

MINISTARSTVO OBRAZOVANJA I NAUKE

BIRO ZA RAZVOJ OBRAZOVANJA



Nastavni program

Hemija

za VII razred

Skoplje, 2024 godina

OSNOVNI PODACI O NASTAVNOM PROGRAMU

Nastavni predmet	Hemija
Vrsta/kategorija nastavnog predmeta	Obavezni
Razred	VII (sedmi)
Teme/oblasti nastavnog programa	• Supstance • Hemijski simboli, hemijske formule i hemijske jednačine
Broj časova	1 čas nedjeljno / 36 časova godišnje
Oprema i sredstva	• Hamer papir, flipčart, papir u boji, papir za crtanje, listovi papira, plastelin, drvene štapiće, flomasteri, bojice, ljepilo, ljepljiva traka, lenjir, markeri, makaze, računar, projektor, mobilni telefon (aplikacije). • Osnovni laboratorijski pribor: epruvete, laboratorijske čaše, erlenmajer tikvice, tikvice, menzure, gradirane pipete, lijevci, laboratorijske boce, stakla za sat, Libigovo hladilo, staklene cijevi, staklene šipke, kašičice, porculanske posude za isparavanje, avančići s tučkom, pincete, kapaljke, drvene štipaljke, stalci za epruvete, tronošci, azbestne mrežice, plamenici na alkohol, mikrobreneri, metalne hvataljke, stativi, držači, stezaljke, metalni prsteni, gumene cijevi, filter papir, vaga, termometar, magneti. Supstance: željezo u prahu, sumpor u prahu, živin(II) oksid, kuhinjska so, šećer, modra galica, bakar, željezo, aluminij, jod, kreda, pijesak, voda, alkohol, sirće, ulje, komadići željeza, strugotine drveta, mastilo, bronza, mesing, čelik, natrijum hidroksid, soda bikarbona, sirćetna kiselina, uzorci različitih metala, nemetala i polumetala. Kolekcije modela molekula, kartice sa hemijskim simbolima hemijskih elemenata, kartice sa latinskim nazivima hemijskih elemenata, periodni sistem elemenata, poster sa simbolima opasnosti pri rukovanju hemikalijama i poster s pravilima za sigurno izvođenje eksperimenata. • Radni listovi (prema udžbeniku/priručniku), internet.
Normativ nastavnog kadra	Nastavu hemije u sedmom razredu može izvoditi lice koje je završilo:

	• studije hemije, nastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MKR) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije biologija – hemija, VII/1 ili VI A (prema MKR) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije fizika – hemija, VII/1 ili VI A (prema MKR) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije matematika – hemija, VII/1 ili VI A (prema MKR) i 240 ECTS; • dvopredmetne studije hemija – informatika, VII/1 ili VI A (prema MKR) i 240 ECTS; • studije hemije, drugi nenastavni smjer, VII/1 ili VI A (prema MKR) i 240 ECTS i stečena pedagoško-psihološka i metodička priprema na akreditovanoj visokoškolskoj ustanovi.
--	---

POVEZANOST SA NACIONALNIM STANDARDIMA

Rezultati učenja navedeni u Nastavnom programu vode ka sticanju sledećih kompetencija obuhvaćene u oblasti **Matematika i prirodne nauke prema Nacionalnim standardima**:

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
III-A.28	da koristi osnovna naučna znanja kako bi objasnio/la prirodne pojave i procese;
III-A.29	da razmatra i bira ideje, posmatra, predviđa i postavlja hipoteze, prikuplja i procjenjuje dokaze, provjerava predviđanja, planira, organizira i provodi istraživanja, bilježi, analizira i prikazuje rezultate te donosi i diskutuje zaključke;
III-A.30	da organizuje i prikazuje kvantitativne podatke putem tabela, grafikona, dijagrama i skica te tumači podatke predstavljene na različite načine;
III-A.31	da izvodi jednostavne eksperimente koristeći odgovarajući laboratorijski pribor i hemikalije te mjeri koristeći adekvatne instrumente;
III-A.32	da procjenjuje rizike i opasnosti u laboratoriji, poznaje i primjenjuje mjere zaštite i pravila sigurnog rada;
III-A.33	da istražuje i diskutuje o uticaju nauke, tehnologije i ljudskih aktivnosti na okolinu;
III-A.34	da razlikuje i klasificira supstance te povezuje njihov sastav sa svojstvima;
III-A.35	da poznaje osnovne gradivne jedinice supstanci i povezuje njihov sastav, građu, hemijske veze i svojstva;
III-A.37	da koristi i tumači periodni sistem elemenata;
III-A.38	da prepoznaje hemijske simbole značajnih elemenata i pravilno piše hemijske formule uz primjenu valencije;
III-A.39	da prikazuje hemijske reakcije hemijskim jednačinama i pravilno ih izjednačava.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata:</i>	
III-B.5	radoznalost, sistematičnost i inovativnost ključni su za razvoj naučno-istraživačkog mišljenja;

