картичка со хемиска формула да ја поврзат со картичката со соодветното хемиско име. Потоа, определувајќи ја валентноста на металот, односно амониум групата во хидроксидот, дискутираат за начинот на именување на хидроксидите. Насочени од наставникот, извлекуваат заклучок за правилата за номенклатура на хидроксидите.
- Учениците, поделени во парови, применувајќи ги правилата за номенклатура на хидроксиди, правилно именуваат хидроксиди врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишуваат хемиски формули на хидроксиди врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој за дадени примери правилно именува хидроксиди врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишува хемиски формули на хидроксиди врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците набљудуваат хемиска реакција меѓу базен оксид и вода (на пример: реакција меѓу калциум оксид и вода) како начин за добивање хидроксиди, која ја демонстрира наставникот со преземени сите мерки за безбедност. Ги опишуваат и објаснуваат промените кои настануваат определувајќи ги реактантите и продуктот за реакцијата. Потоа, реакцијата ја претставуваат со хемиска равенка и го именуваат добиениот хидроксид. Извлекуваат заклучок дека реакцијата е од типот реакција на соединување.
- Секој ученик добива работен лист во кој се дадени примери кои се комбинација од име на базен оксид и вода како реактанти. За секој од случаите треба да ги напише хемиските формули на реактантите и да состави хемиска равенка на соодветната реакција. Воедно, треба да го напише и името на секој од добиените хидроксиди. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, ги испитуваат физичките својства на различни хидроксиди (растворливост во вода, промена на боја на лакмусова хартија). Ги евидентираат резултатите, а потоа ги презентираат пред сите. Низ дискусија ги идентификуваат базите.
- Учениците набљудуваат хемиска реакција меѓу база и киселински оксид (на пример: во епрувета/лабораториска чаша со разреден раствор од калциум хидроксид се спроведува јаглерод диоксид преку пластична цевка на која е монтиран гумен балон со штипка за регулирање на дотокот на претходно собран јаглерод диоксид во балонот) која ја демонстрира наставникот со преземени сите мерки за безбедност. Ги опишуваат промените кои настануваат. Ја претставуваат со хемиска равенка реакцијата при што наставникот им помага во запишување на хемиската формула на солта како еден од продуктите на реакцијата.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за својствата и примената на некои поважни хидроксиди (на пример: натриум хидроксид, калциум хидроксид, амониум хидроксид и др.) за што секоја група подготвува куса презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за врската меѓу својствата на хидроксидите и нивната примена.
- Учениците разгледуваат хемиски формули на киселини, дискутираат и извлекуваат заклучок за нивниот состав. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, врз основа на дадени хемиски формули, класифицираат киселини на бескислородни киселини и кислородни киселини, според составот на киселинскиот остаток. Дадените одговори ги презентираат пред сите и ја проверуваат нивната точност.
- Наставникот, преку примери со хемиски формули, ги објаснува правилата за номенклатура на киселини. Потоа, учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат картички со хемиски формули на различни бескислородни киселини и кислородни киселини, како и картички со нивните хемиски имиња. Имаат задача, да ги класифицираат киселините во две групи: бескислородни киселини и кислородни киселини, а потоа, секоја картичка со хемиска формула да ја поврзат со картичката со соодветното хемиско име. Дадените одговори ги презентираат пред сите и ја проверуваат нивната точност.
- Учениците, поделени во парови, применувајќи ги правилата за номенклатура на киселини, правилно именуваат киселини врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишуваат хемиски формули на киселини врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Секој ученик самостојно пополнува работен лист во кој за дадени примери правилно именува киселини врз основа на дадена хемиска формула и правилно пишува хемиски формули на киселини врз основа на дадено име. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, разгледуваат примероци од различни разредени киселини и ги опишуваат нивните физички својства (боја, промена на боја на лакмусова хартија). Ги евидентираат резултатите, а потоа ги презентираат пред сите. Низ дискусија извлекуваат заклучок за физичките својства на киселините.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, добиваат примерок од кисел, неутрален и базен раствор (на пример: раствор од хлороводородна киселина, вода и раствор од натриум хидроксид) и неколку различни индикатори (на пример: лакмус, универзален индикатор, метил оранж, индикатор добиен од црвена зелка, чај од брусница и сл.). За секој од индикаторите ја тестираат промената на неговата боја во кисела, неутрална и базна средина во соодветните раствори

