MINISTARSTVO OBRAZOVANJA I NAUKE

BIRO ZA RAZVOJ OBRAZOVANJA

Nastavni program

Hemija

za VIII razred

Skoplje**, 2025.** godina

OSNOVNI PODACI O NASTAVNOM PROGRAMU

Nastavni predmet	***Hemija***
Vrsta/kategorija nastavnog predmeta	Obavezni
Razred	VIII (osmi)
Teme/oblasti nastavnog programa	• ***Građa atoma i periodni sistem elemenata*** • ***Oksidi, hidroksidi i kiseline***
Broj časova	1 čas nedeljno /36 časova godišnje
Oprema i sredstva	• Hamer, papir u boji, papir za crtanje, listovi papira, bojice, flomasteri, markeri, ljepilo, ljepljiva traka, lenjir, makaze, računar, projektor, mobilni telefon (aplikacije). • Tablica periodnog sistema elemenata. Poster sa znakovima opreza pri rukovanju hemikalijama i poster sa pravilima za sigurno izvođenje eksperimenata. Osnovni laboratorijski pribor: epruvete, laboratorijske čaše, erlenmajeri, tikvice, menzure, graduirane pipete, lijevci, laboratorijske boce, satna stakla, staklene cijevi, stakleni štapići, kašičice, porculanske posude za isparavanje, avančići s tučkom, pincete, kapaljke, drvene štipaljke, stalci za epruvete, tronošci, azbestne mreže, špiritne lampe, mikrogorionici, metalna kliješta, stativi, mufovi, stezaljke, metalni prstenovi, filter-papir, vaga. Hemikalije: magnezij, natrij, željezna vuna, ugljen, sumpor, kalcij-oksid, magnezij-oksid, kalcij-hidroksid, natrij-hidroksid, hlorovodonična kiselina, sumporna kiselina, azotna kiselina, demineralizirana voda, cink, aluminij, željezo, lakmus, univerzalni indikator, metiloranž, indikator dobiven od crvenog kupusa, čaj od brusnice, mlijeko, biljni čaj, voćni čaj, kafa, sok, limunov sok, mineralna voda, sapun, šampon, deterdžent za pranje posuđa, prašak za pranje veša, sredstvo za čišćenje keramike, sredstvo za čišćenje stakla. Upaljači, šibice, staklene tegle. Kartice sa hemijskim formulama različitih metalnih oksida i nemetaličnih oksida, kartice sa hemijskim nazivima različitih metalnih oksida i nemetaličnih oksida, kartice sa hemijskim formulama različitih hidroksida, kartice sa hemijskim nazivima različitih hidroksida, kartice sa hemijskim formulama različitih bezkiseoničnih i kiseoničnih kiselina, kartice sa hemijskim nazivima različitih bezkiseoničnih i kiseoničnih kiselina. • Zaštitne naočale, zaštitne rukavice, kutija prve pomoći, protivpožarni aparat. • Radni listovi (prema udžbeniku/priručniku), internet.

Normativ nastavnog kadra	Nastavu Hemije u osmom razredu može izvoditi lice koje je završilo: • studije iz hemije, nastavnički smjer, VII/1 ili VI A (prema MRC-u) i 240 ECTS bodova; • dvopredmetne studije biologija − hemija, VII/1 ili VI A (prema MRC-u) i 240 ECTS bodova; • dvopredmetne studije fizika − hemija, VII/1 ili VI A (prema MRC-u) i 240 ECTS bodova; • dvopredmetne studije matematika − hemija, VII/1 ili VI A (prema MRC-u) i 240 ECTS bodova; • dvopredmetne studije hemija − informatika, VII/1 ili VI A (prema MRC-u) i 240 ECTS bodova; • studije hemije, drugi nenastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MRC-u) i 240 ECTS bodova i stečena pedagoško-psihološka i metodološka priprema na akreditovanoj visokoškolskoj ustanovi.

POVEZANOST SA NACIONALNIM STANDARDIMA

Ishodi učenja navedeni u nastavnom planu i programu vode do sticanja sljedećih kompetencija koje pokriva područje **Matematike i Prirodnih nauka** Nacionalnog standarda::

	Učenik/učenica zna i/ili umije:
III-A.23	interpretirati tabele, grafikone i dijagrame, upoređivati rezultate i donositi zaključke o tačnosti hipoteze;
III-A.28	koristiti osnovna naučna znanja za objašnjenje prirodnog svijeta;
III-A.29	razmatrati i birati ideje, posmatrati, predviđati i postavljati pretpostavke (hipoteze), prikupljati i vrednovati dokaze, testirati predviđanja, planirati, organizovati i provoditi istraživanje, bilježiti, obrađivati, analizirati i prezentovati rezultate, vrednovati i raspravljati o zaključcima;
III-A.30	organizovati i prezentovati kvantitativne podatke u tabelama, grafikonima, dijagramima i skicama i interpretirati podatke iz različitih oblasti, predstavljene na različite načine;
III-A.31	izvoditi jednostavne eksperimente, koristeći odgovarajuću laboratorijsku opremu i hemikalije, vršiti mjerenja, koristeći odgovarajuću opremu i instrumente;
III-A.32	procijeniti rizike i opasnosti u laboratoriji i znati i primjenjivati mjere opreza i pravila za rad u laboratoriji;
III-A.33	istražiti i raspravljati o utjecaju nauke, tehnologije i ljudskih aktivnosti na okoliš;
III-A.35	da poznaje gradivne čestice supstanci i da uspostavlja vezu između sastava supstanci, njihove građe, hemijskih veza u njima i njihovih svojstava;

