



REPUBLIKA CRNA GORA
MINISTARSTVO PROSVJETE I NAUKE

ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

predmetni program

HEMIJA

VIII i IX razred devetogodišnje osnovne škole

1. NAZIV NASTAVNOG PREDMETA

HEMIJA

NAZIV PREDMETNOG PROGRAMA

HEMIJA

2. ODREĐENJE PREDMETNOG PROGRAMA

a) Položaj, priroda i namjena predmetnog programa

Hemija je osnovna prirodna nauka koju karakteriše brz rast informacija i podataka koji je uslovljen eksperimentalno-istraživačkim radom i brzom primjenom ovih dostignuća u praksi. Hemija je interdisciplinarno povezana sa drugim prirodnim naukama, a na njenim saznanjima se temelje i neke industrijske grane koje su ključni elementi porasta privrednog razvoja, te tako utiče na ekonomske i socijalne odnose u društvu.

Hemija kao školski predmet ima ključnu ulogu u razvijanju prirodnjačke kulture:

- posmatranje i opisivanje pojava;
- osmišljavanje opažanja;
- sposobnost komuniciranja.

Usvajanjem hemijskih pojmova ostvarujemo četiri osnovna elementa obrazovanja:

- učiti, da bi znali;
- učiti, da bi znali znanje primijeniti;
- učiti za sveukupni lični razvoj;
- učiti za zajednički život.

Kroz nastavu hemije mora se voditi računa o razvoju cjelokupne ličnosti, koju određuju kritičnost, kreativnost, poštenje, znatiželja, sloboda misli i govora i sposobnost prevazilaženja dogmi.

Druga važna funkcija hemije je razvijanje saznanjih procesa kod učenika/ca na osnovu utvrđivanja pojmova i navođenja primjera; razvijanje sposobnosti navođenja osobina i prepoznavanje međusobnih povezanosti; uopštavanje i povezivanje s teorijom. Tu je ključna vizuelizacija za povezivanje makroskopskih opažanja sa mikroskopskim objašnjavanjem.

Za ostvarivanje zadataka hemije kao školskog predmeta, nastava mora biti zasnovana na eksperimentalnoj i problemsko-istraživačkoj osnovi. Za razumijevanje hemije su značajni sadržaj (aktivnosti, pojmovi, modeli, teorije) i metode kojima se stiče znanje. Značajna karakteristika metoda nastave hemije su aktivnosti pomoću kojih:

- učenici/ce saznaju određene sadržaje i da li mogu riješiti problem;
- analiziraju empirijske podatke koje dobiju eksperimentalno ili iz izvora informacija, i uz pomoć nastavnika/ce razvijaju nove pojmove, otkrivaju veze među njima i povezuju ih u pravila.

Pri izboru aktivnosti i pojmova koje prenosimo učenicima/cama, bitno je da se u početnim nivoima učenja hemije ograničavamo na primjere vezane za neposrednu okolinu, a onda ih postupno nadograđujemo zahtjevnijim i manje poznatim primjerima. Na ovaj način povezujemo hemiju sa svakodnevnim životom i približavamo je i onoj populaciji učenika/ca koji/e su manje nadareni/e. Povezivanje znanja iz hemije sa životom je primarni zadatak nastavnika/ca hemije, koji/e moraju imati što više informacija, koje crpe iz različitih izvora, od klasičnih, u obliku knjiga i časopisa, do savremenih, u obliku baza podataka dostupnim na Internetu.

b) Broj časova po godinama obrazovanja

Obavezni sadržaji hemije u osnovnoj školi su zastupljeni u 8. i 9. razredu sa po 2 časa nedjeljno, što u osmom razredu iznosi 70 časova godišnje a u devetom razredu 64 časa godišnje, a od toga 15% fonda časova pripada izbornim sadržajima. Na ovim časovima je zastupljena teorijska nastava, vježbe i demonstracioni ogledi koje izvodi nastavnik/ca. Vježbe će se realizovati tako što se odjeljenje dijeli na manje grupe.

Razred	Oblici nastave	
	Teorija sa demonstracionim ogledima	Vježbe
VIII razred	54	6
IX razred	49	6
UKUPNO	103	12

b) Strategija uvođenja izbornog sadržaja

Izborni sadržaj mogu predložiti nastavnici/ce hemije. U tom slučaju učenicima/cama nude samo jedan ili najviše dva izborna sadržaja, tj. dijelove izbornih sadržaja u slučaju da je izborni sadržaj pojmovno obimniji. Škola se odlučuje za one izborne sadržaje koje može optimalno izvesti.

Druga mogućnost je da se za izborni sadržaj nastavnik/ca odluči samostalno, uzimajući u obzir svoju stručnu osposobljenost i opremljenost škole za realizaciju odabranih sadržaja. U tom slučaju nastavnik/ca može ponuditi različitim razredima različite izborne sadržaje.

Treća mogućnost je da se za izborne sadržaje, tj. dijelove izbornih sadržaja učenici/ce sami/e odluče. Izborni sadržaj obuhvata 15% godišnjeg fonda časova.

3. OPŠTI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

Razvijanje razumijevanja hemijskih pojmova se postiže kroz različite aktivnosti koje uključuju praktičan rad, časove diskusije i problemsko-istraživački rad. Učenicima/cama mora biti dostupna odgovarajuća literatura u obliku knjiga i kompjuterska oprema. Nastavnik/ca mora razvijati kriterijume kako bi učenici/ce samostalno procjenjivali/e upotrebnu vrijednost različitih izvora podataka.

Učenici/ce razvijaju sposobnost upotrebe hemijskih podataka i informacija uz postupno uvođenje hemijskog izražavanja. Potrebno im je objasniti značaj upotrebe stručnih izraza i simbola. Učenici/ce treba da znaju da mogu upotrebom grafikona, dijagrama i tabela kvalitetno predstavljati informacije i povezivati ih u novo znanje.

Učenici/ce kroz nastavu hemije treba da upoznaju njen uticaj na razvoj materijala sa kojima se svakodnevno susreću kao i njen uticaj na kvalitet njihovog života.

Učenici/ce kroz nastavu hemije razvijaju kritičan odnos prema svom ponašanju u sredini, odnos prema pažljivoj upotrebi energije, te odnos prema pravilnom odlaganju i reciklaži otpadnih materijala.

Učenici/ce na odabranim primjerima upoznaju uticaj istorijskog razvoja na razvoj naučne misli i obratno.

Učenici/ce stižu i šire svoje znanje i razumijevanje o sigurnosti i zdravlju prilikom rada u različitim sredinama (naročito kući i u školi). Moraju izgraditi odgovornost pri radu sa supstancama i aparaturama. Uz pomoć nastavnika/ce i literature moraju se osposobiti da procijene opasnost pri radu sa supstancama. Trebaju naučiti kako su supstance označene i kako sa njima rukovati.

Potrebno je razvijati eksperimentalni pristup. U radu učenici/ce će upotrebljavati različitu, ali jednostavnu aparaturu i opremu, koja će im omogućavati opažanje i mjerenje pojava. Uče se da primijene svoje znanje za analizu eksperimentalnih opažanja.

Učenici/ce se obučavaju za eksperimentalni pristup radu, od planiranja eksperimenata, sabiranja, predstavljanja, analize podataka, do izvođenja zaključaka, te ocjene smisla zaključaka i načina njihovog povezivanja sa teorijom.