III-B.8	svaka osoba je odgovorna za očuvanje prirodne sredine u svom neposrednom okruženju i šire, te treba razvijati ekološku svijest i djelovati u pravcu zaštite i održivosti životne sredine;
III-B.9	potrebno je razumjeti prednosti, ograničenja i rizike naučnih teorija i njihove primjene, te pokazivati razvijen odnos prema donošenju ispravnih odluka i izgradnji vrijednosti, uključujući i moralni aspekt pri rješavanju problema.

Nastavni program takođe uključuje relevantne kompetencije iz sljedećih transverzalnih oblasti Nacionalnih standarda.

Jezična pismenost

	<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>
I-A.3	da vodi kritički i konstruktivan dijalog, argumentovano izražavajući svoje stavove;
I-A.10	da razumije vizuelno prikazane sadržaje (dijagrame, tabele i grafikone, ilustracije, animacije i sl.), da može da ih izdvoji, analizira, ocijeni/vrednuje i sažme vizuelno prikazane sadržaje i da ih objasni (pismeno i usmeno);
I-A.12	da koristi informacije iz različitih izvora i medija i da im pristupa kritički, uzimajući u obzir izvor, kontekst, svrhu i vjerodostojnost prezentiranih informacija.

Digitalna pismenost

	<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>
IV-A.2	da procijeni kada i na koji način je za rješavanje nekog zadatka/problema potrebno i efikasno korištenje IKT-a, da odabere i instalira programe koji su mu/joj potrebni, da koristi zaštitne programe i da riješi rutinske probleme u funkcionisanju digitalnih uređaja i mreža;
IV-A.4	u saradnji s drugima da analizira problem, razvije ideju i plan za njegovo istraživanje i rješavanje te da isplanira kada i za šta će koristiti IKT;
IV-A.5	da odredi koje su mu/joj informacije potrebne, da pronađe, odabere i preuzme digitalne podatke, informacije i sadržaje te da procijeni njihovu relevantnost u odnosu na konkretnu potrebu i vjerodostojnost izvora;
IV-A.8	da na siguran i odgovoran način koristi digitalne sadržaje, obrazovne i društvene mreže te digitalne oblake.
	<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>
IV-B.1	digitalna pismenost je neophodna za svakodnevni život – olakšava učenje, život i rad, doprinosi proširivanju komunikacije, kreativnosti i inovativnosti, te nudi različite mogućnosti za zabavu;
IV-B.3	potencijali IKT-a će se povećavati i treba ih pratiti i koristiti, ali je također važno imati kritički odnos prema vjerodostojnosti, pouzdanosti i uticaju podataka i informacija koje su dostupne putem digitalnih uređaja.

Lični i socijalni razvoj

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
V-A.4	da procjenjuje vlastite sposobnosti i postignuća (uključujući svoje snage i slabosti) i na osnovu toga određuje prioritete koji će mu/joj omogućiti razvoj i napredovanje;
V-A.6	da postavlja ciljeve za učenje i lični razvoj i da radi na prevazilaženju izazova koji se javljaju na putu ka njihovom ostvarivanju;
V-A.7	da koristi vlastita iskustva kako bi sebi olakšao/la učenje i prilagodio/la svoje ponašanje u budućnosti;
V-A.8	da organizira svoje vrijeme na način koji će mu/joj omogućiti da efikasno i efektivno ostvari postavljene ciljeve i zadovolji vlastite potrebe;
V-A.13	da komunicira s drugima i da se prezentira u skladu sa situacijom;
V-A.14	da aktivno sluša i adekvatno reagira, pokazujući empatiju i razumijevanje prema drugima, te da izražava vlastite brige i potrebe na konstruktivan način;
V-A.15	da sarađuje s drugima u ostvarivanju zajedničkih ciljeva, dijeleći vlastita gledišta i potrebe s drugima i uzimajući u obzir gledišta i potrebe drugih;
V-A.17	da traži povratnu informaciju i podršku za sebe, ali i da daje konstruktivnu povratnu informaciju i podršku u korist drugih;
V-A.18	da istražuje, postavljajući relevantna pitanja s ciljem otkrivanja problema, analiziranja i vrednovanja informacija i prijedloga, te provjeravanja pretpostavki;
V-A.19	da daje prijedloge, razmatra različite mogućnosti i predviđa posljedice s ciljem donošenja zaključaka i racionalnih odluka;
V-A.20	da kritički analizira informacije i dokaze prema relevantnim kriterijima;
V-A.21	da analizira, procjenjuje i unapređuje vlastito učenje.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
V-B.3	vlastita postignuća i dobrobit u najvećoj mjeri zavise od truda koji sam/a ulaže i od rezultata koje sam/a postiže;
V-B.4	svaka radnja koju poduzima ima posljedice po njega/nju i/ili njegovu/njenu okolinu;
V-B.7	inicijativa, upornost, istrajnost i odgovornost su važni za izvršavanje zadataka, ostvarivanje ciljeva i prevazilaženje izazova u svakodnevnim situacijama;
V-B.8	interakcija s drugima je dvosmjerna – kao što ima pravo tražiti od drugih da mu/joj omoguće zadovoljenje vlastitih interesa i potreba, tako ima i odgovornost da drugima pruži prostor za zadovoljenje njihovih interesa i potreba;
V-B.9	traženje povratne informacije i prihvatanje konstruktivne kritike vodi ka ličnom napretku na individualnom i socijalnom planu;
V-B.10	učenje je kontinuiran proces koji ne završava u školi i nije ograničen na formalno obrazovanje.