(растворите се делат на онолку порции колку што индикатори се тестираат). Добиените резултати ги демонстрираат пред сите, ги запишуваат во табела, прават споредба на боите на секој од индикаторите одделно во разлини средини и споредба на боите на различните индикатори во одредена средина и низ дискусија извлекуваат заклучок за улогата на индикаторите и нивната примена.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, добиваат различни непознати раствори (во нумерирани садови) од кои дел се кисели, дел неутрални, а дел се базни. Потоа, со помош на универзален индикатор за секој од растворите, врз основа на бојата на индикаторот, ја определуваат неговата рН вредност со помош на рН скала при што ја утврдуваат средината (кисела, неутрална или базна). Добиените резултати ги претставуваат во табела во која за секој од растворите ја внесуваат рН вредноста и видот на средината. Потоа, според вредноста на рН, ги подредуваат киселите раствори во низа од поголема кон помала киселост, а базните раствори во низа од помала кон поголема базност. Извлекуваат заклучок за врската меѓу вредноста на рН и интензитетот на киселоста, односно базноста на средината.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, добиваат различни прехранбени продукти (на пример: млеко, чај од билки, овошен чај, кафе, сок, лимонен сок, вода од чешма, минерална вода и др.), како и различни средства за одржување лична хигиена (на пример: сапун, шампон и сл.) и средства за чистење во домаќинството (на пример: детергент за миење садови, прашок за перење алишта, средство за чистење керамика, средство за чистење стакло и др.). Потоа, со помош на универзален индикатор, за секој од примероците, врз основа на бојата на индикаторот, ја определуваат неговата рН вредност користејќи рН скала при што ја утврдуваат средината (кисела, неутрална или базна). Резултатите ги презентираат пред сите и низ дискусија извлекуваат заклучок.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност и под надзор и со помош на наставникот, изведуваат хемиска реакција меѓу киселински оксид и вода, како начин за добивање киселина. Имено, во околу 100 mL чиста вода додаваат доволна количина претходно приготвен индикатор од црвена зелка при што ја потврдуваат неутралната средина со соодветната боја на индикаторот. Од околу десетина кибритчиња го сечат врвот и врвовите од кибритчињата ги ставаат во купче на дното од една тегла, а дршките (дрвениот дел) од истите кибритчиња ги ставаат во друго купче на дното од втора тегла. Едно кибритче се пали и се става во првата тегла за да се потпали купчето со врвчињата од кибрити и теглата веднаш се затвора со капак. Повторно, врвот од уште едно кибритче се поткршува и дршката од истото се потпалува и се остава во втората тегла за да се потпали купчето од дрвени дршки. Теглата, исто како и претходната, веднаш се затвора (мора да се внимава во втората тегла да нема воопшто остатоци од врвовите од кибритчињата). Откако ќе се затворат теглите, се остава оганот во нив да изгасне, а потоа уште дополнителни 3-4 минути со цел теглите да се изладат. Во двете тегли се истура по околу 50 mL од течноста од црвена зелка подготвена како индикатор, со тоа што се внимава да не излезе чадот од теглите (теглата набрзина се отвора, се истура течноста и веднаш се затвора). Двете тегли се протресуваат со цел гасовите во нив добро да се измешаат со течноста. Учениците ги набљудуваат и опишуваат промените, вклучително и промената на бојата на индикаторот. Потоа, преку дискусија насочена од наставникот, ги објаснуваат хемиските реакции кои се случиле во двата случаи, прават споредба на резултатите и ги објаснуваат сличностите и разликите. На крајот ги запишуваат хемиските равенки на хемиските реакции што се случуваат во изведениот експеримент при што ги именуваат реактантите и продуктите за секоја од реакциите. Извлекуваат заклучок за начинот на добивање на киселини со реакција меѓу киселински оксид и вода.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, со преземени сите мерки за безбедност, изведуваат хемиски реакции во кои учествуваат киселини: реакција со метал (на пример: реакција меѓу разредена хлороводородна киселина и цинк), реакција со базен оксид (на пример: реакција меѓу разредена хлороводородна киселина и калциум оксид) и реакција со база, т.е. реакција на неутрализација (на пример: реакција меѓу разредена сулфурна киселина и разреден раствор од калциум хидроксид). Ги набљудуваат и опишуваат промените кои ги воочуваат и преку дискусија насочена од наставникот ги определуваат продуктите што се образуваат претставувајќи ги со хемиски равенки хемиските реакции. Извлекуваат заклучок за хемиските својства на киселините.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, добиваат точно определен волумен воден раствор од хлороводородна киселина и точно определен волумен воден раствор од натриум хидроксид (волуменот од растворите што им се дава на учениците претходно го определува наставникот во зависност од концентрацијата на растворите кои ги приготвил, а со цел киселината и базата целосно да изреагираат). Во секој од растворите додаваат универзален индикатор, ја евидентираат промената на бојата на индикаторот и врз основа на тоа точно ја определуваат pH вредноста на pH скала. Потоа, растворите ги мешаат, ја набљудуваат промената на бојата и врз основа на тоа ја определуваат новата pH вредност на pH скала и средината. Преку дискусија, ја објаснуваат реакцијата на неутрализација и продуктите што притоа се добиваат. Хемиската реакција ја претставуваат со хемиска равенка.
- Секој ученик добива работен лист во кој се дадени примери кои се комбинација од име на киселина и име на метал/базен оксид/хидроксид. За секој од случаите треба да ги напише хемиските формули на реактантите и да состави хемиска равенка на соодветната реакција. Точноста на решенијата ја проверуваат со споредување со истите примери решени на табла од страна на учениците.
- Учениците следат визуелна презентација за настанувањето на киселите дождови и нивното штетно влијание врз здравјето на луѓето и живиот свет воопшто, природните води, почвата и земјоделските култури, инфраструктурата и сл. Дискутираат за начините на кои може да се намали појавата на кисели дождови, со особен акцент на зголемувањето на употребата на обновливи извори на енергија наместо фосилни горива.
- Учениците, поделени во мали групи, добиваат домашна задача да истражуваат на интернет за својствата и примената на некои поважни киселини (на пример: хлороводородна киселина, азотна киселина, сулфурна киселина) за што секоја група подготвува куса презентација. Потоа, презентациите ги претставуваат на час пред сите. Дискутираат и извлекуваат заклучок за врската меѓу својствата на киселините и нивната примена.