Specifični ciljevi hemije u osnovnoj školi

Nastava hemije po ovom programu ima za cilj da učenik/ca:

- razvije razumijevanje specifičnih razlika i sličnosti između čistih supstanci i smješa na osnovu opažanja pojava i eksperimentisanja,
- objašnjava građe supstance (atomi, joni, molekuli),
- razvije razumijevanje uzroka brojnosti i različitosti supstanci i da upozna način vezivanja čestica,
- razvije sposobnosti zapisivanja jednostavnih supstanci pomoću racionalnih, molekulskih i strukturnih formula,
- razvije razumijevanje hemijskih reakcija kao materijske i energetske promjene,
- razvije sposobnost opisivanja hemijskih promjena riječima i jednačinama,
- upozna kriterijume i njihovu upotrebu za prepoznavanje i razlikovanje elemenata i izabranih grupa jedinjenja,
- postupno upozna fizičke i hemijske osobine izabranih supstanci kao i da razvije sposobnost uopštavanja odnosa između građe i reaktivnosti,
- utvrđuje prirodni izvor supstanci i njihovih funkcija u organizmima,
- razvije sposobnost za siguran rad u školskoj laboratoriji i sa supstancama za svakodnevnu upotrebu,
- razvije razumijevanje uticaja materijala na okolinu, kao i da upozna potrebe i načine zabrane zagađivanja,
- razvije sposobnost upotrebe znanja kod traženja mogućih rješenja izabranih problema vezanih za okolinu, ekonomski razvoj i etička pitanja,
- razvije spremnost i sposobnost za saradnju, komunikativnost, tolerantnost, timski rad, spremnost na pomoć, identifikaciju sa školom, zalaganje i efikasnost, marljivost, preciznost i preuzimanje odgovornosti.

PROGRAMSKI SADRŽAJ HEMIJE ZA OSNOVNU ŠKOLU

Sadržaji su podijeljeni na obavezne sadržaje i izborni program.

Obavezni sadržaji su:

VIII razred

- sastav i struktura materije,
- hemijske reakcije,
- elementi u periodnom sistemu,
- oksidi, kiseline, baze i soli.

IX razred

- količinski odnosi,
- ugljovodonici,
- organska jedinjenja sa kiseonikom,
- organska jedinjenja sa azotom,
- polimeri.

Programski sadržaji izbornih oblasti iz hemije biće definisani nakon iskazanih potreba i želja škola i učenika/ca

4. SADRŽAJI I OPERATIVNI CILJEVI PREDMETNOG PROGRAMA

VIII razred – obavezni sadržaji

Tema: sastav i struktura materije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati značaj hemije za život savremenog čovjeka, - nabroji osobine supstanci, - razlikuje fizičke i hemijske promjene, - koristi podatke iz periodnog sistema, - shvati simbole kao način obilježavanja elemenata, a formule kao način obilježavanja jedinjenja, - iz položaja elementa u periodnom sistemu izvodi zaključke o nekim njegovim osobinama, - zna da hemijski simboli i formule imaju kvalitativno i kvantitativno značenje, - zna izračunavati relativnu molekulsku masu i maseni udio elemenata u jedinjenju. <p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - upozna građu atoma, shvati značenje atomskog i masenog broja i upozna pojam izotopa, - upozna vezu građe atoma sa položajem elementa u periodnom sistemu, - shvati nastanak jona od atoma i razlikuje anjone i katjone, - upozna nastanak jonske i kovalentne veze i razlikuje vrste veza, - shvati da se pri stvaranju hemijske veze energija troši, a pri raskidanju oslobađa, 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sakupljaju, analiziraju i prepoznaju uzorke različitih materijala (elementi, jedinjenja), - unose neke od osobina ispitivanih supstanci u pripremljenu tabelu, - izvode eksperimente - (1) reakcija mermera i hlorovodonične kiseline i uvođenje oslobođenog gasa u bistar rastvor krečne vode, (2) sublimacija joda, (3) topljenje leda, (4) koriste periodni sistem elemenata. <p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posmatraju nastavne filmove o istraživanju građe i razvoju modela atoma, - sastavljaju modele molekula i posmatraju kristalne rešetke, - koriste modele za prikazivanje nastanka kovalentnih molekula, - izvode eksperimente - (1) rastvaranje jonskih i kovalentnih jedinjenja u polarnim i nepolarnim rastvaračima; (2) utvrđivanje električne provodljivosti vodenih rastvora (NaCl i HCl). 	<p>Supstanca, periodni sistem elemenata, hemijski simboli i formule, relativna atomska i relativna molekulska masa, maseni udio elemenata u jedinjenjima, atom - građa toma, hemijske veze, valenca.</p>	<p>Matematika: rješavanje proporcija i druga računanja.</p> <p>Fizika: atomi, molekuli, materija, supstanca.</p>

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<ul style="list-style-type: none"> - poveže tip hemijske veze sa položajem elementa u periodnom sistemu, - shvati pojam valentnosti i valence elementa, - zna odrediti valencu elementa u binarnom jedinjenju, te na osnovu valence elemenata zna sastaviti formulu binarnog jedinjenja. 			

Didaktičke preporuke:

Nastavnik/ca upoznaje učenike/ce sa značajem hemije za život savremenog čovjeka i sa njenom povezanošću sa drugim prirodnim naukama. Učenici/ce se upoznaju sa laboratorijskim priborom i posuđem, kako se njima rukuje i koje mjere predostrožnosti treba preduzeti pri radu u hemijskoj laboratoriji. Učenici/ce se dijele u grupe, eksperimentalnim putem ispituju osobine supstanci, fizičke i hemijske promjene supstanci, rastvaranje jonskih i kovalentnih jedinjenja u polarnim i nepolarnim rastvaračima, te električnu provodljivost vodenih rastvora NaCl i HCl.

Ogledi:

Ogled 1. Reakcija mermera i HCl; učenici/ce treba da uoče izdvajanje gasa (CO_2), a pri uvođenju toga gasa u krečnu vodu da se ona zamuti. Objasniti zašto.

Ogled 2. Pri ispitivanju električne provodljivosti vodenih rastvora elektrolita u strujno kolo vezati sijalicu (zasvijetli) ili galvanometar (igla galvanometra skreće).

Individualni rad primijeniti pri izračunavanju relativne molekulske mase i masenog udjela elemenata u jedinjenjima, zatim pri izučavanju jonske i kovalentne veze, pri određivanju nepoznate valence elemenata u binarnom jedinjenju i pri sastavljanju formula binarnih jedinjenja.

