

Prijedlog godišnjeg izvedbenog kurikuluma za *Kemiju* u 4. razredu gimnazije za nastavnu godinu 2021./2022.

KONCEPTI

A. Tvari, B. Promjene i procesi, C. Energija, D. Prirodnoznanstveni pristup

KRATICE

MPT – međupredmetna tema, odr – održivi razvoj, ikt – informacijsko-komunikacijska tehnologija, z – zdravlje, goo – građanski odgoj i obrazovanje, uku – učiti kako učiti, osr – osobni i socijalni razvoj, pod – poduzetništvo

VREDNOVANJE

Uvježbavanje na primjerima i zadacima te vrednovanje ostvarenih ishoda odvijaju se kontinuirano tijekom nastavne godine.

IZVADAK IZ KURIKULUMA

U četvrtome razredu gimnazija odgojno-obrazovni ishodi i dalje su opisani u navedenim konceptima, ali ih je bilo lakše prikazati unutar predloženih većih sadržajnih cjelina koje su zbog jednostavnosti nazvane temama.

Svaki nastavnik u potpunosti mora realizirati tri od ponuđenih pet tema. **Tema Elektromagnetsko zračenje i tvari obvezna je u svim gimnazijama**, a nastavnik ovisno o interesu većine učenika i sukladno programu bira još dvije od četiri preostale ponuđene teme (Kemija koloida, Kemija odabranih biomolekula, Kemija okoliša, Znanost o materijalima).

Izabrane teme, kao i obveznu, treba u cijelosti realizirati. **U prirodoslovnim i prirodoslovno-matematičkim gimnazijama preporuča se realizirati teme Kemija odabranih biomolekula i Znanost o materijalima.**

Tablica 1: Predviđeni broj sati po mjesecima

Mjesec	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj
Broj sati	8	8	8	6	6	6	10	6	6

Napomena: Predloženo je po 20 sati za svaku temu. Četiri sata ostavljena su za sistematizaciju i zaključivanje ocjena.

Tablica 2: Godišnji izvedbeni kurikulum

Tematska cjelina: Elektromagnetsko zračenje i tvari

Mjesec	Tematska cjelina	Br. tjedna	Br. sata	Nastavne teme	Odgojno-obrazovni ishodi
rujan	Uvod	1.	1.	Uvod u novu nastavnu godinu Ponavljjanje i uvježbavanje	<p>KEM ABC.4.1. Povezuje građu atoma s energijom te s fizikalnim i kemijskim svojstvima tvari Opisuje Bohrov model atoma. Povezuje građu elektronskoga omotača s položajem kemijskoga elementa u periodnome sustavu elemenata. Objašnjava svojstva elektromagnetskoga zračenja te međudjelovanje tvari i elektromagnetskoga zračenja (apsorpcija, emisija) povezujući promjene energijskih stanja elektrona u atomu s emisijskim i apsorpcijskim spektrima bojenjem plamena. KEM BC.4.2. Analizira interakciju tvari s elektromagnetskim zračenjem Povezuje atomske spektre i građu elektronskoga omotača. Istražuje primjenu spektroskopije u znanosti i tehnologiji. Povezuje promjene energijskih stanja atoma ili molekule s emisijskim i apsorpcijskim spektrima na temelju boje plamena ili boje tvari.</p>
			2.		
		2.	3.	Ponavljjanje i uvježbavanje	
			4.		
	3.	5.	5.	Analiza inicijalnog ispita Ponavljjanje prema rezultatima inicijalnog ispita	
			6.		
	4.	7.	7.	Daltonova atomistička teorija, Thomsonov i Rutherfordov model atoma	
			8.		
listopad	5.	9.	Elektromagnetsko zračenje	<p>KEM D.4.3. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama Izračunava energiju elektromagnetskoga zračenja. Povezuje energiju elektromagnetskoga zračenja s molnom energijom ionizacije atoma. Prikazuje elektronsku konfiguraciju atoma. KEM D.4.4. Primjenjuje matematičkaznanja i vještine Prikazuje modelima čestičnu građu tvari. Uspoređuje emisijske i apsorpcijske spektre atoma i molekula. Analizira podatke spektroskopskih prikaza. Piše jednadžbe α i β-radioaktivnoga raspada. KEM D.4.5. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstem, crtežom, modelima, tablicama i grafovima</p>	
		10.			
	6.	11.	Bohrov model atoma		
		12.			
	7.	13.	Spektroskopija		
		14.			
	8.	15.	Elektronska konfiguracija		
		16.			
studeni	9.	17.	Periodičnost svojstava elemenata		
		18.			
	10.	19.	Nuklidi i radioaktivni raspad		
		20.			