III-A.37	da tumači i koristi periodni sistem elemenata;
III-A.38	da poznaje hemijske simbole važnijih hemijskih elemenata i da piše hemijske formule primjenom valentnosti;
III-A.39	da predstavlja hemijske reakcije hemijskim jednačinama i da ih izjednačava;
III-A.40	da primjenjuje nomenklaturu osnovnih tipova neorganskih jedinjenja i nekih važnijih organskih jedinjenja, da ih predstavlja odgovarajućim hemijskim formulama te da poznaje načine njihovog dobijanja, njihova svojstva i primjenu;
III-A.51	da objašnjava interakciju između čovjeka i životne sredine i da identificira pozitivne i negativne utjecaje čovjeka na životnu sredinu;
III-A.52	da razumije značaj i potrebu održivog razvoja te kritički analizira situacije u kojima postoje sukobi interesa između potrebe za ekonomsko-tehnološkim razvojem i zaštite životne sredine;
III-A.53	da analizira odnose između ekoloških, društvenih i ekonomskih sistema od lokalnog do globalnog nivoa.
	Učenik/učenica ***razumije i prihvata da:***
III-B.5	znatiželja, sistematičnost i inovativnost ključni su za razvoj naučnoistraživačkog razmišljanja;
III-B.6	prirodni resursi Zemlje su ograničeni i njihovo neodgovorno korištenje ima posljedice po kvalitet života;
III-B.7	globalno zagrijavanje dovodi do prirodnih katastrofa s posljedicama po živi i neživi svijet cijele planete;
III-B.8	svaki pojedinac je odgovoran za očuvanje prirodnog okruženja u svojoj neposrednoj okolini i šire te treba razvijati ekološku svijest i djelovati u smjeru zaštite i održivosti okoliša;
III-B.9	treba razumjeti prednosti, ograničenja i rizike naučnih teorija i njihove primjene te pokazati razvijen stav prema donošenju ispravnih odluka i izgradnji vrijednosti, uključujući i moralni aspekt u rješavanju problema.

Nastavni plan i program također uključuje relevantne kompetencije iz sljedećih transverzalnih područja Nacionalnih standarda::

Jezička pismenost

	Učenik/učenica zna i/ili umije:
I-A.3	voditi kritički i konstruktivan dijalog, izražavajući svoje stavove na argumentiran način;
I-A.10	razumjeti vizualno predstavljen sadržaj (dijagrame, tabele i grafikone, ilustracije, animacije itd.), biti u stanju odvojiti, analizirati, procijeniti/vrednovati i sažeti vizualno predstavljen sadržaj te ga objasniti (pismeno i usmeno);

I-A.12	koristiti informacije iz različitih izvora i medija i kritički im pristupiti, uzimajući u obzir izvor, kontekst, svrhu i pouzdanost predstavljenih informacija.

Digitalna pismenost

	Učenik/učenica zna i/ili umije:
IV-A.2	da procijeni kada i kako efikasno koristiti IKT za rješavanje zadatka/problema, da odabere i instalira programe koji su mu/joj potrebni, da koristi zaštitne programe i da rješava rutinske probleme u funkcionisanju digitalnih uređaja i mreža;
IV-A.4	u saradnji s drugima analizirati problem, razviti ideju i planirati njeno istraživanje i rješenje, te planirati kada i za šta koristiti IKT;
IV-A.5	da utvrdi koje su mu/joj informacije potrebne, da pronađe, odabere i preuzme digitalne podatke, informacije i sadržaj te da procijeni njihovu relevantnost u odnosu na specifičnu potrebu i pouzdanost izvora;
IV-A.8	koristiti digitalni sadržaj, obrazovne i društvene mreže, te digitalne oblake na siguran i odgovoran način.
	Učenik/učenica razumije i prihvata da:
IV-B.1	digitalna pismenost je neophodna za svakodnevni život – olakšava učenje, život i rad, doprinosi širenju komunikacije, kreativnosti i inovacija, nudi razne mogućnosti za zabavu;
IV-B.3	potencijal IKT-a će se povećavati i treba ga pratiti i koristiti, ali i da treba zauzeti kritički stav prema pouzdanosti, povjerljivosti i utjecaju podataka i informacija dostupnih putem digitalnih uređaja.

Lični i socijalni razvoj

	Učenik/učenica zna i/ili umije:
V-A.4	procijeniti vlastite sposobnosti i postignuća (uključujući snage i slabosti) i na osnovu toga odrediti prioritete koji će omogućiti vlastiti razvoj i napredovanje;
V-A.6	postaviti ciljeve učenja i ličnog razvoja i raditi na prevazilaženju izazova koji se javljaju na putu do njihovog postizanja;
V-A.7	koristiti vlastita iskustva za olakšavanje učenja i prilagođavanje vlastitog ponašanja u budućnosti;
V-A.8	organizirati vlastito vrijeme na način koji će mu/joj omogućiti efikasno i efektivno postizanje postavljenih ciljeva i zadovoljavanje vlastitih potreba;
V-A.13	komunicirati s drugima i predstaviti se primjereno situaciji;
V-A.14	aktivno slušati i reagirati na odgovarajući način, pokazujući empatiju i razumijevanje za druge te izražavajući vlastite brige i potrebe na konstruktivan način;

V-A.15	sarađivati s drugima u postizanju zajedničkih ciljeva, dijeleći vlastite stavove i potrebe s drugima i uzimajući u obzir stavove i potrebe drugih;
V-A.17	tražiti povratne informacije i podršku za sebe, ali i davati konstruktivne povratne informacije i podršku u korist drugih;
V-A.18	istraživati, postavljati relevantna pitanja, kako bi otkrio/la probleme, analizirati i evaluirati informacije i prijedloge te testirati pretpostavke;
V-A.19	davati prijedloge, razmatrati različite mogućnosti i predviđati posljedice kako bi izvukao/la zaključke i donio/la racionalne odluke;
V-A.20	kritički analizirati informacije i dokaze prema relevantnim kriterijima;
V-A.21	analizirati, evaluirati i poboljšati vlastito učenje.
	Učenik/učenica razumije i prihvata da:
V-B.3	vlastita postignuća i blagostanje uveliko zavise od uloženog truda i rezultata koje postiže;
V-B.4	svaki postupak koju preduzmemo ima posljedice za nas same i/ili za našu okolinu;
V-B.7	inicijativa, upornost, istrajnost i odgovornost su važni za izvršavanje zadataka, postizanje ciljeva i savladavanje izazova u svakodnevnim situacijama;
V-B.8	interakcija s drugima je dvosmjerna – kao što imamo pravo zahtijevati od drugih da nam se omogući da zadovoljimo vlastite interese i potrebe, imamo i odgovornost da drugima damo prostora da zadovolje vlastite interese i potrebe;
V-B.9	traženje povratnih informacija i prihvatanje konstruktivne kritike vode do ličnog napretka na individualnom i društvenom nivou;
V-B.10	učenje je kontinuirani proces koji ne završava u školi i nije ograničen samo na formalno obrazovanje.