Tema: hemijske reakcije

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - shvati hemijsku reakciju kao promjenu materije i energije, - na osnovu eksperimentalnih saznanja odredi reaktante i proizvode, - shvati da se hemijske reakcije predstavljaju hemijskim jednačinama, - sastavlja hemijske jednačine kad reakcijom elemenata nastaju binarna jedinjenja, - zaključuje da se pri hemijskim reakcijama energija troši ili oslobađa, - razumije šta se dešava sa masom supstanci pri hemijskim reakcijama, - razlikuje reakcije analize i sinteze te reakcije zamjene i dvostruke izmjene. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvode eksperimente pri kojima zapažaju izdvajanje gasova, promjenu boje, taloženje nerastvornih soli (mermer +HCl, Zn+HCl, Mg+O₂, BaCl₂+Na₂SO₄, Cu+CH₃COOH), - na ovom nivou će prvo opisivati reakcije pomoću naziva supstanci, a zatim sastavljati hemijske jednačine, - predstavljaju reakcije pomoću hemijskih jednačina (binarna jedinjenja), - izvode eksperimente i donose zaključke - (1) rastvaranje NaOH u H₂O, (2) sagorijevanje parafina, (3) analiza HgO, (4) sinteza FeS, (5) reakcija CuSO₄ i Fe, (6) reakcija CuSO₄ i NaOH; 	<p>Hemijske reakcije - vrste i njihovo predstavljanje pomoću hemijskih jednačina; zakon održanja mase.</p>	<p>Matematika: elementarna znanja, uređivanje jednačina i druge računске operacije.</p>

Didaktičke preporuke:

Nove sadržaje nastavnik/ca prezentira uz što više primjera, tako da bi učenike/ce navodio/la na razmišljanje i zaključivanje.

Učenici/ce se dijele u grupe i izvode eksperimente kojima se vizuelno potvrđuje odigravanje hemijske reakcije.

Ogledi

Ogled 1 - reakcija metala sa kiselinama; učenici/ce uočavaju oslobađanje gasa sa površine ala (Zn+HCl; Mg+CH₃COOH).

Ogled 2 - sagorijevanjem Mg trake učenici/ce uočavaju nastanak praha bijele boje (MgO).

Ogled 3 - reakcija CuSO₄ + Fe; učenici/ce zapažaju izdvajanje Cu na površini eksera od gvožđa i promjenu plave boje boje rastvora u blijedozelenu(reakcija zamjene).

Ogled 4 - reakcije BaCl₂ + Na₂SO₄ (rastvori) i AgNO₃ + NaCl (rastvori), zapažaju se promjena boje i stvaranje taloga (reakcija dvostruke izmjene).

Ogled 5 - reakcija CaO + H₂O, dokazuje se egzotermnost reakcije i stvaranje nove supstance na osnovu promjene boje crvenog lakmus papira.

Ogled 6 - pri analizi HgO i sintezi Fe i S učenici/ce trebaju uočiti promjenu boje reaktanata.

Tema: elementi u periodnom sistemu

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - upozna izvore elemenata i jedinjenja u prirodi (vazduh voda, zemljina kora), - eksperimentalnim putem utvrdi karakteristične osobine elemenata u grupi, - na osnovu položaja elementa u periodnom sistemu predvidi neke njegove osobine, - prepozna elemente sa osobinama metala i nemetala u periodnom sistemu, - upozna značajne osobine alkalnih i zemnoalkalnih metala i aluminijuma, - poznaje osobine i upotrebu prelaznih elemenata, - prikazuje hemijske reakcije hemijskim jednačinama, - primijeni znanje u praksi, - upozna osobine ugljenika, azota i fosfora (elementi potrebni za rast biljaka), kiseonika, sumpora i halogenih elemenata, - upozna oznake za opasne i po zdravlje štetne materije. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ponavljaju sastav vazduha, - ponavljaju vrste stijena po postanku, - izvode eksperimente i izvode zaključke – (1) reakcija $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ (dokazivanje baze), (2) reakcija Na i etil-alkohola, (3) reakcija zemnoalkalnih metala sa vodom (dokazivanje baze), (4) sagorijevanje Mg, - ponavljaju dobijanje negašenog i gašenog kreča, - izvode eksperimente, reakcije metala sa razblaženim kiselinama, - izvode eksperimente kojima se utvrđuju svojstva nemetala i njihovih jedinjenja i dovode u vezu sa položajem elementa u periodnom sistemu, - konstatuju i prepoznaju uticaj supstanci na okolinu i upoznaju se sa načinom sprečavanja zagađivanja. 	<p>Alkalni metali-Na, zemnoalkalni metali-Ca i Mg, aluminijum, prelazni elementi - upotrebljivi metali (Cu, Zn, Pb, Fe) u pregledu, ugljenik i njegova jedinjenja, azot i njegova jedinjenja, fosfor i njegova jedinjenja, kiseonik, sumpor i njegova jedinjenja, halogeni elementi u pregledu.</p>	<p>Geografija: vrste stijena po postanku (rude).</p> <p>Biologija sa ekologijom: zaštita životne sredine usljed zagađenja vazduha, vode i zemljišta.</p>

Didaktičke preporuke:

Poslije upoznavanja učenika/ca sa novim sadržajima, učenici/ce se podijele u grupe i eksperimentalnim putem ispituju hemijske osobine odabranih metala (Na, Mg, Al, Zn, Cu) i nemetala (O_2 , S). Pri radu sa Na istog ne uzimati direktno prstima. Pri reakciji metala sa vodom konstatovati oslobađanje vodonika i nastanak baze, a pri reakciji metala sa kiselinama konstatovati nastajanje soli i oslobađanje gasa (vodonik ili neki drugi). Voditi računa o riziku kada se radi sa sumpornom i azotnom kiselinom, kao i pri radu sa amonijakom i hlorovodonikom.

Može se dati seminarski rad o životu i radu D. I. Mendeljejeva.

Tema: oksidi, kiseline, baze i soli

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razlikuje kisele i bazne karakteristike oksida pri reakciji sa vodom, - pomoću indikatora odredi kisele, bazne i neutralne rastvore, - upotrijebi pH skalu za ocjenu kiselosti vodenih rastvora kiselina i baza, - shvati vezu oksida, kiselina, baza i soli, - sastavi formule nekih oksida, kiselina, baza i soli, - zna da se reakcijom između kiselina i baza dobijaju soli i voda i da tu reakciju predstavi jednačinom, - zna dati imena solima, - zna izračunati maseni udio rastvorene supstance u rastvoru i rastvorljivost supstance u rastvaraču, - zna značaj, upotrebu i opasnost kiselina, baza i soli u životu i njihov uticaj na okolinu. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - izvode eksperimente - 1. sagorijevanje nekih elemenata (P, S, Mg), reakcija dobijenih oksida sa vodom i utvrđivanja kiselosti i baznosti dobijenih rastvora, 2. mjere pH vrijednosti vodenih rastvora supstanci iz svakodnevnog života (univerzalni indikator), 3. izvode eksperiment -reakcija između NaOH i HCl i praćenje toka reakcije uz indikator, - ponavljaju i utvrđuju pojmove rastvarač, rastvorak, rastvor; - rješavaju zadatke (maseni udio rastvorka u rastvoru i rastvorljivosti supstance), - ponavljaju i utvrđuju pojmove vezane za rastvore i kisele kiše i njihov uticaj na okolinu. 	<p>Dobijanje, osobine, podjela, pisanje formula i nomenklatura; rastvaranje soli u vodi i izračunavanje masenog udjela soli u rastvoru.</p>	<p>Biologija: znanja iz biologije i ekologije, eko sistemi.</p> <p>Matematika: znanja iz matematike potrebna za hemijska izračunavanja.</p>

Didaktičke preporuke:

Poslije upoznavanja sa novim sadržajima učenici/ce se podijele u grupe i izvode eksperimente:

- sagorijevanje Mg, P, S i pomoću indikatora dokazuju kiselost i bazičnost vodenih rastvora dobijenih oksida;
- mjere pH vodenih rastvora supstanci iz svakodnevnog života i prate promjenu boje korišćenih indikatora;
- reakcija neutralizacije između HCl i NaOH; so NaCl dobijenu neutralizacijom dokazujemo poslije uparavanja rastvora.