Društvo i demokratska kultura

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>
--

IV-A.2	da analizira vlastito ponašanje s ciljem samopoboljšanja, postavljajući sebi realne i dostižne ciljeve za aktivno djelovanje u zajednici;
IV-A.3	da formuliše i argumentuje vlastita gledišta, da sluša i analizira tuđa mišljenja i da se odnosi s poštovanjem prema njima, čak i kada se ne slaže;
IV-A.5	da razumije razlike među ljudima po bilo kojoj osnovi (rodna i etnička pripadnost, starosna dob, sposobnosti, socijalni status itd.);
IV-A.6	da prepoznaje prisustvo stereotipa i predrasuda kod sebe i kod drugih i da se suprotstavlja diskriminaciji;
IV-A.18	da kritički analizira prijetnje po životnu sredinu koje proizlaze iz neuravnoteženog razvoja i da aktivno doprinosi njenoj zaštiti i unapređenju.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
VI-B.9	svaki građanin treba preuzeti odgovornost za promjene u prirodi koje su izazvane ljudskim djelovanjem.

Tehnika, tehnologija i preduzetništvo

<i>Učenik/učenica zna i/ili umije:</i>	
VII-A.1	da povezuje saznanja iz nauka s njihovom primjenom u tehnici, tehnologiji i svakodnevnom životu;
VII-A.9	da aktivno učestvuje u timskom radu prema unaprijed usvojenim pravilima i uz dosljedno poštivanje uloge i doprinosa svih članova tima.
<i>Učenik/učenica razumije i prihvata da:</i>	
VII-B.5	resursi nisu neograničeni i potrebno ih je koristiti odgovorno.

REZULTATI UČENJA

Tema: SUPSTANCE Ukupno časova: 20
Rezultati učenja Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna: da klasificira hemiju kao prirodnu i eksperimentalnu nauku, da imenuje i pravilno koristi osnovni laboratorijski pribor te primjenjuje pravila za sigurno i ispravno izvođenje hemijskih eksperimenata;

2. da objašnjava čestičnu građu supstanci koristeći koncept atoma i molekula i da pravi razliku između njih; 3. da klasificira supstance na čiste supstance (elementarne supstance i spojeve) i smjese; 4. da priprema homogene i heterogene smjese, da primjenjuje odgovarajuću proceduru/procedure i odgovarajući laboratorijski pribor za razdvajanje komponenti iz homogenih i heterogenih smjesa te da vrši proračune za maseni i zapreminski udio komponente u smjesi.	
Sadržaji (i pojmovi):	Standardi za ocjenjivanje:
Hemija kao prirodna i eksperimentalna nauka (hemija, osnovni laboratorijski pribor)	- Klasificira hemiju kao prirodnu i eksperimentalnu nauku koja proučava supstance i razlikuje je od ostalih prirodnih nauka. - Imenuje i pravilno koristi osnovni laboratorijski pribor. - Primjenjuje pravila za sigurno i ispravno izvođenje hemijskih eksperimenata.
Građevne čestice supstanci (supstanca, građevne čestice, atom, molekul, homoatomski molekul, heteroatomski molekul)	- Navodi da su supstance izgrađene od čestica. - Pravi razliku između atoma i molekula kao građevnih čestica supstanci. - Pravi razliku između homoatomskih i heteroatomskih molekula.
Klasifikacija supstanci (čista supstanca, smjesa, elementarna supstanca, spoj, metal, nemetali, polumetali)	- Pravi razliku između čiste supstance i smjese na osnovu njihovog sastava. - Klasificira čiste supstance na elementarne supstance i spojeve u zavisnosti od toga da li se u sastavu čiste supstance nalaze samo jedan ili dva ili više različitih tipova atoma. - Pravi razliku između elementarne supstance, spoja i smjese na osnovu ilustracija sa građevnim jedinicama. - Klasificira elementarne supstance prema njihovim fizičkim svojstvima na: metale, nemetale i polumetale, te navodi odgovarajuće primjere. - Objašnjava da se elementarne supstance ne mogu razložiti na jednostavnije supstance, ali se mogu sjedinjavati formirajući spojeve. - Objašnjava da se spojevi mogu dobiti sjedinjavanjem elementarnih supstanci i da se mogu razložiti na elementarne supstance.