Društvo i demokratska kultura

	Učenik/učenica zna i/ili umije:
VI-A.2	analizirati vlastito ponašanje radi poboljšanja, postavljajući realne i ostvarive ciljeve za aktivno učešće u zajednici;
VI-A.3	formulirati i argumentirati vlastite stavove, slušati i analizirati stavove drugih i odnositi se prema njima s poštovanjem, čak i kada se ne slažemo;

VI-A.5	razumjeti razlike među ljudima na bilo kojoj osnovi (spol i etnička pripadnost, dob, sposobnosti, društveni status, seksualna orijentacija itd.);
VI-A.6	prepoznati prisustvo stereotipa i predrasuda kod sebe i kod drugih i suprotstaviti se diskriminaciji;
VI-A.18	kritički analizirati prijetnje neuravnoteženog razvoja po okoliš i aktivno doprinositi njegovoj zaštiti i unapređenju.
	Učenik/učenica razumije i prihvata da:
VI-B.9	Svaki građanin treba preuzeti odgovornost za promjene u prirodi uzrokovane ljudskim aktivnostima.

Tehnika, tehnologija i poduzetništvo

	Učenik/učenica zna i/ili umije:
VII-A.1	povezati znanja iz nauke sa njihovom primjenom u tehnici i tehnologiji i u svakodnevnom životu;
VII-A.9	aktivno učestvovati u timskom radu prema prethodno usvojenim pravilima i uz dosljedno poštovanje uloge i doprinosa svih članova tima.
	Učenik/učenica razumije i prihvata da:
VII-B.5	resursi nisu neograničeni i da ih treba odgovorno koristiti.

REZULTATI UČENjA

Tema: ***GRAĐA ATOMA I PERIODNI SISTEM ELEMENATA*** Ukupno časova: 14
Rezultati učenja Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna da:

1. opisuje planetarni model građe atoma sa njegovim gradivnim česticama, razlikuje atomski broj i maseni broj te izotope i izobare, i izračunava relativnu molekulsku masu;
2. opisuje građu elektronskog omotača sa elektronskim slojevima i određuje broj elektrona u elektronskim slojevima te broj valentnih elektrona za prvih 20 hemijskih elemenata periodnog sistema elemenata;
3. uspostavlja vezu između strukture periodnog sistema elemenata i građe elektronskog omotača te opisuje trend promjene metalnih, odnosno nemetaličnih svojstava duž periode i duž grupe.

Sadržaji (i pojmovi)	Standardi za ocjenjivanje
• **Građa atoma** (atom, atomsko jezgro, elektronski omotač, proton, neutron, elektron, atomski broj, maseni broj, izotopi, izobari, relativna atomska masa, relativna molekulska masa)	• Opisuje planetarni model građe atoma. • Razlikuje proton, neutron i elektron prema naelektrisanju i masi. • Objašnjava zašto je atom elektroneutralan. • Razlikuje atomski broj (Z) i maseni broj (A) te pravilno zapisuje njihove vrijednosti uz hemijski simbol elementa. • Izračunava broj protona, broj neutrona, broj elektrona, atomski broj i maseni broj jedne na osnovu drugih zadanih vrijednosti. • Razlikuje izotope i izobare. • Objašnjava hemijski element kao skup atoma koji imaju isti atomski broj. • Izračunava relativnu molekulsku masu (Mr) na osnovu date hemijske formule i zadanih relativnih atomskih masa (Ar).
• **Građa elektronskog omotača** (elektronski omotač, elektronski sloj, valentni elektroni, stabilna elektronska struktura)	• Opisuje građu elektronskog omotača pomoću elektronskih slojeva i pravilno označava elektronske slojeve brojevima, odnosno slovima. • Određuje raspored elektrona po elektronskim slojevima u atomu za prvih 20 hemijskih elemenata. • Određuje broj valentnih elektrona u atomu za prvih 20 hemijskih elemenata. • Identificira koji od prvih 20 hemijskih elemenata imaju stabilnu elektronsku strukturu.
• **Periodni sistem elemenata** (periodni sistem elemenata, perioda, grupa, atomski broj/redni broj, alkalni metali, zemnoalkalni metali, halkogeni elementi, halogeni elementi, plemeniti gasovi)	• Razlikuje periode i grupe i poznaje načine njihovog označavanja. • Objašnjava kriterij prema kojem su hemijski elementi raspoređeni u periodnom sistemu elemenata. • Povezuje broj periode u kojoj se element nalazi sa rednim brojem posljednjeg elektronskog sloja atoma tog elementa.

	• Povezuje broj grupe u kojoj se element nalazi sa brojem valentnih elektrona u atomu tog elementa. • Određuje periodu i grupu u kojoj se nalazi dati hemijski element (za prvih 20 hemijskih elemenata periodnog sistema elemenata) na osnovu rasporeda elektrona po elektronskim slojevima. • Opisuje trend promjene metalnih, odnosno nemetaličnih svojstava duž periode i duž grupe. • Imenuje elemente prve, druge, šesnaeste, sedamnaeste i osamnaeste grupe periodnog sistema zajedničkim nazivima: alkalni metali, zemnoalkalni metali, halkogeni elementi, halogeni elementi i plemeniti gasovi.

