

SREDNJE ŠKOLE

195. ODLUKA O IZMJENAMA U NASTAVNOM PROGRAMU KEMIJE, BIOLOGIJE I GEOGRAFIJE ZA GIMNAZIJE

Na temelju članka 10., stavka 6. Zakona o srednjem školstvu («Narodne novine», broj 19/92. i 27/93.) ministar prosvjete i športa donio je

ODLUKU
o izmjenama programa kemije, biologije i geografije za gimnazije

Izmjene u četverogodišnjem nastavnom programu kemije u gimnazijama izvršene su u 1., 2. i 3. godini obrazovanja dok je program kemije 4. godine ostao nepromijenjen.

Izmijenjeni nastavni program kemije primjenjuje se u 1. i 2. razredu gimnazije od školske godine 1995./96., a u 3. razredu od školske godine 1996./97. u svim gimnazijama u Republici Hrvatskoj koje ostvaruju četverogodišnji program kemije.

II.

Izmjene u četverogodišnjem nastavnom programu biologije u gimnazijama izvršene su u 1., 2. i 3. godini obrazovanja dok je program biologije 4. godine ostao nepromijenjen.

U školskoj godini 1995./96. u 1. se razredu gimnazije izvodi program pod nazivom «Od molekule do organizma», u 2. razredu program «Raznolikost živog svijeta», a u 3. razredu «Životni procesi».

U onim školama — u kojima se u školskoj godini 1994./95. u 1. razredu realizirao program «Raznolikost živog svijeta» — nastavlja se u 2. razredu, školske godine 1995./96. s programom «Od molekule do organizma».

Donosi se i izborni program iz biologije za gimnazije.

III.

Izmjene u programu geografije izvršene su u programu 3. razreda, dok je program ostalih razreda ostao nepromijenjen.

Iz programa su izostavljene nastavne cjeline:

Ustrojne promjene svjetskoga gospodarstva. Postindustrijsko društvo — širenje tercijarnih aktivnosti. Industrijalizacija slabije razvijenih zemalja. Pojava novih industrijskih zemalja. Geografske osnove ustrojenih promjena svjetskoga gospodarstva (litoralizacija i dr.).

Svjetski razvoj i svjetski prometni sustav. Promet kao preduvjet i čimbenik svjetskoga razvoja. Pomorski i zračni promet. Integriranje kopnenog prometa u svjetske tijekove. Osobito značenje telekomunikacijskoga prometa.

Socijalno-geografske posljedice svjetskoga razvoja. Urbanizacija kao svjetski proces. Stadiji urbanizacije: primarna, sekundarna, tercijarna. Posljedice urbanizacije. Razvoj velikih aglomeracija. Svjetske migracije: selidbe i migracije visokokvalificiranih. Svjetska turistička kretanja.

Izmjene se počinju primjenjivati od školske godine 1995./96.

IV.

Programi nastavnih predmeta kemija, biologija i geografija objavljuju se u Glasniku Ministarstva prosvjete i športa.

V.

Ova odluka stupa na snagu danom donošenja, a objavljuje se u Glasniku Ministarstva prosvjete i športa.

Klasa: 602-03/95-01-1142

Urbroj: 532-02-05-02/5-95-01

Zagreb, 4. rujna 1995.

Ministar
Ljilja Vokić, prof.

Pripomena: Odluka o izmjenama programa kemije, biologije i geografije za gimnazije odnosi se na nastavne programe tih predmeta objavljene u Glasniku Ministarstva kulture i prosvjete, posebno izdanje, Zagreb, 1994.

196. NASTAVNI PROGRAM KEMIJE ZA GIMNAZIJE

A. četverogodišnji program za gimnazije

I. SVRHA

Program kemije temelji se na nastavnom planu za gimnazije u Republici Hrvatskoj, koji određuje da se kemija u svim tipovima gimnazija obrađuje od I. do IV. razreda dva sata na tjedan, odnosno 70 sati na godinu.

Program kemije, kao sastavni dio prirodoslovno — matematičkoga područja, pridonosi stjecanju i razvijanju prirodnanstvene kulture učenika i njihovu intelektualnom razvoju.

Ostvarivanje programa kemije daje učenicima osnovna znanja o pojavama i procesima u prirodi. U tumačenju pojava, gdje god je to moguće, valja početi od pokusa, opažanja i mjerenja. Svrha je takvog pristupa razvijati sposobnosti uočavanja i raščlanjivanja promjena te donošenja zaključaka na osnovi rezultata objektivnoga mjerenja i pokusnoga prosvjetavanja. Na taj način mnoge informacije, koje su se učenicima dosad predočavale kao gotove činjenice, zamijenit će metode promatranja i usporedbe spontanijih promjena u prirodi ili izazvanih procesa u kemijskom laboratoriju, a problemski pristup u nastavi uvjetovat će bolje razumijevanje bita kemijskih pretvorbi.

