

## HEMIJA

### **Ciljevi i zadaci nastave hemije:**

Cilj nastave hemije je da učenicima na prikladan i savremen način, približi kontrolirane i nekontrolirane hemijske promjene na živoj i neživoj materiji, koje se svakodnevno odvijaju u njegovoj bližoj i široj okolini, da ih shvati i objasni u skladu sa savremenim naučnim dostignućima.

Navedeni cilj realiziraće se kroz takav sadržaj nastavnog programa koji će kod učenika:

- egzaktno proširiti i produbiti stečena znanja iz osnovne škole, posebno po pitanju uočavanja uzroka hemijskih promjena na materiji,
- razjasniti pojmove da se promjene materija temelje na promjenama stanja i strukture elementarne čestice (atoma) od kojih je građena materija,
- da hemijske zakonitosti na kojima se temelje pretvorbe materije ovlada kroz hemijska izračunavanja,
- da znanja iz teoretskog dijela nastavnog programa uočava i raspoznaje na primjerima njihove primjene u praksi,
- da shvati poruku laboratorijskog eksperimenta i osnovne hemijsko-tehnološke procese u proizvodnji i preradi metrijala,
- da se obuču u korištenju stručne hemijske literature i da za istu stiče naviku korištenja,
- da omogući povećanje općeg obrazovanja i stvori osnovu za usvajanje znanja i umjeća iz programskih sadržaja na gimnazijskom nivou.
- razvijanje kod učenika interesovanja za istraživanja po principu „uradi, posmatraj, zaključi“-naučni metod,
- ukazivanje na značaj hemije u savremenom svijetu,
- upoznavanje učenika sa suštinom hemijskih reakcija i potpuno ovladavanje pisanjem hemijskih jednačina,
- usvajanje i razvijanje sposobnosti opisivanja hemijske promjene riječima i jednačinama,
- da pravilno shvate i usvoje značaj zasićenih i nezasićenih ugljikovih veza i koji su tipovi vaza zastupljeni u njima,
- da učenici upoznaju i usvoje mehanizme reakcija, međuprodukte koji nastaju kao i zašto nastaju,
- da savladaju i usvoje pojmove:elektrolit, nukleofil, slobodni radikal.,
- da usvoje i primjene naučni metod hibridizacije, kroz spajanje atoma nastajanjem hibridnih orbitala i shvate da je posljedica stvaranja tih orbitala nastanak spojeva,
- da upoznaju prirodne izvore tvari i njihovu funkciju u organizmu,
- da razviju odgovornost pri radu sa supstancama i aparaturama,
- da savladaju pojam funkcionalne grupe, i da shvate da je to reaktivni dio molekula organskog spoja,
- da razviju sposobnost za praktičan rad u laboratoriji,
- da učenjem hemije usvoje i razviju kritičan odnos svog ponašanja prema okruženju(okolini), racionalan odnos prema korištenju energije, te pravilan odnos prema odlaganju i recikliranju otpadnih tvari,
- razvijanje sposobnosti upotrebe znanja i umjeća pri rješavanju određenih problema vezanih za okolinu, ekonomski razvoj i etička pitanja,
- osposobljavanje za dalje obrazovanje i pravilno usvajanje hemijskih znanja na višem stupnju obrazovanja.

**III RAZRED**  
**( 3 časa sedmično=105 časova)**

PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA	
• UVOD UBIOHEMIJU	2
• UGLJIKOHIDRATI	25
• LIPIDI	12
• AMINOKISELINE I PROTEINI	25
• NUKLEINSKE KISELINE	10
• ORGANSKE REAKCIJE U ŽIVIM ORGANIZMIMA	10
• VITAMINI, MINERALI I HORMONI	10
• LJJEKOVI	4
• EKOLOGIJA	7
<b>Ukupno časova</b>	<b>105</b>

Kroz ovaj predmet u trećoj godini učenja učenik će steći sljedeće **ishode** učenja.