Primjeri aktivnosti

- Učenici prate vizuelnu prezentaciju (simulaciju) o građi atoma kroz koju se upoznaju s planetarnim modelom atoma (atomsko jezgro, elektronski omotač, protoni, neutroni i elektroni), kao i sa naelektrisanjem i masom čestica koje čine atom. Zatim, podijeljeni u parove, popunjavaju radni list u kojem na datoj ilustraciji atoma označavaju čestice u sastavu atoma prema datom naelektrisanju čestica. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora. Kroz diskusiju izvode zaključak zašto je atom elektroneutralan.
- Učenici, podijeljeni u parove, koristeći, na primjer, simulaciju https://phet.colorado.edu/mk/simulations/build-an-atom, kreiraju atome različitih hemijskih elemenata i diskutuju o broju protona, neutrona i elektrona u svakom od njih.
- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o građi atoma različitih hemijskih elemenata kroz koju se upoznaju s pojmovima atomski broj i maseni broj. Zatim, podijeljeni u parove, pravilno zapisuju vrijednosti atomskog i masenog broja uz hemijski simbol elementa za svaki od primjera iz vizuelne prezentacije. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora.
- Svaki učenik samostalno, koristeći periodni sistem elemenata, za prvih 20 hemijskih elemenata zapisuje atomski broj uz hemijski simbol elementa dat na kartici, a zatim određuje broj protona i broj elektrona za svaki atom. Tačnost odgovora provjeravaju u parovima.
- Svaki učenik samostalno rješava zadatke u kojima izračunava broj protona, broj neutrona, broj elektrona, atomski broj i maseni broj jedne veličine na osnovu drugih za atome različitih hemijskih elemenata na osnovu zadanih vrijednosti. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem s istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici prate vizuelnu prezentaciju kroz koju se upoznaju s izotopima i izobarima te diskutuju o razlikama između njih. Zatim, podijeljeni u parove, na osnovu zadanih hemijskih simbola sa atomskim i masenim brojem određuju moguće izotope i izobare. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora.
- Svaki učenik samostalno koristi, na primjer, digitalnu simulaciju https://phet.colorado.edu/sims/html/isotopes-and-atomic-mass/latest/isotopes-and-atomic-mass_all.html kao vježbu za kreiranje izotopa prvih deset hemijskih elemenata periodnog sistema elemenata. Kroz diskusiju učenici objašnjavaju pojam hemijskog elementa.

- Nastavnik kroz primjere objašnjava način izračunavanja relativne molekulske mase na osnovu date hemijske formule i zadanih relativnih atomskih masa. Zatim svaki učenik samostalno, za različite primjere, izračunava relativnu molekulsku masu na osnovu zadanih hemijskih formula i odgovarajućih relativnih atomskih masa. Na kraju tačnost izračunavanja provjeravaju poređenjem s istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem za različite primjere izračunava relativnu molekulsku masu na osnovu zadanih hemijskih formula i odgovarajućih relativnih atomskih masa. Tačnost izračunavanja provjeravaju poređenjem s istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o građi elektronskog omotača sastavljenog od elektronskih slojeva, načinu označavanja slojeva, trendu promjene energije elektronskih slojeva od prvog prema višim slojevima, broju elektrona u elektronskim slojevima i broju valentnih elektrona. Prikazane primjere (za prvih 20 hemijskih elemenata periodnog sistema elemenata) predstavljaju u svojim sveskama, uključujući broj elektrona u elektronskim slojevima i broj valentnih elektrona. Zatim diskutuju i izvode zaključak o maksimalnom broju elektrona koji se može „smjestiti“ u prvi, drugi i treći elektronski sloj.
- Svaki učenik samostalno zapisuje raspored elektrona po elektronskim slojevima za prvih 20 hemijskih elemenata na osnovu zadanog atomskog broja atoma elementa i određuje broj valentnih elektrona. Pri tome identificira koji elementi imaju potpuno popunjen posljednji elektronski sloj, odnosno stabilnu elektronsku strukturu. Na kraju tačnost rješenja provjeravaju poređenjem s istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, razmatraju tablicu periodnog sistema elemenata. Zatim opisuju strukturu periodnog sistema elemenata (periode, grupe), označavanje perioda i grupa te način raspoređivanja hemijskih elemenata u njemu. Kroz diskusiju izvode zaključak da su hemijski elementi u periodnom sistemu raspoređeni prema rastu atomskog, odnosno rednog broja.
- Učenici, podijeljeni u parove, zapisuju raspored elektrona po elektronskim slojevima za prvih 20 hemijskih elemenata na osnovu zadanog atomskog broja atoma elementa. Zatim, koristeći tablicu periodnog sistema elemenata, povezuju broj periode u kojoj se element nalazi s rednim brojem posljednjeg elektronskog sloja atoma elementa, kao i broj grupe u kojoj se element nalazi s brojem valentnih elektrona u atomu elementa. Kroz diskusiju izvode zaključak da je broj valentnih elektrona u atomima elemenata iste grupe u periodnom sistemu jednak.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem određuje periodu i grupu u kojoj se nalazi dati hemijski element u periodnom sistemu elemenata (za primjere iz prvih 20 hemijskih elemenata) na osnovu rasporeda elektrona po elektronskim slojevima. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem s istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, koristeći tablicu periodnog sistema elemenata, utvrđuju položaj metala, polumetala i nemetala u periodnom sistemu i izvode zaključak o trendu promjene metalnih, odnosno nemetaličnih svojstava duž periode i duž grupe. Pri tome utvrđuju i položaj alkalnih metala, zemnoalkalnih metala, halkogenih elemenata, halogenih elemenata i plemenitih gasova u periodnom sistemu. Svoje zaključke prezentiraju pred svima.