II. PROGRAMSKA GRAĐA

Prvi razred

1. Z a d a ć e

Proučavanje kemije početi ćemo proučavanjem tvari koje nas okružuju i koje svaki dan rabimo. Tvari mogu biti prirodnoga podrijetla, ali većina su proizvodi kemijske industrije. Tvari u prirodi obično nisu čiste u obliku potrebnom čovjeku, pa je jedna od zadaća kemije pronaći postupke dobivanja čistih tvari, kao i postupke dobivanja novih tvari željenih svojstava.

Najmanja čestica jednostavne tvari ili kemijskoga elementa je atom. Atomi se spajaju u molekule i sva raznolikost prirode Zemlje i svemira proizlazi iz različitoga međusobnog vezivanja atoma kemijskih elemenata. Učenike valja upozoriti na to da svojstva tvari proizlaze iz prirode kemijske veze u njima, a na osnovi prirodnoga sustava elemenata i građe elektronskoga omotača atoma učenici će steći sposobnost predviđanja koji se elementi mogu međusobno spajati, kojom vrstom kemijske veze i u kojem omjeru.

2. S a d r ž a j

OPĆA I FIZIKALNA KEMIJA

2.1 Nastavna cjelina: TVARI I NJIHOVE PROMJENE

2.1.1 Nastavna tema: Podjela, izvori i agregatna stanja tvari

2.1.1.1 Nastavni sadržaji: Podjela tvari — čiste tvari; smjese. Izvori tvari (stijene, more, ugljen, nafta, biljke...). Agregatna stanja tvari (krutine, tekućine, plinovi — prijelaz iz jednog agregatnoga stanja u drugo —

toplina, temperatura, talište, vrelašte). Smjese (heterogene i homogene). Postupci razdvajanja smjese (filtriranje, prekrizalizacija, destilacija, sublimacija, kromatografija).

- 2.1.2 Nastavna tema: *Elementarne tvari i elementi*
- 2.1.2.1 Nastavni sadržaji: Pojam elementarne tvari; rasprostranjenost elemenata na Zemlji i u svemiru. Nazivi elemenata i kemijski simboli. Periodni sustav elemenata.
- 2.1.3 Nastavna tema: *Kemijske promjene*
- 2.1.3.1 Nastavni sadržaji: Kemijske promjene (termička razgradnja tvari, razgradnja tvari djelovanjem električne struje, kemijske promjene uzrokovane djelovanjem svjetlosti). Sinteza spojeva iz elemenata; Analiza spojeva. Očuvanje ukupne mase reaktanata i produkata.
- 2.1.4 Nastavna tema: *čestice*
- 2.1.4.1 Nastavni sadržaji: Sve su tvari izgrađene od čestica (difuzija). Brownovo gibanje. Čestice u elementarnim tvarima. Čestice u spojevima. Čestice u krutinama, tekućinama i plinovima. Kristalizirane tvari – metali; uređen najgušći razmještaj čestica. Tekućine, neuređen najgušći razmještaj čestice – voda. Plinovi, proizvoljan volumen, razmak među česticama. Čestice u kemijskim reakcijama. Avogadrov zakon.
- 2.1.5 Nastavna tema: *Osnove kemijskog računa*
- 2.1.5.1 Nastavni sadržaji: Relativne atomske i molekulske mase; Formula kemijskoga spoja; količina tvari i molarna masa; Molarni volumen plinova; Određivanje formule spoja na osnovi rezultata analize; Jednadžba kemijske reakcije; Izračunavanja na osnovi jednadžbe kemijske reakcije.
- 2.2 Nastavna cjelina: **ATOMI, MOLEKULE I KRISTALI**
- 2.2.1 Nastavna tema: *Grada atoma*
- 2.2.1.1 Nastavni sadržaji: Otkriće pojedinih elementarnih čestica; Rutherfordov model atoma. Spektografija masa – određivanje različitih atomskih masa elemenata; Elementarne čestice; Grada atoma; Izotopi i izobari.
- 2.2.2 Nastavna tema: *Elektronski omotač atoma*
- 2.2.2.1 Nastavni sadržaji: Spektri i strukture elektronskoga omotača. Bohrov model atoma (ljuske, podljuske, orbitale i spin elektrona), redosljed popunjavanja orbitala, elektronske konfiguracije.
- 2.2.3 Nastavna tema: *Periodni sustav elemenata*
- 2.2.3.1 Nastavni sadržaji: Periodni sustav elemenata i struktura atoma. Periodičnost svojstava elemenata (radijus atoma, energija ionizacije, afinitet prema elektronu, elektronegativnost).
- 2.2.4 Nastavna tema: *Kemijske veze*
- 2.2.4.1 Nastavni sadržaji: Kovalentna veza (podijeljeni i nepodijeljeni elektronski par, strukturna formula); kovalentni i van der Waalsov radijus; Elektronegativnost i kovalentna veza; Usmjerenost kovalentne veze i grada molekula; Međumolekulske sile (van der Waalsove sile, vodikova veza). Ionska veza.
- 2.2.5 Nastavna tema: *Unutarnja grada kristala*
- 2.2.5.1 Nastavni sadržaji: Kristalna rešetka, kristalni sustavi; polimorfija. Ovisnost fizikalnih svojstava kristala o vrsti kemijske veze (molekulski kristali, ionski kristali, kovalentne veze u kristalima).