IX razred – obavezni sadržaji**Tema: količinski odnosi**

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
Učenik/ca treba da: <ul style="list-style-type: none"> - shvati pojam mola i razumije povezanost mola, mase i molarne mase supstance (izračunavanje), - izračunava iz hemijskih jednačina. 	Učenici/ce: <ul style="list-style-type: none"> - izračunavaju količinu supstance, masu i količinu čestica, - sređuju hemijske jednačine i rješavaju računске zadatke. 	Količina supstance, izračunavanja iz hemijskih jednačina.	Matematika: znanja iz matematike, koja su potrebna za hemijsko računanje.

Didaktičke preporuke:

Osnovne pojmove koje su učenici/ce učili u VIII razredu ponoviti uz maksimalno angažovanje učenika/ca. Individualnim radom učenici/ce rješavaju zadatke iz ove oblasti.

Tema: ugljovodonici

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na osnovu eksperimenata shvati kvalitativni sastav ugljovodonika, - pravljenjem modela shvati kriterijume za podjelu ugljovodonika i brojnost organskih jedinjenja, - zna molekulskim, strukturnim i racionalnim formulama predstaviti ugljovodonike i da se upozna sa njihovom nomenklaturom, - eksperimentalnim putem saznaje razlike zasićenih i nezasićenih ugljovodonika preko reakcija supstitucije i adicije, - eksperimentalnim putem upoznaje reakcije sagorijevanja ugljovodonika, produkte sagorijevanja i njihov uticaj na okolinu, - eksperimentalnim putem utvrdi fizičke osobine ugljovodonika (rastvorljivost, gustina, temperatura topljenja), - zna da su nafta i zemni gas ključni izvori energije i ugljovodonika. 	<p>Učenici/ce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ponavljaju - jednostruka, dvostruka i trostruka veza, zagađivanje vazduha sagorijevanjem uglja i motornih goriva, - izvode eksperimente - 1. dokazivanje ugljenika i vodonika u organskim jedinjenjima, 2. rastvaranje ugljovodonika u različitim rastvaračima, 3. supstitucija vodonika u alkanima po izboru (ogled ili model), 4. adicija broma na alkene ili alkine, - sastavljaju modele molekula ugljovodonika, - multimedijски prikaz građe ugljovodonika. 	<p>Alkani, alkeni, alkini, nafta.</p>	<p>Geografija: nalazišta nafte.</p> <p>Biologija sa ekologijom: zaštita životne sredine od produkata sagorijevanja ugljovodonika i nafte.</p>

Didaktičke preporuke:

Poslije obrađenih sadržaja odjeljenje se dijeli u grupe koje pomoću eksperimenata:

- dokazuju C i H u organskim jedinjenjima (ugljenik se iz organske supstance oksiduje do CO₂, kada se uvodi u krečnu vodu zamuti je),
- ispituju rastvorljivost ugljovodonika u različitim rastvaračima,
- izvode reakciju adicije broma na eten i etin,
- modelima demonstriraju supstituciju vodonika u alkanima.

Tema: organska jedinjenja sa kiseonikom

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eksperimentalnim putem sazna ključne osobine organskih jedinjenja sa kiseonikom (alkohola, karboksilnih kiselina i estara), - prepozna hidroksilnu, etarsku, karbonilnu, karboksilnu i estarsku funkcionalnu grupu, - zna imenovati alkohole, etre, aldehide i ketone, karboksilne kiseline sa kojima se susreću u svakodnevnom životu, - upozna uticaj djelovanja alkohola na organizam (znaci trovanja metanolom i etanolom i pružanje prve pomoći), - zna zapisati racionalne formule jednostavnih organskih jedinjenja sa kiseonikom (naročito alkohola i karboksilnih kiselina), - zna upotrebu organskih jedinjenja sa kiseonikom u svakodnevnom životu i industriji (rastvarači, dodaci hrani, sredstva za dezinfekciju). - upozna ključne fizičke osobine masti (agregatno stanje, rastvorljivost, gustina), - zna definisati masti kao estre glicerola i viših masnih kiselina, - poznaje alkalne soli viših masnih kiselina kao sapune i način dobijanja iz masti, - zna u strukturi monosaharida prepoznati funkcionalne grupe (karbonilnu i alkoholne) i povezati ih sa osobinama, - zna razlikovati mono, di i polisaharide i prepoznavati monosaharidne jedinice (monomere) u di i polisaharidima, - sazna značaj masnoće i ugljenih hidrata za uravnoteženu ishranu (dijabetes, gojaznost, trigliceridi). 	<p>Učenici/ce :</p> <p>Izvode eksperimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - gorenje alkohola i dokazivanje nastalih proizvoda, - rastvorljivost alkohola u vodi (miješanje), - određivanje polarnih karakteristika alkohola u poređenju sa vodom, - dokazivanje neutralnosti vodenih rastvora alkohola, - reakcija alkohola sa natrijumom; - blaga oksidacija etanola sa CuO, - alkotest, - reakcije karboksilnih kiselina sa Mg, - određuju kiselost vodenih rastvora karboksilnih kiselina univerzalnim indikatorom (pH), <ul style="list-style-type: none"> - rade reakciju esterifikacije, - rade baznu hidrolizu -dobijanje i ispitivanje osobina sapuna, - rastvaraju masti u različitim rastvaračima, - dokazuju redukcione osobine glukoze, - rade dokazivanje skroba, - šematski prikazuju reakcije iz navedenih sadržaja, - prave tabele fizičkih osobina, - upotrebljavaju modele za prikazivanje građe organskih jedinjenja sa kiseonikom. (multimedijiski). 	<p>Alkoholi, etri, aldehidi i ketoni, karboksilne kiseline, estri, masti i ulja, ugljeni hidrati.</p>	<p>Biologija: razgradnja masti i ulja i ugljenih hidrata u organima za varenje.</p>

Didaktičke preporuke:

Poslije obrađenih sadržaja odjeljenje se podijeli u grupe koje izvode eksperimente, na osnovu kojih utvrđuju fizičke i hemijske osobine alkohola, karboksilnih kiselina, estara, glukoze i skroba.

Pri ispitivanju redukcionih osobina glukoze, rastvori moraju biti svježe pripremljeni.