Tema: ***OKSIDI, HIDROKSIDI I KISELINE***
Ukupno časova: 22

Rezultati učenja

Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna da:

1. objašnjava sastav oksida, klasificira okside, pravilno primjenjuje nomenklaturu oksida te objašnjava i prikazuje hemijskim jednačinama reakcije za dobijanje oksida spajanjem elementarne supstance i kisika;
2. objašnjava sastav hidroksida, pravilno primjenjuje nomenklaturu hidroksida te objašnjava i prikazuje hemijskim jednačinama reakcije za dobijanje hidroksida i karakteristične hemijske reakcije hidroksida;
3. objašnjava sastav kiselina, klasificira kiseline, pravilno primjenjuje nomenklaturu kiselina te objašnjava i prikazuje hemijskim jednačinama reakcije za dobijanje kiselina i karakteristične hemijske reakcije kiselina.

Učenik/učenica će razvijati:

1. svijest, odgovornost i brigu za zaštitu životne sredine od zagađenja te očuvanje zdrave i čiste životne sredine.

Sadržaji (i pojmovi)	Standardi za ocjenjivanje
• **Oksidi** (oksid, metalni oksid, nemetani oksid, kiseli oksid, bazni oksid, amfoterni oksid, neutralni/indiferentni oksid, nomenklatura, reakcija spajanja, efekat staklene bašte)	• Objašnjava sastav oksida. • Klasificira okside prema vrsti elementa u sastavu oksida na: metalne okside i nemetalne okside. • Pravilno imenuje okside na osnovu date hemijske formule. • Pravilno određuje hemijske formule oksida na osnovu datog naziva. • Predstavlja hemijskim jednačinama reakcije za dobijanje oksida spajanjem elementarne supstance i kisika te ih objašnjava. • Klasificira okside prema hemijskim svojstvima na: kisele okside, bazne okside, amfoterne okside i neutralne (indiferentne) okside. • Navodi svojstva nekih oksida (na primjer: kalcij-oksid, ugljendioksid, sumpordioksid i sl.) i povezuje ih s njihovom primjenom. • Objašnjava nastanak efekta staklene bašte i njegov uticaj na životnu sredinu.
• **Hidroksidi** (hidroksid, hidroksidna grupa, baza)	• Objašnjava sastav hidroksida. • Pravilno imenuje hidrokside na osnovu date hemijske formule. • Pravilno određuje hemijske formule hidroksida na osnovu datog naziva. • Predstavlja hemijskim jednačinama reakcije za dobijanje hidroksida spajanjem baznog oksida i vode te ih objašnjava. • Identificira fizička svojstva hidroksida. • Razlikuje baze od ostalih hidroksida. • Predstavlja hemijskim jednačinama hemijske reakcije između baza i kiselih oksida.

	• Navodi svojstva nekih važnijih hidroksida (na primjer: natrij-hidroksid, kalcij-hidroksid, amonij-hidroksid i dr.) i povezuje ih s njihovom primjenom.
• **Kiseline** (kiselina, kiseli ostatak, bezkiseonična kiselina, kiseonična kiselina, indikator, pH vrijednost, reakcija neutralizacije, kisela kiša)	• Objašnjava sastav kiselina. • Klasificira kiseline prema sastavu kiselinskog ostatka na: bezkiseonične kiseline i kiseonične kiseline. • Pravilno imenuje kiseline na osnovu date hemijske formule. • Pravilno određuje hemijske formule kiselina na osnovu datog naziva. • Identificira fizička svojstva kiselina • Objašnjava ulogu indikatora. • Povezuje pH vrijednost s vrstom sredine (kisela, neutralna, bazna). • Određuje veću/manju kiselost, odnosno veću/manju baznost sredine na osnovu pH vrijednosti na pH skali. • Predstavlja hemijskim jednačinama reakcije za dobijanje kiselina spajanjem vodika i odgovarajućeg nemetala te spajanjem kiselog oksida i vode, i objašnjava ih. • Predstavlja hemijskim jednačinama hemijske reakcije između: kiseline i metala, kiseline i baznog oksida te kiseline i baze (reakcija neutralizacije), objašnjava ih i određuje koji se produkti pri tome dobijaju. • Objašnjava nastanak kiselih kiša i njihov štetan uticaj na životnu sredinu. • Navodi svojstva nekih važnijih kiselina (na primjer: hlorovodonična kiselina, azotna kiselina, sumporna kiselina) i povezuje ih s njihovom primjenom.

Primjeri aktivnosti

- Učenici razmatraju hemijske formule oksida, diskutuju i izvode zaključak o njihovom sastavu. Zatim učenici, podijeljeni u male grupe/parove, na osnovu datih hemijskih formula klasificiraju okside na metalne okside i nemetalne okside prema vrsti elementa koji ulazi u sastav oksida. Date odgovore prezentiraju pred svima i provjeravaju njihovu tačnost.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, dobijaju kartice sa hemijskim formulama različitih metalnih i nemetalnih oksida, kao i kartice sa njihovim hemijskim nazivima. Njihov zadatak je da svaku karticu sa hemijskom formulom povežu sa karticom koja sadrži odgovarajući hemijski naziv. Zatim klasificiraju okside u dvije grupe: metalni oksidi i nemetalni oksidi i diskutuju o načinu imenovanja metalnih oksida (prethodno određujući valentnost metala u oksidu) i načinu imenovanja nemetalnih oksida. Uz pomoć nastavnika izvode zaključak o pravilima nomenklature metalnih i nemetalnih oksida.
- Učenici, podijeljeni u parove, primjenjujući pravila nomenklature oksida, pravilno imenuju okside na osnovu date hemijske formule i pravilno pišu hemijske formule oksida na osnovu datog naziva. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.

- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem za date primjere pravilno imenuje okside na osnovu date hemijske formule i pravilno piše hemijske formule oksida na osnovu datog naziva. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici posmatraju hemijske reakcije za dobijanje oksida spajanjem elementarne supstance i kisika koje demonstrira nastavnik uz primjenu svih mjera sigurnosti (na primjer: sagorijevanje magnezija, sagorijevanje željezne vune, sagorijevanje ugljika, sagorijevanje sumpora i sl.). Opisuju i objašnjavaju promjene koje nastaju određujući reaktante i produkt reakcije. Zatim predstavljaju reakcije hemijskim jednačinama i imenuju dobijene okside. Izvode zaključak da je svaka od reakcija reakcija spajanja.
- Nastavnik, kroz primjere hemijskih formula, objašnjava klasifikaciju oksida prema hemijskim svojstvima na: kisele okside, bazne okside, amfoterne okside i neutralne (indiferentne) okside. Zatim učenici, podijeljeni u male grupe/parove, prema datim hemijskim formulama klasificiraju okside na kisele, bazne, amfoterne i neutralne okside. Date odgovore prezentiraju pred svima i provjeravaju njihovu tačnost.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju domaći zadatak da istraže na internetu svojstva i primjenu nekih važnijih oksida (na primjer: kalcij-oksid, ugljendioksid, sumpordioksid i sl.), nakon čega svaka grupa priprema kratku prezentaciju. Potom prezentacije predstavljaju pred razredom. Diskutuju i izvode zaključak o vezi između svojstava oksida i njihove primjene.
- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o uzrocima i posljedicama efekta staklene bašte. Podijeljeni u male grupe/parove, predlažu načine na koje se može rješavati problem efekta staklene bašte.
- Učenici razmatraju hemijske formule hidroksida, diskutuju i izvode zaključak o njihovom sastavu. Zatim učenici, podijeljeni u male grupe/parove, dobijaju kartice sa hemijskim formulama hidroksida, kao i kartice sa njihovim hemijskim nazivima. Njihov zadatak je da svaku karticu sa hemijskom formulom povežu sa karticom koja sadrži odgovarajući hemijski naziv. Zatim, određujući valentnost metala, odnosno amonijumske grupe u hidroksidu, diskutuju o načinu imenovanja hidroksida. Vođeni od strane nastavnika, izvode zaključak o pravilima nomenklature hidroksida.
- Učenici, podijeljeni u parove, primjenjujući pravila nomenklature hidroksida, pravilno imenuju hidrokside na osnovu date hemijske formule i pravilno pišu hemijske formule hidroksida na osnovu datog naziva. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem za date primjere pravilno imenuje hidrokside na osnovu date hemijske formule i pravilno piše hemijske formule hidroksida na osnovu datog naziva. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici posmatraju hemijsku reakciju između baznog oksida i vode (na primjer: reakciju između kalcij-oksida i vode) kao način dobijanja hidroksida, koju demonstrira nastavnik uz primjenu svih mjera sigurnosti. Opisuju i objašnjavaju promjene koje nastaju određujući reaktante i produkt reakcije. Zatim reakciju predstavljaju hemijskom jednačinom i imenuju dobijeni hidroksid. Izvode zaključak da je reakcija reakcija spajanja.
- Svaki učenik dobija radni list u kojem su dati primjeri koji predstavljaju kombinaciju naziva baznog oksida i vode kao reaktanata. Za svaki slučaj treba napisati hemijske formule reaktanata i sastaviti hemijsku jednačinu odgovarajuće reakcije. Također treba napisati naziv svakog dobijenog hidroksida. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti, ispituju fizička svojstva različitih hidroksida (rastvorljivost u vodi, promjena boje lakmus papira). Bilježe rezultate, a zatim ih prezentiraju pred svima. Kroz diskusiju identificiraju baze.

- Učenici posmatraju hemijsku reakciju između baze i kiselog oksida (na primjer: u epruvetu/laboratorijsku čašu sa razrijeđenim rastvorom kalcij-hidroksida uvodi se ugljendioksid kroz plastičnu cijev na koju je montiran gumeni balon sa štipaljkom za regulisanje dotoka prethodno sakupljenog ugljendioksida u balonu) koju demonstrira nastavnik uz primjenu svih mjera sigurnosti. Opisuju promjene koje nastaju. Predstavljaju reakciju hemijskom jednačinom, pri čemu im nastavnik pomaže pri zapisivanju hemijske formule soli kao jednog od produkata reakcije.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju domaći zadatak da istraže na internetu svojstva i primjenu nekih važnijih hidroksida (na primjer: natrij-hidroksid, kalcij-hidroksid, amonij-hidroksid i dr.), nakon čega svaka grupa priprema kratku prezentaciju. Potom prezentacije predstavljaju pred razredom. Diskutuju i izvode zaključak o vezi između svojstava hidroksida i njihove primjene.
- Učenici razmatraju hemijske formule kiselina, diskutuju i izvode zaključak o njihovom sastavu. Zatim učenici, podijeljeni u male grupe/parove, na osnovu datih hemijskih formula klasificiraju kiseline na bezkiseonične i kiseonične kiseline prema sastavu kiselinskog ostatka. Date odgovore prezentiraju pred svima i provjeravaju njihovu tačnost.
- Nastavnik kroz primjere hemijskih formula objašnjava pravila nomenklature kiselina. Zatim učenici, podijeljeni u male grupe/parove, dobijaju kartice sa hemijskim formulama različitih bezkiseoničnih i kiseoničnih kiselina, kao i kartice sa njihovim hemijskim nazivima. Njihov zadatak je da klasificiraju kiseline u dvije grupe: bezkiseonične i kiseonične kiseline, a zatim da svaku karticu sa hemijskom formulom povežu sa karticom koja sadrži odgovarajući hemijski naziv. Date odgovore prezentiraju pred svima i provjeravaju njihovu tačnost.
- Učenici, podijeljeni u parove, primjenjujući pravila nomenklature kiselina, pravilno imenuju kiseline na osnovu date hemijske formule i pravilno pišu hemijske formule kiselina na osnovu datog naziva. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem za date primjere pravilno imenuje kiseline na osnovu date hemijske formule i pravilno piše hemijske formule kiselina na osnovu datog naziva. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti, razmatraju uzorke različitih razrijeđenih kiselina i opisuju njihova fizička svojstva (boja, promjena boje lakmus papira). Evidentiraju rezultate, a zatim ih prezentiraju pred svima. Kroz diskusiju izvode zaključak o fizičkim svojstvima kiselina.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti, dobijaju uzorke kiselog, neutralnog i baznog rastvora (na primjer: rastvor hlorovodonične kiseline, voda i rastvor natrij-hidroksida) i nekoliko različitih indikatora (na primjer: lakmus, univerzalni indikator, metil-oranž, indikator dobijen od crvenog kupusa, čaj od brusnice i sl.). Za svaki indikator ispituju promjenu njegove boje u kiseloj, neutralnoj i baznoj sredini u odgovarajućim rastvorima (rastvori se dijele na onoliko porcija koliko se indikatora ispituje). Dobijene rezultate demonstriraju pred svima, zapisuju ih u tabelu, upoređuju boje svakog indikatora pojedinačno u različitim sredinama i boje različitih indikatora u određenoj sredini te kroz diskusiju izvode zaključak o ulozi indikatora i njihovoj primjeni.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti, dobijaju različite nepoznate rastvore (u numerisanim posudama), od kojih su neki kiseli, neki neutralni, a neki bazni. Zatim, pomoću univerzalnog indikatora za svaki rastvor, na osnovu boje indikatora određuju njegovu pH vrijednost pomoću pH skale i utvrđuju sredinu (kisela, neutralna ili bazna). Dobijene rezultate prikazuju u tabeli u koju za svaki rastvor unose pH vrijednost i vrstu sredine. Potom, prema pH vrijednosti, raspoređuju kisele rastvore u niz od veće prema manjoj kiselosti, a bazne rastvore u niz od manje prema većoj baznosti. Izvode zaključak o vezi između pH vrijednosti i intenziteta kiselosti, odnosno baznosti sredine.