2. razred

1. ZADAĆE

Proučavajući sadržaje sljedećih tema učenici će shvatiti uzroke i razumjeti pokretačku silu kemijskih reakcija.

Upoznat će fizička svojstva tekućina te otopine kao homogene smjese, osobito vodene otopine i njihova svojstva, jer će im to pomoći u boljem razumijevanju procesa u ži-

vom svijetu. Osim toga, različite otopine koriste se u industrijske svrhe, pa kao primjere valja odabirati one iz živog svijeta, svagdašnjeg okruženja i industrijske proizvodnje. Također, posebnu pozornost treba posvetiti koloidnim otopinama radi njihove raširenosti u prirodi.

Osobito je važno da učenici shvate kako i zašto se mijenja brzina kemijskih reakcija i kada nastupa ravnoteža u nekom sustavu. Ti su sadržaji jednako važni za industrijsku proizvodnju kao i za medicinu i biologiju, jer naše zdravlje uvelike ovisi o velikom broju međusobno ovisnih kemijskih reakcija i ravnoteže među njima.

Na temelju spoznaje o prirodi kemijske veze, učenici će razumjeti zašto se neki spoj ponaša kao kiselina, baza ili neutralna tvar.

2. Sadržaji

2.1 Nastavna cjelina: **TERMOKEMIJA**

2.2.1 Nastavna tema: *Energija i entalpija*

2.2.1.1 Nastavni sadržaji: što je kemijska reakcija. Toplinska energija i entalpija; entalpija: prijelaza, taljenja, isparavanja, izgaranja i stvaranja. Termokemijske jednadžbe. Egzotermne i endotermne reakcije. Hessov zakon; Entalpija veze.

I. zakon termodinamike.

Entropija. II. zakon termodinamike. Spontane reakcije.

2.2 Nastavna cjelina: **TEKUĆINE**

2.2.1 Nastavna tema: *Fizička svojstva tekućina*

2.2.1.1 Nastavni sadržaji: Razlika između krutih, tekućih i plinovitih tvari. Međumolekulske sile u tekućinama; Karakteristična svojstva tekućina: gustoća, viskoznost, napetost površine. Prijelaz jednog agregatnog stanja u drugo; fazni ili ravnotežni dijagram. Miješanje tekućina i metode odjeljivanja: ekstrakcija i frakcijska destilacija.

2.3 Nastavna cjelina: **OTOPINE**

2.3.1 Nastavna tema: *Otopine i izražavanje sastava otopina*

2.3.1.1 Nastavni sadržaji: Otapanje čvrstih tvari, elektroliti i neelektroliti; energetske promjene pri otapanju. Maseni i množinski udio. Masena i množinska koncentracija. Molalitet.

2.3.2 Nastavna tema: *Koligativna svojstva otopina*

2.3.2.1 Nastavni sadržaji: Tlak pare otopina (Raultov zakon). Sniženje leđišta i povišenje vrelašte otopina. Osmoza i osmotski tlak.

2.3.3 Nastavna tema: *Koloidni sustavi*

2.3.3.1 Nastavni sadržaji: Dobivanje koloidnih otopina; svojstva koloidnih otopina (Tyndallov fenomen, ultrafiltracija, dijaliza, koagulacija, elektroforeza); stabilnost koloidnih sustava (hidrofobni i hidrofilni koloidi); primjena koloida.

2.4 Nastavna cjelina: **BRZINA KEMIJSKE PRETVORBE**

2.4.1 Nastavni sadržaji: Energija aktivacije; Mjerenje brzine kemijske reakcije; čimbenici koji utječu na brzinu kemijske pretvorbe (koncentracija, temperatura, katalizatori i inhibitori kemijskih pretvorbi).