Tema: organska jedinjenja sa azotom

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - na osnovu eksperimentalnih opažanja upozna azot kao važan element u organskim jedinjenjima i amino grupu kao funkcionalnu grupu, - shvati da su amino kiseline monomeri u bjelančevinama, - zna odrediti amino i karboksilnu grupu u molekulima amino kiselina, - upozna da su amino kiseline međusobno vezane peptidnim vezama (di, oligo i polipeptidima), - eksperimentalnim putem sazna osobine bjelančevina, - zna da su bjelančevine nosioci života, - upozna osjetljivost bjelančevina na zagađivače i temperaturu i u vezi s tim uticaj okoline na zdravlje, - poznaje enzime kao biokatalizatore. 	<p>Učenici/ce:</p> <p>Izvode eksperimente -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dokazivanje azota; 2. dokazivanje baznosti amino grupe; 3. dokazivanje peptidne veze; 4. dokazuju uticaj kiselina, baza i jona teških metala na bjelančevine; 5. enzimaska razgradnja skroba; <ul style="list-style-type: none"> - posmatraju nastavni film o bjelančevinama. 	<p>Amino kiseline, proteini.</p>	<p>Biologija:</p> <p>razgradnja proteina u organima za varenje.</p>

Didaktičke preporuke:

Poslije obrađenih sadržaja odjeljenje se dijeli u grupe i rade eksperimente, dokazivanje azota (N) u odabranom uzorku npr. bjelance jajeta zagrijati sa NaOH i dokazuju nastali NH_3 pomoću ovlaženog crvenog lakmus papira. Ispituju i druga svojstva bjelančevina.

Tema: polimeri

Operativni ciljevi	Aktivnosti	Pojmovi - sadržaji	Korelacija
<p>Učenik/ca treba da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - upozna prirodne i sintetičke polimere, - eksperimentalnim putem upozna ključne osobine polimera (uticaj temperature na tvrdoću, otpornost na organske rastvarače, kiseline i baze) i zaključi o njihovoj upotrebnoj vrijednosti, - pomoću modela i shematskim prikazima zaključi o veličini molekula i shvati pojam makromolekula, - upozna glavne predstavnike sintetičkih polimera i razumije sličnost u strukturi prirodnih i vještačkih polimera, - upozna značaj polimera za dobijanje novih materijala, - upozna posljedice upotrebe polimera na okolinu, kao i potrebu za reciklažom polimera. 	<p>Učenici/ce:</p> <p>izvode eksperimente i zaključuju -</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. uticaj rastvarača na bubrenje polimera, 2. uticaj temperature na promjene polimernih materijala, <ul style="list-style-type: none"> - posmatraju nastavne filmove vezane za ovu oblast. 	<p>Prirodni i vještački polimeri.</p>	<p>Biologija: razgradnja prirodnih polimera u organima za varenje (skrob, bjelančevine).</p> <p>Biologija sa ekologijom: zaštita životne sredine od sintetičkih polimera (potreba za reciklažom).</p> <p>Tehnika i informatika: primjena vještačkih polimera.</p>

Didaktička preporuka:

Učenicima/cama se može dati seminarski rad o polimernim materijalima, sa posebnim osvrtom na potrebu njihove reciklaže.

5. DIDAKTIČKE PREPORUKE

Posredstvom hemijskih pojmova u osnovnoj školi je potrebno izraziti na osnovu eksperimentalnih opažanja i suštinu eksperimenta. Eksperiment ima u školi dvostruku ulogu.

Na osnovu eksperimenta upoznajemo osobine materije, zapisujemo podatke, uređujemo ih, konstatujemo povezanost među konstantama i promjenljivima, te postavljamo istraživačke hipoteze. Na drugoj strani eksperiment nam služi za potvrđivanje istraživačkih hipoteza i teorija. U školi pokazujemo obje uloge eksperimenta. Značajno je da nastavnik/ca zajedno sa učenicima/cama planira eksperimente, tako da učenik/ca bude u središtu procesa obrazovanja i za svoj uspjeh neposredno odgovoran. Saradnja učenika/ca pri izvođenju eksperimenta je značajna i kod demonstracionih eksperimenata koje, po pravilu, izvodi nastavnik/ca ili ih pokazuje samo kao video snimak.

Prilikom izvođenja eksperimenata nastavnik/ca navodi učenike/ce na zapažanja promjena supstanci (promjena boje, mirisa, izdvajanje gasova, taloženje teško topljivih soli, itd.), kao i energetske promjene. Pri tome upoređujemo izgled i po mogućnosti i druge osobine reaktanata i proizvoda. Promjene najprije zapišemo imenima jedinjenja koja učestvuju u hemijskim reakcijama, a potom slijedi pisanje simbola i formula jedinjenja, pa sređivanje hemijskih jednačina. Pisanje hemijskih jednačina vježbamo na jednostavnim primjerima reakcija između elemenata, između elemenata i jedinjenja i na kraju između jedinjenja. Promjene organskih reakcija zapisujemo u obliku shema reakcija, koje stehiometrijski ne sređujemo. Prilikom uvođenja opštih hemijskih pojmova ne treba razlikovati neorgansku i organsku hemiju. Tako, prilikom obrađivanja kovalentne (atomske) veze taj pojam objašnjavamo na primjerima jednostavnih neorganskih i organskih jedinjenja. Osnovni princip je da počinjemo jednostavnim primjerima (nastajanje molekula vodonika), i postupno ih dopunjujemo zahtjevnijim (molekuli kiseonika, ugljenika, vode, metana, etena, itd). Sličan princip povezivanja primjera upotrebljavamo prilikom obrade kiselina, hidroksida i soli. Kod kiselina predstavljamo na primjer pored neorganskih i sircetnu (etansku), mravlju (metansku) i benzoevu kiselinu. Takođe, prilikom obrade soli navodimo kao primjere soli i organskih kiselina (npr. natrijum benzoat, kao poznati konzervans).

Nastavno gradivo predstavljamo učenicima/cama problemski, ali problemi treba da budu vezani u najvećem broju za učenikovu/cinu okolinu i razvojni period. Na početku časa nastavnik/ca za obrađivanu nastavnu cjelinu, nabroji nekoliko pitanja, na koja će pokušati zajedno sa učenicima/cama na školskom času potražiti odgovarajuće odgovore. Pri izvođenju eksperimenata ne smijemo zaboraviti da pojmove razvijamo na osnovu primjera, što znači da uvijek treba izvoditi odgovarajuće eksperimente. Takvo planiranje eksperimenta takođe podupire više saznajne procese: posmatranje i zapisivanje zapažanja, traženje povezanosti između pojava, definisanje zaključaka, njihovo uopštavanje i povezivanje sa teorijskim objašnjavanjem. Sve informacije o pojavama nikako ne možemo dobiti samo eksperimentima, zato moramo koristiti i druge izvore informacija. Zadatak nastavnika/ce je da učenike/ce usmjerava ka informacijskim izvorima što ih navodi na traženje podataka i njihovo kritično vrednovanje. Prilikom odabira primjera za pojmove, postepeno prelazimo od jednostavnih koji su možda samo poznati, ka zahtjevnijim. Prilikom opisivanja pojava na početku uvježbavamo učenike/ce na upotrebu opisivanja procesa pomoću riječi, samo postupno uvodimo hemijski jezik, tj. izražavanje upotrebom simbola i formula, te kvantitativnih veličina. Prilikom povezivanja eksperimentalnih zapažanja, tj. podataka iz literature sa teorijskim obrazloženjem, moramo se često služiti tehnikom vizuelizacije, da učenicima/cama osmislimo makroskopska zapažanja mikroskopskim obrazloženjem.