Tematska cjelina: Kemija odabranih biomolekula

Mjesec	Tematska cjelina	Br. tjedna	Br. sata	Nastavne teme	Odgojno-obrazovni ishodi
	Kemija odabranih biomolekula	1.	1.	Kiralnost i optička aktivnost	<p>KEM SŠ A.4.12. Istražuje svojstva, sastav i vrstu odabranih biomolekula primjenjujući kemijsko nazivlje i simboliku u okviru koncepta. Opisuje svojstva, sastav i vrstu odabranih spojeva. Povezuje strukturu odabranih biomolekula s njihovom funkcijom u organizmu. Istražuje ulogu odabranih spojeva. Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku u okviru koncepta.</p> <p>KEM SŠ B.4.13. Istražuje kemijske promjene odabranih biomolekula. Istražuje kemijske promjene odabranih biomolekula. Objašnjava fizikalna i kemijska svojstva odabranih biomolekula. Objašnjava djelovanje enzima u organizmu (energija aktivacije).</p> <p>KEM SŠ C.4.14. Istražuje energijske pretvorbe tijekom biokemijskih reakcija. Objašnjava energijske pretvorbe tijekom biokemijskih reakcija na odabranome primjeru.</p> <p>KEM SŠ D.4.15. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama. Izvodi pokuse u okviru konceptata: Tvari, Promjene i procesi, Energija.</p> <p>KEM SŠ D.4.16. Primjenjuje matematička znanja i vještine. Primjenjuje stehiometrijske odnose množine tvari na temelju jednadžbe kemijskih reakcija u okviru tema. Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku te se koristi matematičkim znanjima i vještinama u okviru koncepta.</p> <p>KEM SŠ D.4.17. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima. Prikazuje modelima čestičnu građu tvari. Grafički prikazuje i analizira podatke dobivene fizikalno-kemijskim mjerenjima (kiselinsko-bazne titracije, kinetička mjerenja, kalorimetrijska mjerenja...).</p>
			2.		
		2.	3.	Amini, amidi i alkaloidi	
			4.		
		3.	5.	Ugljikohidrati – monosaharidi	
			6.		
		4.	7.	Ugljikohidrati – disaharidi i polisaharidi	
			8.		
		5.	9.	Masti i ulja	
			10.		
		6.	11.	Aminokiseline	
			12.		
		7.	13.	Proteini	
			14.		
		8.	15.	Nukleinske kiseline	
			16.		
		9.	17.	Vitamini topljivi u vodi	
			18.		
		10.	19.	Vitamini topljivi u mastima	
			20.		

Tematska cjelina: Znanost o materijalima

Mjesec	Tematska cjelina	Br. tjedna	Br. sata	Nastavne teme	Odgojno-obrazovni ishodi
	Znanost o materijalima	1.	1.	Polimeri – uvod	<p>A.4.21. Kritički razmatra informacije o materijalima Kritički vrednuje utjecaj materijala na čovjeka i okoliš. Kritički razmatra informacije o materijalima te procjenjuje njihovu važnost.</p> <p>B.4.19. Analizira kemijske promjene odabranih tvari Analizira reakcije sinteze i primjene materijala te kemijsku reaktivnost odabranih tvari.</p> <p>AB.4.20. Povezuje svojstva odabranih tvari s njihovom primjenom Povezuje svojstva materijala s reaktivnošću i uporabom.</p> <p>C.4.18. Predviđa promjene energije tijekom kemijskih promjena Analizira promjene energije tijekom kemijskih promjena u kojima sudjeluju odabrane tvari koristeći se reakcijskim entalpijama.</p> <p>D.4.22. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama Izvodi pokuse u okviru teme. Prikazuje modelima čestičnu građu tvari.</p> <p>D.4.23. Primjenjuje matematička znanja i vještine Primjenjuje stehiometrijske odnose množine tvari na temelju jednadžbe kemijskih reakcija u okviru teme.</p> <p>D.4.24. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima Grafički prikazuje i analizira podatke dobivene fizikalno-kemijskim mjerenjima (kiselinsko-bazne titracije, kinetička mjerenja, kalorimetrijska mjerenja...).</p>
			2.		
		2.	3.	Adicijski i kondenzacijski polimeri	
			4.		
		3.	5.	Guma	
			6.		
		4.	7.	Dijamant, grafit i lonsdaleit	
			8.		
		5.	9.	Grafen, fulereni, nanocjevčice i amorfni ugljik	
			10.		
		6.	11.	Boje i pigmenti, suvremene boje	
			12.		
		7.	13.	Salicilna kiselina	
			14.		
		8.	15.	Acetilsalicilna kiselina	
			16.		
		9.	17.	Razvoj novih lijekova	
			18.		
		10.	19.	Antibiotici, sedativi i citostatici	
			20.		