• Homogene i heterogene smjese • Maseni i zapreminski udio (homogena smjesa, heterogena smjesa, rastvor, legura, dekantacija, filtracija, sublimacija, magnetska separacija, destilacija, kristalizacija, hromatografija, maseni udio, zapreminski udio)	• Priprema različite homogene i heterogene smjese i objašnjava razliku između homogene i heterogene smjese. • Zaključuje da komponente u smjesi zadržavaju svoj hemijski identitet. • Prepoznaje legure kao rastvore u čvrstom agregatnom stanju i navodi sastav nekih važnih legura iz okruženja (npr. bronza, mesing, čelik itd.). • Povezuje svojstva nekih važnih legura s njihovom primjenom. • Nabraja i opisuje postupke za razdvajanje komponenti iz heterogenih smjesa (dekantacija, filtracija, sublimacija, magnetska separacija) i homogenih smjesa (destilacija, kristalizacija, hromatografija). • Pravilno bira i primjenjuje odgovarajuće postupke (dekantacija, filtracija, magnetska separacija, kristalizacija, hromatografija) i odgovarajući laboratorijski pribor za razdvajanje komponenti iz homogenih i heterogenih smjesa, na osnovu vrste smjese i razlika u fizičkim svojstvima komponenti. • Izračunava maseni i zapreminski udio komponente u smjesi, kao i masu/zapreminu komponente u smjesi pri zadatom masenom/zapreminskom udjelu. • Priprema rastvor sa zadanim masenim udjelom čvrste otopljene supstance u rastvoru, primjenjujući odgovarajuće proračune.
Primjeri aktivnosti • Učenici prate vizualnu prezentaciju o hemiji kao prirodnoj i eksperimentalnoj nauci i diskutiraju o predmetu proučavanja hemije. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, posmatraju osnovni laboratorijski pribor, upoznaju se s njegovim nazivima, a zatim nastavnik demonstrira njegovu primjenu objašnjavajući pravila za sigurno i ispravno izvođenje hemijskih eksperimenata. • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, razgledaju i imenuju osnovni laboratorijski pribor, a potom, uz podršku i nadzor nastavnika i primjenu svih sigurnosnih mjera, koriste epruvete, laboratorijske čaše, menzure, lijevke, laboratorijske boce, kašičice, avan sa tučkom, pincete, kapaljke, drvene štipaljke, spiritus lampu, stalak za epruvete, vagu, termometar itd. za izvođenje jednostavnih laboratorijskih operacija sa sigurnim supstancama (npr. mjerenje zapremine tečnosti (vode), mase, temperature, pretakanje vode, usitnjavanje kristalnih supstanci, zagrijavanje vode u epruveti pomoću spiritus lampe itd.), primjenjujući pravila za sigurno izvođenje eksperimenata. • Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem povezuje znakove upozorenja i opasnosti na hemijskim supstancama s njihovim odgovarajućim značenjem. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora.	