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДОВА РАМНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ, ИНТЕРКУЛТУРНОСТ И МЕЃУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставникот обезбедува инклузивност преку вклучување на сите ученици во сите активности за време на часот. Притоа, овозможува секое дете да биде когнитивно и емоционално ангажирано преку користење на соодветни методички приоди (индивидуализација, диференцијација, тимска работа, соученичка поддршка). При работата со учениците со попреченост применува индивидуален образовен план (со прилагодени резултати од учење и стандарди за оценување) и секогаш кога е можно користи дополнителна поддршка од други лица (лични и образовни асистенти, образовни медијатори, татори волонтери и професионалци од

училиштата со ресурсен центар). Редовно ги следи сите ученици, особено оние од ранливите групи, за да може навремено да ги идентификува тешкотиите во учењето, да ги поттикнува и поддржува во постигнувањето на резултатите од учењето.

При реализација на активностите наставникот еднакво ги третира и момчињата и девојчињата, при што води грижа да не им доделува родово стереотипни улоги. При формирање на групите за работа настојува да обезбеди баланс во однос на полот. При избор на дополнителни материјали во наставата користи илустрации и примери кои се родово и етнички/културно сензитивни и поттикнуваат родова рамноправност, односно промовираат интеркултурализам.

Секогаш кога е можно наставникот користи интеграција на темите/содржините/поимите при планирањето и реализацијата на наставата. Интеграцијата овозможува учениците да ги вклучат перспективите на другите наставни предмети во она што го изучуваат во овој наставен предмет и да ги поврзат знаењата од различните области во една целина.

ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За да овозможи учениците да ги постигнат очекуваните стандарди за оценување, наставникот континуирано ги следи активностите на учениците за време на поучувањето и учењето и прибира информации за напредокот на секој ученик. За учеството во активностите, учениците добиваат повратна информација во која се укажува на нивото на успешност во реализацијата на активноста/задачата и се даваат насоки за подобрување (формативно оценување). За таа цел, наставникот ги следи и оценува:

- усните одговори на прашања поставени од наставникот или од соученици,
- истражувачките активности при кои ученикот врши набљудување, предвидување, собирање податоци, мерење, евидентирање, анализа, претставување резултати (со табели, дијаграми, графици), нивно презентирање и извлекување точни заклучоци,
- практичната изведба на експериментите,
- изработките (илустрации, презентации, модели и сл.),
- писмените извештаи со податоци од спроведени истражувања,
- домашните задачи и
- одговорите на квизови и куси тестови што се дел од поучувањето.

По завршување на учењето на секоја тема, ученикот добива бројчана сумативна оценка за постигнатите стандарди за оценување. Сумативната оценка се изведува како комбинација од резултатот постигнат на тест на знаење во комбинација со оценката за напредувањето констатирана преку различните техники на формативно оценување. Во текот и на крајот од учебната година ученикот добива бројчани оценки.

Почеток на имплементација на наставната програма	учебна 2026/2027 година
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието
Согласно член 30, став 3 од Законот за основно образование („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 161/19, 229/20, 3/25 и 74/25) министерката за образование и наука ја донесе наставната програма по предметот <i>Хемија</i> за VIII одделение.	бр. 12-12084/2 12.09.2025 година Министерка за образование и наука, проф. д-р Весна Јаневска, с.р.