Hemijske sadržaje čine dva nivoa - obavezni (ovdje dati) i izborni. Izborni sadržaji uključuju pojmove koji se u nastavku školovanja nadograđuju i ujedno su ključni za razumijevanje pojava na nivou osnovne škole. Obavezni sadržaj predstavlja 85% posto nastavnih časova. Svaki nastavnik/ca tj. svaka škola, po pravilu treba da izabere iz popunjenog programa još 15% izbornog sadržaja. Podjela nastavnog sadržaja, na obavezne i izborne sadržaje je takođe elemenat diferencijacije nastave. Učenik/ca ih može izabrati u skladu sa svojim interesima i sklonostima. Aktivnosti prilikom izbora sadržaja su zahtjevnije, traže grupni istraživački ili individualni rad učenika/ca, planiranje eksperimenta i obilazak različitih ustanova, koje su povezane sa predloženim sadržajem. Po pravilu, zasnovane su interdisciplinarno.

6. KORELACIJA MEĐU PREDMETIMA

Korelacije među predmetima su date u tabelama.

7. STANDARDI ZNANJA (ISPITNI KATALOG)

VIII Razred

Učenik/ca treba da zna:

- pojmove - supstanca, elemenat, jedinjenje, analiza i sinteza;
- nabrojati osobine supstanci;
- razlikovati fizičke i hemijske promjene;
- koristiti podatke o elementu iz periodnog sistema;
- simbole bitnih elemenata - vodonik, ugljenik, azot, kiseonik, natrijum, magnezijum, aluminijum, fosfor, sumpor, hlor, kalijum, kalcijum, hrom, gvožđe, bakar, cink, stroncijum, srebro, kalaj, zlato, živa i olovo;
- vezu osobina elemenata sa njihovim položajem u periodnom sistemu;
- kvalitativno i kvantitativno značenje simbola;
- formule važnijih jedinjenja - voda, amonijak, azotna kiselina, sumporna kiselina, hlorovodonična kiselina, ugljena kiselina, fosforna kiselina, ugljenik (IV) - oksid, kalcijum-oksidi, kalcijum-hidroksid, natrijum-hidroksid, natrijum-hlorid, natrijum-nitrat, natrijumhidrogen-karbonat, bakar (II) - sulfat-pentahidrat;
- izračunavati molekulska masa;
- izračunavati maseni udio supstance;
- značenje atomskog i masenog broja elementa i građu atoma;

- kako od atoma nastaju joni;
- razlikovati jedinjenja sa jonskom i kovalentnom vezom (građa molekula);
- pojam valentnosti i valence i napisati formule binarnih jedinjenja na osnovu poznate valence elemenata (oksidi metala i nemetala);
- napisati formule kiselina, baza i soli na osnovu valence vodonika i kiselinskog ostatka, metala i hidroksilne grupe, metala i kiselinskog ostatka;
- napisati jednačine jednostavnih hemijskih reakcija: metal+kiseonik, metal+hlor, nemetal+kiseonik, reakcije Na, Mg i Ca sa vodom, reakcija $Zn+HCl$, $MgO+H_2O$, reakcija $P_2O_5+H_2O$, reakcija SO_3+H_2O , reakcija $NaOH+HCl$;
- dokazati zakon održanja mase na hemijskoj jednačini;
- vezu: metal→oksidmetala→hidroksid→so; nemetal→oksid nemetala→kiselina→so.

IX Razred

Učenik/ca treba da zna:

- izračunati količinu supstance, masu supstance i količinu čestica;
- srediti hemijsku jednačinu i vršiti proračune iz nje;
- pojmove - mol, molarna masa, Avogadrov broj, izomerija, homologni niz, alkil grupa, supstitucija, adicija, esterifikacija, hidroliza, saponifikacija, polimerizacija;
- razlikovati ugljenikove atome prema načinu njihovog vezivanja;
- razlikovati alkane, alkene i alkine; izvesti formule ako je poznat broj C ili H atoma; zna napisati racionalne formule izomera alkana, alkena i alkina i dati im imena po IUPAC nomenklaturi (do pet C atoma);
- hemijskim jednačinama predstaviti supstituciju kod metana; adiciju broma na eten i etin; djelimičnu adiciju HCl na etin i dati nazive po IUPAC nomenklaturi proizvodima supstitucije i adicije;
- hemijskim jednačinama predstaviti gorenje alkana i alkina; dobijanje etina;
- na osnovu funkcionalnih grupa razlikovati alkohole, etre, aldehide, ketone i karboksilne kiseline; vrste alkohola prema broju OH grupa i prema položaju OH grupe;
- napisati racionalne formule etanola, glikola, glicerola, propanona; etanske, heksadekanske, oktadekanske i 9-oktadecenske kiseline;
- imenovati jednostavne alkohole, aldehide, ketone, etre i karboksilne kiseline;
- jednačinama predstaviti - alkoholno vrenje glukoze; gorenje etanola;
- reakciju dobijanja etil-etanoata;
- napisati racionalnu formulu gliceril-trinitrata i mješovitih triacilglicerola;
- opštim formulama predstaviti reakciju saponifikacije;
- podjelu ugljenih hidrata prema broju C atoma i funkcionalnim grupama;
- napisati molekulske formule glukoze i skroba;
- napisati racionalnu formulu glukoze i fruktoze;

- način "sagorijevanja" glukoze u organizmu;
- prepoznati amino kiseline po funkcionalnim grupama; napisati racionalnu formulu glicina i alanina; opštim formulama predstaviti stvaranje dipeptida; napisati racionalnu formulu dipeptida glicil-glicin i alanin-glicin;
- proteine kao prirodne polipeptide;
- šta su polimeri i njihovu podjelu na prirodne i vještačke;
- primjenu polietena, polivinilhlorida, stiropora, pleksiglasa, teflona, bakelita i poliamida;
- napisati jednačine dobijanja polietena, polipropena i polivinil hlorida.

7.1 Standardi zahtjeva za ocjene

I NIVO

Učenik/ca treba da:

- izvodi eksperimente po uputstvima uz pomoć nastavnika/ce;
- uređuje podatke u tabelama uz pomoć nastavnika/ce;
- zna izračunati relativnu molekulsku masu;
- zna i razumije definicije pojmova obaveznih sadržaja;
- poznaje simbole elemenata koji su uključeni u obavezne sadržaje;
- zna zapisivati formule jedinjenja koja su uključena u obavezne sadržaje;
- razumije i zna upotrebljavati kvantitativno značenje simbola i formula;
- zna izračunati maseni udio;
- zna opisati hemijske promjene riječima, a i jednostavnije, takođe upotrebom hemijskih simbola, formula i običnih reakcijskih shema;
- poznaje uticaje hemikalija na okolinu i poznaje načela bezbjednog rada sa hemikalijama u školi i kući.