Tematska cjelina: Kemija okoliša

Mjesec	Tematska cjelina	Br. tjedna	Br. sata	Nastavne teme	Odgojno-obrazovni ishodi
	Kemija okoliša	1.	1.	Voda na Zemlji	<p>AB.4.7. Analizira kemijske promjene na primjerima reakcija u okolišu Istražuje kemijske promjene koje uzrokuju stanjivanje ozonskoga sloja. Istražuje kemijske promjene koje uzrokuju globalno zatopljenje.</p> <p>AB.4.8. Kritički razmatra utjecaj tvari na čovjeka i okoliš Objašnjava utjecaj pesticida, teških metala i spojeva arsena na čovjeka i okoliš. Objašnjava utjecaj umjetnih gnojiva na okoliš. Istražuje utjecaj halogeniranih organskih spojeva na zagađivanje okoliša (npr. freona). Analizira uzorke vode, zraka i tla u okviru teme Kemija okoliša.</p> <p>C.4.5. Analizira promjene energije tijekom izmjene i pretvorbe energije u okolišu Istražuje izmjene energije u okolišu. Analizira promjene energije tijekom fotokemijskih reakcija u atmosferi te procesa koji vode do globalnoga zatopljenja. Istražuje pojavu smoga i neke reakcije biogeokemijskih ciklusa ugljika, dušika, fosfora i vode.</p> <p>D.4.9. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama Izvodi pokuse u okviru konceptata: Tvari, Promjene i procesi, Energija.</p> <p>D.4.10. Primjenjuje matematička znanja i vještine Primjenjuje stehiometrijske odnose množine tvari na temelju jednadžbe kemijskih reakcija. Grafički prikazuje i analizira podatke dobivene fizikalno-kemijskim mjerenjima (kiselinsko-bazne titracije, kinetička mjerenja, kalorimetrijska mjerenja...).</p> <p>D.4.11. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima Uopćava podatke dobivene analizom uzoraka vode, zraka i tla.</p>
2.					
2.		3.	Kakvoća vode		
		4.			
3.		5.	Pročišćavanje vode		
		6.			
4.		7.	Struktura atmosfere i sastav zraka		
		8.			
5.		9.	Onečišćivači zraka i njihovi izvori		
		10.			
6.		11.	Kisele kiše i fotosmog		
		12.			
7.		13.	Ozonske rupe i efekt staklenika		
		14.			
8.		15.	Građa Zemlje		
		16.			
9.		17.	Tla – podjela i svojstva		
		18.			
10.		19.	Čovjek i tlo		
		20.			

Tematska cjelina: Kemija koloida

Mjesec	Tematska cjelina	Br. tjedna	Br. sata	Nastavne teme	Odgojno-obrazovni ishodi
	Kemija koloida	1.	1.	Koloidni sustavi – podjela	<p>AB.4.25. Istražuje svojstva, sastav, vrstu i dobivanje koloidnih sustava Opisuje sastav heterogenih smjesa razlikujući disperzno sredstvo i dispergiranu fazu.</p> <p>Analizira vrstu i svojstva koloidnih sustava na temelju njihova sastava i veličine čestica dispergirane faze. Opisuje procese dobivanja suspenzija, emulzija, aerosolova i micela. Uspoređuje koloidne sustave s homogenim vodenim otopinama na temelju raspršenja svjetlosti. Objašnjava procese dijalize i elektroforeze u kontekstu primjene koloidnih sustava u znanosti i tehnologiji.</p> <p>BC.4.26. Povezuje utjecaj različitih čimbenika sa stabilnosti koloidnih sustava Povezuje utjecaj međupovršinskoga sloja i površinskoga naboja na stabilnost koloidnih sustava.</p> <p>AB.4.27. Kritički razmatra utjecaj i primjenu koloidnih sustava na život čovjeka i okoliš Kritički razmatra svojstva i primjenu površinski aktivnih tvari te njihov utjecaj na čovjeka i okoliš.</p> <p>D.4.28. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama Izvodi pokuse u okviru koncepata: Tvari, Promjene i procesi, Energija.</p> <p>D.4.29. Primjenjuje matematička znanja i vještine Izračunava površinu i brojnu koncentraciju koloidnih čestica. Prikazuje modelima čestičnu građu tvari.</p> <p>D.4.30. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstem, crtežom, modelima, tablicama i grafovima</p>
2.					
2.		3.	Tyndallov fenomen i difuzija		
		4.			
3.		5.	Priprema koloidnih sustava		
		6.			
4.		7.	Brzina otapanja i topljivost čvrstih tvari		
		8.			
5.		9.	Površine – uvod		
		10.			
6.		11.	Elektroforeza i dijaliza		
		12.			
7.		13.	Međudjelovanje čestica		
		14.			
8.		15.	Stabilnost koloidnih sustava		
		16.			
9.		17.	Adsorpcija i površinski aktivne tvari		
		18.			
10.		19.	Emulzije		
		20.			