2.5 Nastavna cjelina: **RAVNOTEŽNI SUSTAVI**

2.5.1 Nastavni sadržaji: Opis ravnoteže; reverzibilne promjene; konstanta ravnoteže; ovisnost konstante ravnoteže o okolnostima – Le Chatelierovo načelo. Ravnoteža u heterogenom sustavu.

2.6 Nastavna cjelina: **KISELINE, BAZE I SOLI**

2.6.1 Nastavni sadržaji: Nastajanje i definicija kiselina (Arrhenius, Bronsted, Lewis); jakost kiselina – stupanj disocijacije; poliprotonske kiseline; pregled važnih kiselina. Nastajanje i definicija baza; jakost baza. Ionski produkt vode; pH. Indikatori kiselina i baza. Neutralizacija. Nastajanje soli. Topljivost i hidroliza soli. Puferske otopine. Toplinske promjene pri otapanju kiselina, baza i soli.

Treći razred

1. ZADAĆE

Učenici će upoznati oksido-redukcijske reakcije kao promjene u kojima nastaje prijenos elektrona između sudionika reakcije. Usvojiti će pojam oksidacije kao procesa pri kojem se povećava oksidacijski broj, što znači otpuštanje elektrona i pojam redukcije kao procesa pri kojem se smanjuje oksidacijski broj, odnosno primanje elektrona. Svrha je tih sadržaja da učenici uoče kako se redoks-procesi mogu voditi tako da reakcijski sustav daje ili prima energiju u obliku električne energije.

Proučavanjem procesa korozije metala, kao i antikoroziivne zaštite, učenici će steći potrebno praktično znanje za sprječavanje korozije.

Svrha je proučavanja anorganske kemije stjecati znanja o kemijskim elementima i anorganskim spojevima, njihovim svojstvima i tehnologiji dobivanja važnih proizvoda anorganske kemijske industrije i o njezinu utjecaju na okoliš. Učenici moraju upoznati probleme koje je čovjek sam sebi stvorio. Oni će graditi novo društvo, stvarati nove tehnologije i biti prisiljeni ispravljati pogreške sadašnjeg narštaja. Prehrana, odijevanje, zaštita zdravlja i gospodarstvo, mogu se osigurati pučanstvu Zemlje samo mudrom primjenom kemijskih reakcija. Proučavanjem kemije treba probuditi svijest i odgovornost svakoga pojedinca, valja upozoriti učenike na višestruke koristi suvremene tehnologije, ali jednako tako i na sve posljedice štetne utjecaje, načine kako ih otkriti i otkloniti.

2. Sadržaji

2.1. Nastavna cjelina: **OKSIDO-REDUKCIJSKI PROCESI**

2.1.1. Nastavni sadržaji: Oksidacijski broj. Proces oksidacije i redukcije. Oksido-redukcijski procesi u vodenim otopinama.

2.2. Nastavna cjelina: **ELEKTROKEMIJA**

2.2.1. Nastavna tema: *Galvanski članci i elektrokemijski izvori energije*

2.2.1.1. Nastavni sadržaji: Daniellov članak (elektrode, elektrolit, reakcije na elektrodama, elektromotorna sila). Elektrodni potencijal. Standardna vodikova elektroda. Elektrokemijski niz elemenata.

Baterije: Li/J, Zn/MnO₂, Zn/Ag₂O i gorivi članci. Akumulatori: olovni akumulatori, Ni-Cd akumulator.

Korozija. Čimbenici koji utječu na koroziju. Zaštita od korozije.

2.3.2. Nastavna tema: *Elektroliza*

2.3.2.1. Nastavni sadržaji: Proces elektrolize. Elektroliza talina, vode i vodenih otopina. Faradayevi zakoni elektrolize.

2.4. Nastavna cjelina: **UVOD U Proučavanje ANORGANSKE KEMIJE**

2.4.1. Nastavni sadržaji: Pregled svojstava elemenata po skupinama periodnoga sustava (ovisnost svojstava elemenata o građi atoma; veza između elektronske konfiguracije – položaj elemenata u PSE i mogućnost stvaranja različitih spojeva; promjena tališta i vrelišta ovisno o građi molekule i međumolekulskim privlačenjima).