- Učenici prate vizualnu prezentaciju o čestičnoj građi supstanci, upoznaju se s atomima i molekulama kao građevnim česticama supstanci i diskutiraju o razlikama između atoma i molekula. Potom, podijeljeni u grupe/parove, identificiraju homoatomske i heteroatomske molekule prema ilustracijama i modelima.
- Svaki učenik samostalno crta dijagrame molekula sastavljenih od istog/različitog tipa atoma s tačno određenim brojem atoma za svaki tip. Zatim klasificira molekule na homoatomske i heteroatomske. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora. (Napomena: Ne ulaziti u identitet atoma.)
- Učenici, podijeljeni u grupe/parove, od plastelina izrađuju modele molekula sastavljenih od istog/različitog tipa atoma s tačno određenim brojem atoma. Zatim klasificiraju molekule na homoatomske i heteroatomske, te ih prezentiraju i provjeravaju tačnost odgovora. (Napomena: Ne ulaziti u identitet atoma.)
- Učenici prate vizualnu prezentaciju o sastavu čistih supstanci i smjesa i diskutiraju o razlikama među njima.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem klasificira supstance na čiste i smjese prema zadatim dijagramima s česticama. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora.
- Učenici prate vizualnu prezentaciju o sastavu elementarnih supstanci i spojeva i diskutiraju o razlikama među njima.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem klasificira čiste supstance na elementarne i spojeve prema zadatim dijagramima s česticama. Na kraju grupno provjeravaju tačnost odgovora.
- Učenici, podijeljeni u grupe/parove, klasificiraju supstance na elementarne, spojeve i smjese prema zadatim dijagramima s česticama i diskutiraju o kriterijima klasifikacije.
- Učenici, podijeljeni u grupe/parove, razgledaju različite uzorke metala, nemetala i polimetala te opisuju fizička svojstva svakog uzorka. Zatim izvode zaključke o karakterističnim svojstvima metala, nemetala i polimetala.
- Učenici posmatraju prah od željeza i prah od sumpora i opisuju njihova fizička svojstva. Nastavnik, uz primjenu sigurnosnih mjera, demonstrira eksperiment spajanja željeza i sumpora, a učenici prate promjene, opisuju nastali spoj, diskutiraju o promjenama i izvode zaključak.
- Učenici posmatraju živin(II) oksid i opisuju njegova fizička svojstva. Nastavnik, uz sigurnosne mjere, demonstrira termičku razgradnju živinog(II) oksida, a učenici prate promjene, opisuju nastale elementarne supstance, diskutiraju i izvode zaključak.
- Učenici, podijeljeni u grupe/parove, posmatraju različite supstance (kuhinjska so, šećer, plavi kamen, bakar, željezo, aluminij, sumpor, voda, alkohol, ulje itd.), opisuju njihova fizička svojstva, zatim od njih prave različite smjese, promatraju dobijene smjese i klasificiraju ih na homogene i heterogene. Diskutuju o svojstvima komponenti prije i poslije miješanja te izvode zaključak.
- Učenici posmatraju različite legure (npr. bronza, mesing, čelik, zlatni i srebrni nakit), upoznaju se s njihovim sastavom i diskutiraju o svojstvima legura povezujući ih s primjenom.

- Nastavnik demonstrira potreban pribor i različite postupke za razdvajanje komponenti iz heterogenih smjesa (dekantacija, filtracija, sublimacija, magnetska separacija) i homogenih smjesa (destilacija, kristalizacija, hromatografija), a učenici prate i diskutiraju o postupcima i upotrijebljenom priboru.
- Učenici, podijeljeni u grupe/parove, biraju i primjenjuju odgovarajuće postupke (dekantacija, filtracija, magnetska separacija, kristalizacija, hromatografija) i odgovarajući pribor za razdvajanje komponenti iz smjesa (npr. pijesak – voda, kreda – voda, željezne čestice – drvena strugotina, so i voda, mastilo itd.), a zatim opisuju postupak i objašnjavaju razlog izbora metode prema sastavu smjese.
- Učenici rješavaju zadatke za izračunavanje masenog i zapreminskog udjela komponente u smjesi te mase/zapremine komponente u smjesi pri zadatom udjelu.
- Učenici, podijeljeni u grupe/parove, pripremaju rastvore (npr. so i voda, šećer i voda itd.) sa zadanim masenim udjelom čvrste otopljene supstance, primjenjujući odgovarajuće proračune.

Tema: HEMIJSKI SIMBOLI, HEMIJSKE FORMULE I HEMIJSKE JEDNAČINE

Ukupno časova: 16

Rezultati učenja

Učenik/učenica će biti sposoban/sposobna:

1. da tumači, poznaje, čita i zapisuje hemijske simbole važnijih hemijskih elemenata, da imenuje važnije hemijske elemente prema njihovim hemijskim simbolima i da opisuje periodni sistem elemenata kao način raspoređivanja hemijskih elemenata u periode i grupe;
2. da objašnjava kvalitativno i kvantitativno značenje hemijske formule, da određuje valentnost atoma elementa u datoj hemijskoj formuli binarnog jedinjenja i da određuje hemijske formule binarnih jedinjenja na osnovu date valentnosti atoma hemijskih elemenata u sastavu jedinjenja;
3. da izjednačava zadate jednostavnije hemijske jednačine i da objašnjava njihovo kvalitativno i kvantitativno značenje na nivou čestica.

Sadržaji (i pojmovi):

- **Hemijski simboli i periodni sistem elemenata**
(hemijski element, hemijski simbol, periodni sistem elemenata, perioda, grupa)

Standardi za ocjenjivanje:

- Definiše hemijski element kao skup atoma iste vrste.
- Tumači hemijske simbole kao skraćene oznake za hemijske elemente izvedene iz njihovih latinskih naziva koristeći tabelu periodnog sistema elemenata.
- Poznaje hemijske simbole nekih važnijih hemijskih elemenata (prvih dvadeset iz periodnog sistema i neki drugi važni za svakodnevni život: gvožđe, bakar, cink, srebro, zlato, živa, kalaj, olovo i jod), ispravno čita i zapisuje hemijske simbole i imenuje važne hemijske elemente prema njihovim simbolima.
- Opisuje tabelu periodnog sistema elemenata kao način raspoređivanja hemijskih elemenata u periode i grupe.