- Definisati biohemiju kao nauku i njen značaj za čovjeka,
- Objasniti nastajanje i funkciju: ugljikohidrata,
- Objasniti pojam masti (lipidi), njihov ulogu, značaj i efekte,
- Objasniti na primjeru masnih kiselina, fosfolipida veliku raznovrsnost ove grupe jedinjenja,
- Objasniti polarnost ovih molekula i specifičnu ulogu u građi ćelijske membrane, te sposobnost pohranjivanja energije u ovim molekulama,
- Objasniti pojam aminokiselina način nastajanja peptida, proteina,
- Objasniti fizička i hemijska svojstva aminokiselina,
- Objasniti strukturu i sastav nukleotida, polinukleotida, dvostruki heliks,
- Definisati važnost nukleinskih kiselina i shvatiti njihovu ulogu,
- Objasniti osnovne metaboličke procese koji se zbivaju u stanicama, tkivu, organima, organizmu čovjeka
- Objasniti metaboličke procese stranih tvari koje se u organizam unose slučajno (otrovi) i namjerno lijekovi
- Objasniti djelovanja biološki aktivnih endogenih (hormoni) i egzogenih (vitamini) tvari
- Objasniti pojam zagađenja (vode, zraka, tla), te načine zaštite.

**1. UVOD U BIOHEMIJU (2 časa)**

- Ćelija kao osnovni matriks odvijanja biohemijskih reakcija
- Voda kao osnovni životni medij

**2. UGLJIKOHIDRATI (25 časova=15+5+5)**

- Klasifikacija, struktura, nomenklatura
- Monosaharidi, struktura, osobine
- Važniji monosaharidi – trioze, tetroze, pentoze i heksoze
- Derivati monosaharida – aminošećeri, glukozidi
- Oligosaharidi - disaharidi, struktura, osobine, važniji disaharidi
- Polisaharidi – struktura, osobine - škrob, celuloza i glikogen

**3. LIPIDI (12 časova=8+2+2)**

- Podjela i značaj lipida
- Gliceridi (masti i ulja), nalaženje i dobivanje, hemijski sastav, osobine, značaj,

- Ceridi (voskovi) i steridi
- Složeni lipidi: fosfolipidi, glukolipidi, sulfolipidi
- Sapuni i deterđenti

#### **4. AMINOKISELINE I PROTEINI (BJELANČEVINE) (25 časova=14+6+5)**

- Aminokiseline, građa, podjela, osobine
- Peptida veza–peptidi (oligopeptidi i polipeptidi)
- Proteini–struktura, podjela, osobine, hemijske reakcije
- Proteidi–sastav i podjela, osobine
- Značaj i upotreba proteina, proteini u ishrani
- Enzimi–građa, svojstva, mehanizam djelovanja

#### **5. NUKLEINSKE KISELINE (10 časova=6+3+1)**

- Strukturne jedinice nukleinskih kiselina, mononukleotidi, polinukleotidi
- Struktura DNA i RNA (DNK i RNK) i uloga
- NK i nasljedne osobine
- NK i biosinteza bjelančevina, transkripcija genetičke informacije, translacija (od gena do proteina)

#### **6. ORGANSKE REAKCIJE U ŽIVIM ORGANIZMIMA (10 časova=6+2+2)**

- Osnovni pojmovi metabolizma, anabolizam, katabolizam
- Krebsov ciklus i fotosinteza
- Metabolizam ugljohidrata,
- Metabolizam masti
- Metabolizam proteina

#### **7. VITAMINI, MINERALI I HORMONI (10 časova=7+3)**

- Vitamini i minerali–vrste, osobine, djelovanje
- Hormoni–vrste, osobine, djelovanje
- Alkoloidi–građa, fiziološko djelovanje, važniji predstavnici

#### **8. LIJEKOVI (4 časa=2+2)**

- Vrste i podjela lijekova, djelovanje
- Antibiotici–važniji predstavnici, način djelovanja

#### **9. EKOLOGIJA (7 časova=5+2)**

- Zagađenje i zaštita zraka
- Zagađenje i zaštita voda
- Zagađenje i zaštita tla
- Štetne komponente hrane (aditivi)
- Radioaktivno zračenje (vrste, dopuštene doze, oštećenja izazvana zračenjem)

### **LABORATORIJSKE VJEŽBE ZA III RAZRED GIMNAZIJE**

Reakcija srebrnog ogledala

Felingova reakcija

Hidroliza saharoze

Dokazivanje škroba s iodom

Rastvorljivost masti i ulja u raznim rastvaračima (otapalima)

Reakcija bromne vode na ulje  
 Izdvajanje albumine iz jajeta  
 Taložne reakcije  
 Bojene reakcije (ksanto proteinska i biuret- reakcija)  
 Određivanje C vitamina u limunu  
 Sinteza aspirina  
 Produkti spaljivanja plastičnih otpadaka  
 Dokazivanje ugljikovih oksida u ispušnim gasovima automobila (indikatorske cjevčice)  
 Izračunavanje stepena zagađenosti zraka (vazduha) sagorjevanje uglja.