II NIVO

Učenik/ca mora da:

- samostalno izvodi eksperimente po uputstvima;
- samostalno bilježi rezultate, predstavlja ih u odgovarajućem obliku i donosi zaključke;
- zna povezivati zaključke sa teoretskim obrađivanjem naučnog sadržaja;
- zna izračunati masene udjele elemenata u jedinjenjima;
- razumije i zna upotrebljavati kvantitativno značenje simbola i formula, te zna iz količine supstance izračunati masu supstance i obrnuto;
- zna opisivati takođe zahtjevnije hemijske promjene simbolima i formulama;
- zna zaključiti o mogućnostima uticaja hemikalija i hemijskih promjena na okolinu, te poznaje načela bezbjednog rada sa hemikalijama i prenosi ih i svojim školskim drugovima u razredu;
- poznaje značaj i upotrebu hemijskih jedinjenja obaveznih sadržaja i njihovu primjenu u svakodnevnom životu;

III NIVO**Učenik/ca mora da:**

- zna, uz pomoć nastavnika/ce, voditi grupu;
- na osnovu eksperimentalnih saznanja izvodi zaključke i provjerava ih upotrebom literature;
- zna povezivati zaključke sa teorijom;
- zna rješavati zahtjevnije računске zadatke (iz mase supstance izračunati količinu supstance i obrnuto, kao i količinu čestica);
- zna predstaviti simbolima i formulama zahtjevnije hemijske promjene i zaključiti kako se sa promjenom uslova reakcije mijenja brzina hemijske reakcije;
- zna zaključiti o uticajima supstanci i hemijskih procesa na okolinu te poznaje načela bezbjednog rada sa hemikalijama i prenosi ih takođe svojim drugovima u razredu;
- poznaje važnost i upotrebu hemijskih jedinjenja obaveznih sadržaja i njihovu primjenu u svakodnevnom životu;

8. NAČINI PROVJERE ZNANJA I STRUČNE OSPOSOBLJENOSTI**U nastavi hemije nastavnik/ca ocjenjuje:**

- kontinuirani rad učenika/ca;
- aktivnost na času.

Ocjenjivanje je :

- usmeno;
- pismeno (test poslije svake cjeline; 10 minutna kontrolna vježba);
- eksperimentalni rad učenika/ca.

9. RESURSI ZA REALIZACIJU

9.1. Materijalni uslovi, standardi i normativi za nastavu hemije u osnovnim školama

1. Prostorije za nastavu hemije:

- kabinet opremljen za izvođenje demonstracijskih eksperimenata i laboratorijskih vježbi sa multimedijским kompjuterom i priključkom za Internet;
- mjesto za skladištenje hemikalija, koje odgovara važećim standardima za njihovo skladištenje;
- priključak na Internet i odgovarajuća zbirka primarne literature sa područja hemije i srodnih nauka na odgovarajućem stepenu zahtjevnosti.

2. Zaštitna i protivpožarna oprema

2.a. Zaštitna oprema:

- posebni nezapaljivi ormari za čuvanje hemikalija sa mogućnošću provjetravanja (za kiseline i baze, za lakozapaljive materije, za hemikalije),
- digestor.

2.2. Protivpožarna oprema:

- aparat za gašenje (prah, ugljen-dioksid),
- odjeća za gašenje i pokrivanje.

2.3. Oprema za prvu pomoć:

- ormarić sa kompletom za prvu pomoć,
- ispiralica za oči.

2.4. Zaštitna sredstva:

- zaštitne naočari sa zaštitom sa strane za nastavnika/cu i đake,
- zaštitne rukavice za nastavnika/cu, laboranta i đake,
- Mantil za nastavnika/cu i đake.

3. Pribor i nastavna sredstva

Redni broj	3.1. AUDIO VIZUELNA - SREDSTVA	Broj komada
1.	Multimedijska oprema: PC- računar, CD ROM uređaj, zvučna kartica, zvučnici, priključak za Internet, datoskop (LCD projektor)	1
2.	TV-aparat sa video rikorderom	1

Redni broj	3.2. INSTRUMENTI ZA MJERENJE	Broj instrumenata
1.	Digitalna precizna vaga; Opseg mjerenja do 1200 g, očitavanje 0,01 g	1
2.	Školska digitalna vaga za učenike/ce	2
3.	Digitalni pH-metar	1
4.	Školski niskonaponski izvor	1

Redni broj	3.3. LABORATORIJSKO STAKLO	Broj komada*
1.	Laboratorijska čaša, različite veličine (100 ml, 400 ml)	16 x određena veličina
2.	Erlenmeyer-ova tikvica, različite veličine (250 ml, 500 ml)	16 x određena veličina
3.	Balon (500 ml.)	16
4.	Reagensna bočica, različite veličine (100 ml, 250 ml, 500 ml)	16 x određena veličina
5.	Špic-boca, različite veličine	16 x određena veličina
6.	Tikvica sa kapaljkom (50 ml.)	16
7.	Zdjelica za ispiranje	8
8.	Kristalizator	8
9.	Petri-ploča	28
POSUDA ZA MJERENJE (veličine po preporuci)		
1.	Menzura, različitih veličina (10 ml, 100 ml, 250 ml.)	16 x određena veličina
2.	Mjerni baloni, različite veličine (100 ml, 250 ml, 1000 ml.)	6 x određena veličina
3.	Pipeta, (10 ml.)	6
4.	Graduisana pipeta (10 ml.)	12
5.	Bireta (50 ml.)	6

LABORATORIJSKI PRIBOR		
1.	Hoffmanov aparat za elektrolizu	1
2.	Lijevak	16
3.	Lijevak za biretu	6
4.	Lijevak za razdvajanje	8
5.	Vazdušni hladnjak	4
6.	Vodeni (Liebigov) hladnjak	4
7.	Balon za destilaciju	4
8.	Gasna ispiraljka (po Dreshselu)	4
9.	Erlenmayer-ova tikvica	4
10.	Staklena kada	8
11.	Kleme, različite	30
12.	Sahatno staklo	30
13.	Epruveta 16 x 160	200

Redni broj	3.4. LABORATORIJSKA POSUĐA OD DRUGIH MATERIJALA	Broj komada*
1.	Zdjele od porcelana	10
2.	Lončić za žarenje, porcelan	10
3.	Avan od porcelana	10
4.	Tučak od porcelana	10
5.	Buchnerov lijevak	2
6.	Boca za ispiranje	30
7.	Tanjir	30
8.	Petri-ploča	30

Redni broj	3.5. LABORATORIJSKI PRIBOR OD DRUGIH MATERIJALA	Broj komada*
1.	Pliinski plamenik (Bunsen-ov) sa sigurnosnim ventilom	10
2.	Električni rešo	10
3.	Gumena sisaljka	4
4.	Vodena pumpa	2
5.	Metalni stalak	20
6.	Držač za balon	8
7.	Držač za hladnjak	2
8.	Držač za birete	4
9.	Držač za epruvete (metalni)	20
10.	Prsten za filtriranje	16
11.	Mufovi	20
12.	Tronožac	16
13.	Keramička mrežica	16
14.	Trougao za žarenje	16
15.	Stalak za epruvete	20
16.	Stalak za pipete	2
17.	Pinceta	16
18.	Metalna kliješta	16
19.	Držač za epruvete (drveni)	20
20.	Metalna kašičica za sagorijevanje tvrdih supstanci	8
21.	Stezač (po Hoffmanu)	8
22.	Pt žica za plamene reakcije	2
23.	Lopatica (spatula)	10
24.	Termometar, različiti	16

Redni broj	3.6. SITAN INVENTAR	Broj komada*
1.	Gumeni čepovi (različiti)	100
2.	Metalni čepovi	16
3.	Kapaljka	30
4.	Kašičica (metalna)	10
5.	Stakleni štapići	30
6.	Staklena cijev	
7.	Gumena cijev	
8.	Filtar-papir (obični i plava traka)	
9.	Indikatorski papir (pH 0-14)	

Redni broj	3.7. MODELI I OSTALA SREDSTVA	Broj komada*
1.	Modeli: dijamant, grafit, fuleren, led, natrijum-hlorid i dr.	1 x pojedini model
2.	Sastavljivi modeli (komplet)	8
3.	Periodni sistem – zidni	1
4.	Videokasete (po izboru)	
5.	Folije (kompleti po izboru)	

Legenda vrijednosti:

*

1 - 3 komada = demonstracioni eksperimenti;

8 komada = rad u paru (za grupu od 16 učenika/ca);

16 komada = rad u paru, individualni rad (za grupu 16 učenika/ca)

Broj komada je određen uzimajući u obzir normative:

Izvor: Odredba o normativima i standardima u osnovnim školama, Službeni list br. 64/02.