	• Identifikuje položaj metala, nemetala i polumetala u periodnom sistemu elemenata.
• Hemijske formule i valentnost (hemijska formula, indeks, valentnost, koeficijent)	• Tumači hemijske formule kao simbolički zapis za predstavljanje jedinjenja i nekih elementarnih supstanci (H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2, P_4, S_8). • Objašnjava kvalitativno i kvantitativno značenje hemijske formule na osnovu hemijskih simbola i indeksa u formuli. • Tumači valentnost kao broj veza koje formira jedan atom. • Određuje valentnost atoma elementa u odnosu na valentnost vodonika, odnosno kiseonika, u datoj hemijskoj formuli binarnog jedinjenja. • Određuje hemijske formule binarnih jedinjenja na osnovu date valentnosti atoma hemijskih elemenata u sastavu jedinjenja. • Tumači značenje koeficijenta ispred hemijskog simbola, odnosno hemijske formule. • Pravi razliku između indeksa i koeficijenta.
• Hemijske jednačine (hemijska reakcija, reaktant, produkt, zakon o očuvanju mase, hemijska jednačina, stehiometrijski koeficijent)	• Opisuje promjene koje nastaju pri hemijskim reakcijama, objašnjavajući da pri tome dolazi do promjene hemijskog identiteta supstanci. • Pravi razliku između reaktanta i produkta. • Objašnjava zakon o očuvanju mase (Lavoazjev zakon) izvođenjem eksperimenata. • Tumači hemijsku jednačinu kao simbolički zapis za predstavljanje odgovarajuće hemijske reakcije, pri čemu identifikuje reaktante i produkte na nivou hemijskih simbola, odnosno hemijskih formula. • Tumači kvalitativno i kvantitativno značenje jednostavnih hemijskih jednačina na nivou čestica. • Izjednačava date jednostavne hemijske jednačine pomoću stehiometrijskih koeficijenata.
Primjeri aktivnosti • Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, posmatraju dijagrame sa česticama hemijskih elemenata, diskutiraju i izводе zaključak o pojmu hemijski element kao skup atoma iste vrste.	

- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, povezuju kartice sa hemijskim simbolima važnih hemijskih elemenata sa karticama na kojima su latinski nazivi tih elemenata. Zatim izvode zaključak o načinu izvođenja hemijskih simbola i identifikuju ih u tabeli periodnog sistema elemenata.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem, na osnovu datih latinskih naziva važnih hemijskih elemenata, zapisuje odgovarajuće hemijske simbole. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost odgovora.
- Svaki učenik samostalno popunjava tabelu u kojoj, na osnovu naziva/simbola važnih hemijskih elemenata, zapisuje odgovarajuće hemijske simbole/nazive, a u posljednjoj koloni način čitanja hemijskih simbola. Na kraju zajedno provjeravaju tačnost odgovora.
- Učenici igraju igru „Bingo“: svaki učenik crta tabelu 3x3, u koju upisuje simbole poznatih hemijskih elemenata. Nastavnik čita nazive elemenata, a učenici zaokružuju simbole ako se nalaze u njihovoj tabeli. Pobjednik je onaj koji prvi zaokruži svih devet hemijskih simbola.
- Učenici proučavaju tabelu periodnog sistema elemenata i izvode zaključak o njegovoj strukturi u pogledu broja perioda, broja grupa i ukupnog broja elemenata u periodnom sistemu. Zatim identifikuju položaj metala, nemetala i polumetala u periodnom sistemu elemenata.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, razmatraju hemijske formule različitih spojeva i pojedinih elementarnih supstanci, diskutuju o njihovom sastavu i izvode zaključak o kvalitativnom i kvantitativnom značenju hemijske formule na osnovu hemijskih simbola i indeksa u formuli.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem određuje kvalitativno i kvantitativno značenje hemijskih formula različitih spojeva, na osnovu hemijskih simbola i indeksa u formuli. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, posmatraju modele molekula izrađene od kuglica i štapića (na primjer: model molekula vode, hlorovodika, amonijaka, metana, ugljendioksida, azot-monoksida, sumpor-dioksida, sumpor-trioksida i sl.) i određuju broj veza koje formira svaki od atoma u molekuli. Zatim izvode zaključak o pojmu valentnosti.
- Nastavnik, putem primjera, objašnjava način određivanja valentnosti atoma elementa u odnosu na valentnost vodika, odnosno kisika, u datoj hemijskoj formuli binarnog spoja. Zatim učenici rješavaju zadate primjere u istom kontekstu.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem, za date primjere, određuje valentnost atoma elementa u odnosu na valentnost vodika, odnosno kisika, u hemijskoj formuli binarnog spoja. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora.
- Nastavnik, putem primjera, objašnjava način određivanja hemijske formule binarnog spoja na osnovu date valentnosti atoma hemijskih elemenata u sastavu spoja, koristeći metodu najmanjeg zajedničkog sadržatelja (NZS). Zatim učenici rješavaju zadate primjere u istom kontekstu.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem, za date primjere, određuje hemijske formule binarnih spojeva na osnovu date valentnosti atoma hemijskih elemenata u sastavu spoja. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora.
- Nastavnik, putem primjera, objašnjava značenje koeficijenta ispred hemijskog simbola, odnosno hemijske formule. Zatim učenici, podijeljeni u male grupe/parove, za date primjere hemijskih simbola i hemijskih formula sa zadatim koeficijentom ispred njih (uključujući i