**Napomena:**

**Imajući u vidu da se radi o Nastavnom planu i programu zdravstvene gimnazije prilikom realizacije NPP-a, voditi računa o aspektu primjene istog u zdravstvenoj struci te pratiti najnovija dostignuća.**

**Nastavna sredstva i pomagala:** laboratorijski pribor i posuđe, hemikalije, računar s projektorom, ploča, udžbenik, zbirka zadataka i/ili radna sveska

**IV RAZRED**  
**( 3 časa sedmično=90 časova)**

PREGLED PROGRAMSKIH SADRŽAJA	
• UVOD	2
• ELEKTROHEMIJA	10
• KINETIKA HEMIJSKIH REAKCIJA	16
• ANALITIČKA HEMIJA	26
• ANORGANSKA HEMIJA	36
<b>Ukupno časova</b>	<b>90</b>

Kroz ovaj predmet u trećoj godini učenja učenik će steći sljedeće **ishode** učenja:

- Upoznati se sa osnovnim pojmovima iz elektrohemije: termohemija, entalpija entropija, gustoća, viskoznost, otapanje, topljivost, disperzni sistemi, kinetika hemijske reakcije, ravnoteža hemijske reakcije, ionizacija kiselina i baza, pH i pOH, hidroliza soli,
- Uočiti razlike, u toku elektrolize rastopina i vodenih rastvora nekih tvari, kao i razlike između galvanskih članaka i elektrolize,
- Upoznati se sa riješavati računskih zadataka predviđenih gradivom ( zadatke entalpije i entropije, izražavanje sastava otopina, izračunati brzinu hemijske reakcije i koncentracijsku konstantu hemijske ravnoteže, te napisati jednadžbe ionizacije kiselina i baza, znati izračunati pH i pOH otopione),
- Upoznati se sa pojmom hemijske analize, kao i razliku između kvalitativne i kvantitativne hemijske analize,
- Objasniti pravila ponašanja u laboratoriji, naučiti koristiti laboratorijsko posuđe i pribor,
- Upoznati se sa osobinama metala i nemetala, te obraditi važnije grupe,
- Razlikovati metale i nemetale po njihovim osobinama,
- Objasniti problem zagađenja životne sredine, proizvodima hemijske industrije, i stalno ukazivati na njenu zaštitu.

## **1. UVOD (2 časa)**

- Mjerne jedinice

## **1. ELEKTROHEMIJA (10 časova=6+2+2)**

- Elektrohemijske reakcije
- Galvanski članci
- Elektrodni potencijal
- Elektromotorna sila galvanskog članka
- Elektrohemijski izvori električne struje, Leclanchéov članak i olovni akumulatori
- Elektroliza
- Faradejevi zakoni elektrolize

## **2. KINETIKA HEMIJSKIH REAKCIJA (16 časova=10+4+2)**

- Brzina hemijske reakcije i faktori
- Podjela hemijskih reakcija, molekularnost i red hemijskih reakcija
- Ravnoteža hemijskih reakcija, povratne i nepovratne reakcije
- Konstanta hemijske ravnoteže
- Le Šateljjev princip
- Konstanta ravnoteže elektrolita
- Konstanta disocijacije vode, pH vrijednost

## **3. ANALITIČKA HEMIJA (26 časova=18+4+4)**

- Uvod u analitičku hemiju
- Laboratorija i zaštita u laboratoriji
- Postupci u analitičkoj hemiji, suhi i mokri
- Kvalitativna analiza, analitičke reakcije, analitički reagensi
- Sistematski tok kvalitativne analize
- Podjela elemenata na katjone i anjone, tabela katjona i anjona sa grupnim reagensima
- Pojedinačne reakcije za dokazivanje katjona
- Pojedinačne reakcije za dokazivanje anjona
- Osnovni principi i podjela klasičnih kvantitativnih metoda hemijske analize: gravimetrija i volumetrija
- Instrumentalne metode kvantitativne analize: elektrohemijske metode, optičke metode, hromatografske metode
- Gasna hromatografija (principi)
- Radiohemijske analize (principi)

## **4. ANORGANSKA HEMIJA (36 časova=24+6+6)**

- Uvod, karakteristike PSE
- METALI
- Prva grupa: Na i jedinjenja
- Druga grupa: Ca i jedinjenja
- Treća grupa: Al
- Cu i legure Cu
- Fe, Zn
- Plemeniti metali: Ag, Au, Pt
- Teški metali: Pb, Hg, Cd
- Toksične tvari
- NEMETALI
- H, O, S, N, P, C, Cl i elementi VII grupe