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti, dobijaju različite prehrambene proizvode (na primjer: mlijeko, biljni čaj, voćni čaj, kafa, sok, limunov sok, voda iz česme, mineralna voda i dr.), kao i različita sredstva za održavanje lične higijene (na primjer: sapun, šampon i sl.) te sredstva za čišćenje u domaćinstvu (na primjer: deterdžent za pranje posuđa, prašak za pranje veša, sredstvo za čišćenje keramike, sredstvo za čišćenje stakla i dr.). Zatim pomoću univerzalnog indikatora za svaki uzorak, na osnovu boje indikatora, određuju njegovu pH vrijednost koristeći pH skalu, pri čemu utvrđuju sredinu (kiselu, neutralnu ili baznu). Rezultate prezentiraju pred svima i kroz diskusiju izvode zaključak.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti i pod nadzorom nastavnika, izvode hemijsku reakciju između kiselog oksida i vode kao način dobijanja kiseline. Naime, u oko 100 mL čiste vode dodaju dovoljnu količinu prethodno pripremljenog indikatora od crvenog kupusa, pri čemu potvrđuju neutralnu sredinu odgovarajućom bojom indikatora. Sa desetak šibica odsijeku glave i glave šibica stave u hrpicu na dno jedne tegle, a drške (drveni dio) istih šibica stave u drugu hrpicu na dno druge tegle. Jedna šibica se zapali i stavi u prvu teglu kako bi zapalila hrpicu glava šibica, nakon čega se tegla odmah zatvara poklopcem. Zatim se vrh još jedne šibice odlomi, drška se zapali i ostavi u drugoj tegli da zapali hrpicu drvenih drški. Tegla se, kao i prethodna, odmah zatvara (potrebno je paziti da u drugoj tegli nema ostataka glava šibica). Nakon što se tegle zatvore, ostavlja se da se vatra ugasi, a zatim još dodatnih 3–4 minute kako bi se tegle ohladile. U obje tegle sipa se po oko 50 mL tečnosti od crvenog kupusa pripremljene kao indikator, pri čemu treba paziti da dim ne izađe iz tegli (tegla se brzo otvori, sipa se tečnost i odmah zatvori). Obje tegle se protresu kako bi se gasovi dobro izmiješali s tečnošću. Učenici posmatraju i opisuju promjene, uključujući i promjenu boje indikatora. Zatim, kroz diskusiju vođenu od strane nastavnika, objašnjavaju hemijske reakcije koje su se dogodile u oba slučaja, upoređuju rezultate te objašnjavaju sličnosti i razlike. Na kraju zapisuju hemijske jednačine reakcija koje su se dogodile u izvedenom eksperimentu, pri čemu imenuju reaktante i produkte svake reakcije. Izvode zaključak o načinu dobijanja kiselina reakcijom između kiselog oksida i vode.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, uz primjenu svih mjera sigurnosti, izvode hemijske reakcije u kojima učestvuju kiseline: reakciju sa metalom (na primjer: reakcija između razrijeđene hlorovodonične kiseline i cinka), reakciju sa baznim oksidom (na primjer: reakcija između razrijeđene hlorovodonične kiseline i kalcij-oksida) i reakciju sa bazom, odnosno reakciju neutralizacije (na primjer: reakcija između razrijeđene sumporne kiseline i razrijeđenog rastvora kalcij-hidroksida). Posmatraju i opisuju promjene koje uočavaju te kroz diskusiju vođenu od strane nastavnika određuju produkte koji nastaju i predstavljaju reakcije hemijskim jednačinama. Izvode zaključak o hemijskim svojstvima kiselina.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, dobijaju tačno određen volumen vodenog rastvora hlorovodonične kiseline i tačno određen volumen vodenog rastvora natrij-hidroksida (volumen rastvora koje dobijaju učenici prethodno određuje nastavnik, zavisno od koncentracije pripremljenih rastvora, kako bi kiselina i baza potpuno reagovale). U svaki rastvor dodaju univerzalni indikator, evidentiraju promjenu boje indikatora i na osnovu toga tačno određuju pH vrijednost pomoću pH skale. Zatim miješaju rastvore, posmatraju promjenu boje i na osnovu toga određuju novu pH vrijednost i vrstu sredine. Kroz diskusiju objašnjavaju reakciju neutralizacije i produkte koji pri tome nastaju. Hemijsku reakciju predstavljaju hemijskom jednačinom.
- Svaki učenik dobija radni list u kojem su dati primjeri koji predstavljaju kombinaciju naziva kiseline i naziva metala/baznog oksida/hidroksida. Za svaki slučaj treba napisati hemijske formule reaktanata i sastaviti hemijsku jednačinu odgovarajuće reakcije. Tačnost rješenja provjeravaju poređenjem sa istim primjerima riješenim na tabli od strane učenika.