koeficijent 1), određuju broj atoma (na primjer: 3Na, Cu, 5Fe, 4C, Si, 7Al itd.) i broj molekula i ukupan broj atoma svake vrste u njima (na primjer: 4H₂, N₂, 6O₂, 7Cl₂, I₂, 2CO₂, SO₃, 3H₂O, 4N₂O₃, HCl, 5H₂SO₄ itd.) za svaki primjer pojedinačno, uzimajući u obzir značenje indeksa i značenje koeficijenta.

- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem, za date primjere hemijskih simbola i hemijskih formula sa zadatim koeficijentom ispred njih (uključujući i koeficijent 1), određuje broj atoma i broj molekula i ukupan broj atoma svake vrste u njima, i obrnuto – prema zadatim iskazima zapisuje koeficijent ispred datog simbola i date hemijske formule. Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora i diskutiraju o razlici između indeksa i koeficijenta.
- Učenici posmatraju različite hemijske reakcije koje demonstrira nastavnik (reakcije treba da budu praćene pojavom dima/plamena/promjenom boje/izdvajanjem gasa/formiranjem taloga). Učenici posmatraju i opisuju supstance prije početka hemijske reakcije i bilježe zapažanja u svoje sveske. Zatim prate odgovarajuću hemijsku reakciju i promjene koje se dešavaju. Nakon završetka hemijske reakcije, ponovo posmatraju i opisuju nastale supstance i bilježe zapažanja u sveske. Zaključuju da tokom hemijske reakcije dolazi do promjene hemijskog identiteta početnih supstanci. Također zaključuju šta su reaktanti, a šta produkti hemijske reakcije.
- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem, prema zadatim tvrdnjama o različitim hemijskim reakcijama, određuje reaktante i produkte u odgovarajućoj hemijskoj reakciji (na primjer: magnezij reaguje s kiseonikom pri čemu nastaje magnezijum-oksidi). Na kraju zajednički provjeravaju tačnost datih odgovora.
- Učenici, podijeljeni u male grupe, uz pomoć nastavnika i uz primjenu svih mjera bezbjednosti, za tri različite situacije hemijskih reakcija (na primjer: reakcija između vodenog rastvora modre galice i natrijum-hidroksida, reakcija između sode bikarbone i sirćetne kiseline, zagrijavanje praha od željeza/bakra), prvo vrše vaganje reaktanata uzimajući u obzir i masu posude/posuda u kojoj se oni nalaze. Zatim izvode hemijsku reakciju, prateći znakove hemijske promjene. Nakon završetka hemijske reakcije, ponovo vagaju posudu sa supstancama. Upoređuju rezultate vaganja prije i poslije izvođenja hemijske reakcije, diskutiraju i objašnjavaju rezultate u sva tri primjera, međusobno ih upoređujući (pri čemu uzimaju u obzir da u drugoj i trećoj situaciji učestvuju gasoviti produkt, odnosno gasoviti reaktant), te izvode zaključak o zakonu o očuvanju mase (Lavoisierov zakon), odnosno zaključuju da je ukupna masa supstanci prije početka hemijske reakcije jednaka ukupnoj masi supstanci nakon njenog završetka.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, razmatraju jednostavne hemijske jednačine, čitaju ih na nivou hemijskih simbola, odnosno hemijskih formula, uzimajući u obzir značenje znakova „+“, „→“ i „=“. Pritom identifikuju reaktante i produkte u svakoj hemijskoj jednačini na nivou hemijskih simbola i formula.
- Učenici, podijeljeni u male grupe/parove, razmatraju jednostavne hemijske jednačine i tumače njihovo kvalitativno i kvantitativno značenje na nivou čestica.
- Nastavnik, putem primjera, objašnjava izjednačavanje jednostavnih hemijskih jednačina pomoću stehiometrijskih koeficijenata. Zatim učenici u parovima izjednačavaju zadate jednostavne hemijske jednačine. Na kraju, tačnost izjednačavanja provjeravaju poređenjem sa jednačinama koje su učenici izjednačili na tabli.