Vježbe se izvode kao blok-časovi, na vježbama može biti najviše 16 učenika/ca. Vježbe vodi nastavnik/ca.

9.2. Okvirni spisak literature i drugih izvora

Sva obavezna i prateća gradiva za nastavu hemije nabavljaju škole, koja će biti navedena u katalogu udžbenika i drugih nastavnih sredstava za osnovne škole. Do sada korišćena literatura za učenike/ce za VII i VIII razred osnovne škole ne odgovara za ovaj nastavni program.

10. PROFIL I STRUČNA SPREMA NASTAVNIKA/CA I STRUČNIH SARADNIKA

Nastavnik/ca hemije u osnovnoj školi može biti:

- univerzitetskog hemijskog obrazovanja (Hemijski fakultet, Prirodno-matematički fakultet, grupa hemija, profesor hemije, diplomirani hemičar, diplomirani inženjer hemije) -VI stepen;
- univerzitetskog dvopredmetnog studijskog programa hemije sa srodnim predmetima (biologija, fizika) -V stepen.

Plan realizacije nastave

VIII razred

Osnovni sadržaj	Broj časova u poglavlju - ocjena*	Demonstracioni eksperimenti - prijedlozi	Eksperimentalni rad učenika/ca	Druge djelatnosti, aktivnosti učenika/ca
1. Sastav i struktura materije	(18)	Sublimacija joda; Utvrđivanje električne provodljivosti vodenih rastvora NaCl i HCl	Izrada modela molekula (H ₂ O, NH ₃ , CH ₄ , CO ₂) od plastelina (1 čas)	Sređivanje podataka u tabele i grafikone. Multimedijaska simulacija za prikaz sastava materije.
2. Hemijske reakcije	(6)	Cink i hlorovodonična kiselina. Olovo-nitrat i kalijum- jodid. Magnezijum i sirćetna kiselina.	Reakcije: kalcijum-oksida i vode; arijum-hlorida i natrijum-sulfata. (1 čas)	Utvrđivanje pisanja jednačina riječima, formulama i simbolima. Sređivanje jednačina sa binarnim jedinjenjima.
3. Elementi u periodičnom sistemu	(20)	Primjeri eksperimenata za posmatranje osobina elemenata i njihovih jedinjenja. Primjeri eksperimenata za prikaz međusobne povezanosti između položaja elementa u periodnom sistemu i njegove reaktivnosti (reakcija natrijuma sa vodom i etanolom). Rđanje gvožđa. Elektroliza rastvora natrijum- hlorida.	Primjeri eksperimenata za prikaz međusobne povezanosti između položaja elemenata u periodnom sistemu i njegove reaktivnosti (rastvaranje metala u kiselinama). Pjenušanje sapuna u tvrdoj i mekoj vodi (2 časa)	Upotreba izvora podataka, oblikovanje pregleda vremenskog razvoja. Rad sa multimedijaskim jedinicama. Rad na Internetu.
4. Oksidi, kisjeline, baze i soli	(10)	Spajanje elemenata sa kiseonikom, rastvaranje oksida u vodi, ustanovljavanje kiselosti i baznosti pomoću indikatora. Reakcija između natrijum hidroksida i hlorovodonične kiseline, praćenje toka reakcije sa indikatorom. Reakcija između magnezijuma i joda.	Mjerenje pH vrijednosti vodenih rastvora supstanci iz svakodnevnog života upotrebom indikatora; Kiseline i baze; Soli. (2 časa)	Rad sa modelima.
	$\Sigma= 54$		$\Sigma= 6$	

IX razred

Osnovni sadržaj	Broj časova u poglavlju – ocjena*	Demonstracioni eksperimenti - predlozi	Ekperimentalni rad učenika/ca	Druge djelatnosti, aktivnosti učenika/ca
1. Količinski odnosi	(8)			Priprema zbirke za prikazivanje jednog mola. Računanje.
2. Ugljovodonici	(13)	Dokazivanje ugljenika i vodonika u jedinjenjima. Adicija 2% rastvora broma na alkene i alkinе.	Rastvaranje ugljovodonika u različitim rastvorima, rastvaranje joda u ugljovodonocima ;Dobijanje etina. (2 časa)	Sređivanje podataka u tabele, sastavljanje modela ugljovodonika. Multimedijски prikazi građe ugljovodonika.
3. Organska jedinjenja sa kiseonikom	(17)	Tačka ključanja alkohola, vode i ugljovodonika (npr. heksana ili cikloheksana). Zapažanje boje plamena. Uporedna reakcija alkohola, vode i ugljovodonika sa natrijumom - slična reaktivnost alkohola i vode. Uporedna reakcija vode, alkohola i ugljovodonika sa hromovom kiselinom - (alkotest) različita reaktivnost u poređenju sa vodom.	Osobina alkohola u poređenju sa vodom i ugljovodonocima. Dokazivanje karboksilnih kiselina natrijum-hidrogenkarbonatom u voću i povrću, neutralizacija; pH vodenih rastvora karboksilnih kiselina. Priprema različitih ekstrata. Dokazivanje masti u mlijeku. Poređenje osobina glukoze, saharoze, skroba i celuloze. (2 časa)	Sastavljanje modela kiseonikovih jedinjenja, rad sa multimedijским prezentacijama.
4. Organska jedinjenja sa azotom	(7)	Eksperimenti za dokazivanje prisutnosti i ključnih osobina amino- grupe. Dokazivanje aminokiselina. Dokazivanje peptidne veze.	Osjetljivost bjelančevina na dodatke jakih kiselina, baza i jona teških metala. Enzimska razgradnja skroba ili razgradnja saharoze. (2 časa)	Posjeta prehrambenoj industriji, pravljenje zbirke namirnica. Rad sa modelima.
5. Polimeri	(4)	Uticaj temperature na promjene polimernih supstanci. Sinteza poliestara i konstatovanje uticaja alkohola na osobine.		Priprema zbirke sinteznih polimera, rad sa modelima.
	Σ= 49		Σ= 6	

* Časovi u zagradi su samo orijentacija za nastavnika/cu. Važno je da svota časova dopušta najmanje 15% neiskorišćenih časova, koji su namijenjeni izbornim sadržajima.

Predmetni program **HEMIJA** za devetogodišnju osnovnu školu je izradila Komisija u sljedećem sastavu:

Prof. dr **Refik Zejnilović**, predsjednik

Stanislava Aleksić, član

Miomir Jevrić, član

Stanojka Vučurović, član

Svetlana Varagić, član

Dragan Čukić, član