2.5. Nastavna cjelina: **NEMETALI**

2.5.1. Nastavna tema: *Vodik, najrasprostranjeniji element u svemiru*

2.5.1.1. Nastavni sadržaji: Vodik – dobivanje i svojstva; pregled svojstava metalnih i nemetalnih hibrida.

2.5.2. Nastavna tema: *Halogeni elementi*

2.5.2.1. Nastavni sadržaji: Rasprostranjenost i svojstva halogenih elemenata; Klor: dobivanje, svojstva, primjena; spojevi klora: klorovodik; kloridi; fotografija; oksokiseline i njihove soli.

2.5.3. Nastavna tema: *Halogeni elementi*

2.5.3.1. Nastavni sadržaji: Rasprostranjenost i svojstva halogenih elemenata; Kisik: alotropske modifikacije, dobivanje, svojstva, primjena; Kružni tok kisika u prirodi; spojevi kisika: oksidi, voda, voda u prirodi; reakcije s vodom. Sumpor: nalazišta, dobivanje, svojstva, alotropske modifikacije; spojevi sumpora: sumporvodik, sulfidna i sulfatna kiselina i njihove soli.

2.5.4. Nastavna tema: *Dušikova skupina elemenata*

2.5.4.1. Nastavni sadržaji: Rasprostranjenost i svojstva elemenata 15. skupine PSE. Dušik: dobivanje, svojstva; tekući zrak; spojevi: amonijak i amonijeve soli, oksidi dušika, nitratna kiselina i njezine soli. Fosfor: svojstva, primjena; fosfatna kiselina i umjetna gnojiva.

2.5.5. Nastavna tema: *Ugljikova skupina elemenata*

2.5.5.1. Nastavni sadržaji: Rasprostranjenost i svojstva elemenata 14. skupine PSE. Ugljik: alotropske modifikacije, veza među ugljikovim atomima; spojevi ugljika: ugljik-monoksid i ugljik-dioksid. Karbonati. Silicij: poluvodiči, silikati i silikoni.

2.6. Nastavna cjelina: **METALI**

2.6.1. Nastavna tema: *Svojstva metala*

2.6.1.1. Nastavni sadržaji: Metalna veza. Vodiči, poluvodiči i izolatori. Mehanička svojstva metala. Legure – sastav i promjene.

2.6.2. Nastavna tema: *Alkalijski i zemnoalkalijski metali*

2.6.2.1. Nastavni sadržaji: Svojstva metala 1. i 2. skupine PSE. Kemijska svojstva oksida, hibrida i klorida; spojevi natrija i kalcija; natrij-klorid, natrij-karbonat i natrij-hidroksid; kalcij-hidrogen karbonat i kalcij-karbonat; tvrdoća vode; značenje natrijevih, kalijevih i kalcijevih spojeva u živim organizmima.

2.6.3. Nastavna tema: *Tehnički važni metali*

2.6.3.1. Nastavni sadržaji: Aluminij: dobivanje; legure; korozijska svojstva; eloksiranje, željezo: dobivanje; legura; korozija željeza i protukorozijska zaštita. Bakar i legure bakra: dobivanje; kompleksni spojevi prijelaznih elemenata i njihova primjena.

2.7. Nastavna cjelina: **KEMIJA I OKOLIŠ**

2.7.1. Nastavna tema: *Pozitivni utjecaj kemije na uvjete života i rada*

2.7.1.1. Nastavni sadržaji: Mineralna gnojiva. Poluvodiči i sintetički polimeri. Nova svojstva keramike na osnovi čistih oksida, nitrata i borida.

2.7.2. Nastavna tema: *Zagađenje i zaštita zraka*

2.7.2.1. Nastavni sadržaji: Efekt «staklenika», ugljikovi i dušikovi oksidi, prašina, organske tvari, fotooksidansi; Kisele kiše. Pokazatelji zagađenja. Postupci čišćenja zraka od sumpornih i dušikovih spojeva.

2.7.3. Nastavna tema: *Zagađenja i zaštita voda*

2.7.3.1. Nastavni sadržaji: Voda i život. Dobivanje pitke vode. Zagađivanje nitratima. Denitrificiranje. Zagađenje herbicidima.

Biološka i kemijska potreba za kisikom. Mehaničko, kemijsko i biološko čišćenje voda.

2.7.4. Nastavna tema: *Zagađenje i zaštita tla*

2.7.4.1. Nastavni sadržaji: Vrste tla. Zagađenje otpadom. Razvrstavanje i odlaganje.

197. NASTAVNI PROGRAM BIOLOGIJE ZA GIMNAZIJE

A. četverogodišnji program

I. SVRHA

Nastavu biologije valja temeljiti na znanstvenim dostignućima suvremene biološke znanosti koja je silno napredovala u posljednjih 50-ak godina. Iz pretežno deskriptivne, biologija se razvila u egzaktnu znanost koja istražuje