- Svaki učenik samostalno popunjava radni list u kojem izjednačava zadate hemijske jednačine. Na kraju, tačnost izjednačavanja provjeravaju poređenjem sa istim hemijskim jednačinama koje su učenici izjednačili na tabli.

INKLUZIVNOST, RODNA RAVNOPRAVNOST/SENZITIVNOST, INTERKULTURALNOST I MEĐUPREDMETNA INTEGRACIJA

Nastavnik primjenjuje inkluzivnost u nastavi putem uključivanja svih učenika u sve aktivnosti za vrijeme časa. Pritom, omogućava da svako dijete bude kognitivno i emocionalno angažovano putem korišćenja odgovarajućih metodičkih pristupa (individualizacija, diferencijacija, timski rad, podrška saučenika itd). Prilikom rada sa učenicima sa smetnjama u razvoju primjenjuje individualni obrazovni plan (sa prilagođenim ishodima učenja i standardima za ocjenjivanje) i uvijek kada je to moguće koristi dodatnu podršku drugih osoba (lične i obrazovne asistente, obrazovne medijatore, tutore-volontere i profesionalce iz škola sa resursnim centrom). Redovno prati sve učenike, naročito one iz ranljivih grupa, da bi mogao na vrijeme da identifikuje teškoće u učenju, da ih podstiče i podržava u postizanju rezultata učenja.

Prilikom realizovanja aktivnosti nastavnik podjednako tretira i dječake i djevojčice, pri čemu vodi računa da im ne dodjeljuje rodno stereotipne uloge. Prilikom formiranja radnih grupa nastoji da obezbijedi balans u odnosu na pol. Prilikom izbora dodatnih materijala u nastavi koristi ilustracije i primjere koji su rodno i etnički/kulturno senzitivni i podstiču rodnu ravnopravnost, odnosno promovišu interkulturalizam.

Uvijek kada je to moguće, nastavnik koristi integraciju tema/sadržaja/pojmova prilikom planiranja i realizacije nastave. Integracija omogućava učenicima da uključuju perspektive i ostalih nastavnih predmeta u ono što izučavaju ovim nastavnim predmetom i da povezuju znanja iz različitih oblasti u jednu cjelinu.

OCJENJIVANJE POSTIGNUĆA UČENIKA

Da bi se omogućilo učenicima da postignu očekivane standarde za ocjenjivanje, nastavnik u kontinuitetu prati aktivnosti učenika za vrijeme poučavanja i učenja i prikuplja informacije o napretku svakog učenika ponasob. Za učešće u aktivnostima, učenici dobijaju povratnu informaciju kojom se ukazuje na nivo uspješnosti u realizaciji aktivnosti/zadatka i daju se smjernice za poboljšanje (formativno ocjenjivanje). U tom cilju, nastavnik prati i ocjenjuje:

- usmeni odgovori na pitanja postavljena od strane nastavnika ili saopštenika,
- istraživačke aktivnosti pri kojima učenik vrši posmatranje, predviđanje, prikupljanje podataka, mjerenje, evidentiranje, analizu, predstavljanje rezultata (pomoću tabela, dijagrama, grafikona), njihovu prezentaciju i izvođenje tačnih zaključaka,

- praktična izvedba eksperimenata,
- izrade (ilustracije, prezentacije, modeli i slično),
- pismeni izvještaji sa podacima iz sprovedenih istraživanja,
- domaći zadaci i
- odgovori na kvizove i kratke testove koji su dio nastave.

Po završetku učenja svake teme, učenik dobija brojčanu sumativnu ocjenu za postignute standarde ocjenjivanja. Sumativna ocjena se formira kao kombinacija rezultata postignutog na testu znanja u kombinaciji sa ocjenom napretka utvrđenom putem različitih tehnika formativnog ocjenjivanja. Tokom i na kraju školske godine učenik dobija brojčane ocjene.

Početak implementacije nastavnog programa	školska 2025/2026 godina
Institucija/nosilac programa	Biro za razvoj obrazovanja
Saglasno članu 30, stav 3 Zakona o osnovnom obrazovanju („Službeni list Republike Sjeverne Makedonije” br. 161/19 i 229/20) ministrica obrazovanja i nauke je donijela nastavni program iz predmeta <i>Hemija</i> za VII razred.	br.12-5706/11 30.12.2024. godina Ministrica obrazovanja i nauke, prof. d-r Vesna Janevska., s.r. _____