- Učenici prate vizuelnu prezentaciju o nastanku kiselih kiša i njihovom štetnom uticaju na zdravlje ljudi i živi svijet uopće, prirodne vode, tlo i poljoprivredne kulture, infrastrukturu i sl. Diskutuju o načinima na koje se može smanjiti pojava kiselih kiša, s posebnim naglaskom na povećanje upotrebe obnovljivih izvora energije umjesto fosilnih goriva.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, dobijaju domaći zadatak da istražuju na internetu svojstva i primjenu nekih važnijih kiselina (na primjer: hlorovodonična kiselina, azotna kiselina, sumporna kiselina), za što svaka grupa priprema kratku prezentaciju. Potom prezentacije predstavljaju pred svima. Diskutuju i izvode zaključak o vezi između svojstava kiselina i njihove primjene.

INKLUZIVNOST, RODNA RAVNOPRAVNOST / SENZITIVNOST, INTERKULTURNOST I MEĐUPREDMETNA INTEGRACIJA

Nastavnik/ca osigurava inkluzivnost uključivanjem svih učenika u sve aktivnosti tokom časa. Pritom omogućava svakom djetetu da bude kognitivno i emocionalno angažovano korištenjem odgovarajućih metodoloških pristupa (individualizacija, diferencijacija, timski rad, vršnjačka podrška). Prilikom rada sa učenicima sa invaliditetom primjenjuje individualni obrazovni plan (sa prilagođenim ishodima učenja i standardima ocjenjivanja) i kad god je to moguće koristi dodatnu podršku drugih osoba (lični i obrazovni asistenti, obrazovni medijatori, volonteri tutori i stručnjaci iz škola sa resursnim centrom). Redovno prati sve učenike, a posebno one iz ranjivih grupa, kako bi mogao/la pravovremeno prepoznati teškoće u učenju, ohrabriti ih i podržati u postizanju ishoda učenja.

Prilikom realizacije aktivnosti, nastavnik/nastavnica ravnopravno tretira dječake i djevojčice, vodeći računa da im ne dodjeljuje rodno stereotipne uloge. Prilikom formiranja radnih grupa, nastoji osigurati ravnotežu u pogledu spola. Prilikom odabira dodatnih nastavnih materijala, koristi ilustracije i primjere koji su rodno i etnički/kulturno osjetljivi i podstiču rodnu ravnopravnost, tj. promovišu interkulturalizam.

Kad god je to moguće, nastavnik/nastavnica koristi integraciju tema/sadržaja/koncepta u planiranju i realizaciji nastave. Integracija omogućava učenicima da uključe perspektive drugih predmeta u ono što uče u okviru ovog predmeta i da povežu znanja iz različitih oblasti u jedinstvenu cjelinu.

OCJENJIVANJE POSTIGNUĆA UČENIKA

Da bi učenicima omogućio postizanje očekivanih standarda ocjenjivanja, nastavnik kontinuirano prati aktivnosti učenika tokom nastave i učenja i prikuplja informacije o napretku svakog učenika. Za učešće u aktivnostima, učenici dobijaju povratne informacije koje ukazuju na nivo uspjeha u realizaciji aktivnosti/zadatka i daju smjernice za poboljšanje (formativno ocjenjivanje). U tu svrhu, nastavnik prati i ocjenjuje:

- usmene odgovore na pitanja koja postavlja nastavnik ili kolege iz razreda,
- istraživačke aktivnosti u kojima učenik posmatra, predviđa, prikuplja podatke, mjeri, bilježi, analizira, predstavlja rezultate (tabelama, dijagramima, grafikonima), predstavlja ih i izvodi tačne zaključke,
- praktično izvođenje eksperimenata,

- radove (ilustracije, prezentacije, modeli itd.),
- pisane izvještaje s podacima iz provedenih istraživanja,
- domaće zadatke i
- odgovore na kvizove i kratke testove koji su dio nastave.

Nakon završenog učenja svake teme, učenik dobija numeričku sumativnu ocjenu za postignute standarde ocjenjivanja. Sumativna ocjena se vrši kao kombinacija rezultata postignutog na testu znanja u kombinaciji s ocjenom za napredak utvrđen kroz različite tehnike formativnog ocjenjivanja. Tokom i na kraju školske godine, učenik dobija numeričke ocjene.

Početak implementacije nastavnog programa	školska 2026/2027 godina
Institucija/ nosioc programa	Biro za razvoj obrazovanja
U skladu sa članom 30. stav 3. Zakona o osnovnom obrazovanju („Službeni list Republike Sjeverne Makedonije“ br. 161/19, 229/20, 3/25 i 74/25), ministrica obrazovanja i nauke usvojila je nastavni plan i program za predmet *Hemija* za VIII razred.	br. 12-12084/5 12.09.2025 godina Ministrica obrazovanja i nauke**,** prof. dr Vesna Janevska, s.r. _____