- Prirodna i vještačka radioaktivnost
- Otopine
- Energijske promjene pri otapanju
- Kvantitativno izražavanje sastava otopina
- Priprema otopina različitih koncentracija
- Koligativna svojstva otopina

## **LABORATORIJSKE VJEŽBE ZA IV RAZRED GIMNAZIJE**

Provodljivost vodenih rastvora elektrolita

Elektroliza vodenog rastvora NaCl

Oksidacija KI nitratnom kiselinom

Utjecaj katalizatora na brzinu raspadanja  $H_2O_2$

Pojedinačno dokazivanje kationa

Pojedinačno dokazivanje aniona

Titracija baze i kiseline

Taloženje bakra iz rastvora modre galice na željeznom predmetu

Ponašanje cinka u kiselinama i bazama

Rastvorljivost  $NH_3$  u vodi

Alotropske modifikacije sumpora

Prečišćavanje vode pomoću hlornog kreča.

### **Napomena:**

**Imajući u vidu da se radi o Nastavnom planu i programu zdravstvene gimnazije prilikom realizacije NPP-a, voditi računa o aspektu primjene istog u zdravstvenoj struci te pratiti najnovija dostignuća.**

**Nastavna sredstva i pomagala:** laboratorijski pribor i posuđe, hemikalije, računar s projektorom, ploča, udžbenik, zbirka zadataka i/ili radna sveska.

## **UPUTSTVO ZA REALIZACIJU PROGRAMA**

Program nastave Hemije je tako koncipiran da čini jedinstvenu celinu. Sadržaji programa imaju opšteobrazovni karakter i time su u funkciji formiranja opšte kulture učenika; struktura programa je specifična zato što je u funkciji profila škole (ostvarena je komplementarnost i korelacija sa drugim prirodnim naukama). Ovaj program daje dobru osnovu za izučavanje prirodnih nauka u okviru visokog obrazovanja učenika.

Programski sadržaji, grupisani su u tematske cjeline, za čiju realizaciju je potreban određeni broj sati, naznačen uz naziv tematske cjeline.

Na časove obrade predviđeno je oko 60%, dok preostalih 40% je predviđeno za ponavljanje, pismenu i usmenu provjeru znanja, laboratorijske vježbe, sistematizaciju gradiva po završetku tematskih cjelina.

Za uspješnu realizaciju svih navedenih zadataka hemije, potrebno je da dođu do izražaja prikladni i adekvatni oblici rada, kao: eksperimentalni rad, stehiometrijska izračunavanja i drugi oblici rada u nastavi. Posebnu važnost, za sticanje vještina spoznaja, ima eksperiment u hemijskim istraživanjima. Stoga on mora dominirati u toku nastave. Stehiometrijska izračunavanja, takođe, treba da budu sastavni dio rada, jer imaju sličan značaj kao i laboratorijski eksperiment.

Pri realizaciji navedenih programskih sadržaja, profesor će sam odabrati njihov obim, koji neće suviše opteretiti učenika, i koji će mu dati sigurno elementarno znanje primjenljivo na konkretne problemske zadatke.

**Nastavu hemije u gimnazijama (zdravstvenim) mogu izvoditi:**

1. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za hemiju/kemiju, sa završenim četvorogodišnjim dodiplomskim studijem (VII stepen stručne spreme) i stečenim stručnim zvanjem profesor hemije/kemije ili drugim stručnim zvanjem gdje je hemija/kemija, glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj nastavi.
2. Nastavnički fakultet/pedagošku akademiju, odsjek za hemiju/kemiju, sa završenim prvim ciklusom visokog obrazovanja dodiplomskog studija u četvorogodišnjem trajanju (240 ECTS) i stečenim stručnim zvanjem bachelor hemije/kemije ili drugim stručnim zvanjem gdje je hemija/kemija glavni ili ravnopravni predmet u dvopredmetnoj ili višepredmetnoj grupi ili ekvivalent.
3. Nastavnici koji su zatečeni u nastavi na neodređeno radno vrijeme, a po ranije utvrđenim stručnim profilima su verifikovano izvodili nastavu (Nastavni plan i program za Opštu gimnaziju odobren od strane ministarstva obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona aktom broj: 10/1-38-2492/03 od 04.03.2003.godine, (Službene novine Tuzlanskog kantona broj:2/03 i 9/12), mogu dalje raditi na tim poslovima.