Tablica 3. Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema

ODGOJNO-OBRAZOVNA OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA						
Učiti kako učiti	Poduzetništvo	IKT	Osobni i socijalni razvoj	Zdravlje	Održivi razvoj	Građanski odgoj i obrazovanje
uku A.4/5.1. Upravljanje informacijama. Učenik samostalno traži informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.	pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. Objašnjava važnost kreativnih industrija za gospodarski rast.	ikt A 5. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.	osr A 5.1. Razvija sliku o sebi.	B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unapređivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnom životu.	odr A.5.1. Kritički promišlja o povezanosti vlastitog načina života s utjecajem na ljude i okoliš.	goo C.5.3. Promiče kvalitetu života u zajednici.
uku A.4/5.2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema. Učenik se koristi različitim strategijama učenja i samostalno ih primjenjuje pri ostvarivanju ciljeva učenja i rješavanju problema u svim područjima učenja.	pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. Procjenjuje na primjerima jesu li inovacije i otkrića moralno opravdani.	ikt A 5. 2. Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnog razvoja.	osr A 5.2. Upravlja svojim emocijama i ponašanjem.	B.5.1.B Odabire ponašanje sukladno pravilima i normama zajednice.	odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našeg djelovanja na Zemlju i čovječanstvo.	goo B.5.2. Sudjeluje u odlučivanju u demokratskoj zajednici.
uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.	pod B.5.2. Planira i upravlja aktivnostima.	ikt A 5. 3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome	osr A 5.3. Razvija osobne potencijale	C.5.1.B Analizira opasnosti iz okoline, prepoznaje rizične situacije i izbjegava ih.	odr A.5.2. Analizira načela održive potrošnje i proizvodnje.	

		okružju i izgradnju digitalnog identiteta.				
uku B.4/5.1. Planiranje Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.	pod A.5.2. Snažni se s neizvjesnošću i rizicima koje donosi. Analizira proces globalizacije i njezin utjecaj na društvo.	ikt A 5. 4. Učenik kritički prosuđuje utjecaj tehnologije na zdravlje i okoliš.	osr B 5.1. Uviđa posljedice svojih i tuđih stavova/postupaka /izbora.	B.5.2.A Procjenjuje važnost rada na sebi i odgovornost za mentalno i socijalno zdravlje.	odr C.5.1. Objasnjava povezanost potrošnje resursa i pravedne raspodjele za osiguranje opće dobrobiti.	
uku B.4/5.2. Praćenje. Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja.		ikt B 5. 2. Učenik samostalno surađuje s poznatim i nepoznatim osobama u digitalnom okružju.	osr B 5.2. Suradnički uči i radi u timu.	C.5.1.C Opisuje profesionalne rizike pojedinih zanimanja.	odr C.5.2. Predlaže načine unapređenja osobne i opće dobrobiti.	
uku B.4/5.4. Samovrednovanje/Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.	.	ikt C 5. 2. Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnom okružju.	osr B 5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje.	A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.		

		ikt C 5. 3. Učenik samostalno i samoinicijativno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.		C.5.3.B Opisuje najčešće profesionalne rizike za zdravlje.		
		ikt C 5. 4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.		C.5.1.C Opisuje profesionalne rizike pojedinih zanimanja.		
		ikt D 5. 3. Učenik samostalno ili u suradnji s kolegama predočava, stvara i dijeli nove ideje i uratke s pomoću IKT-a.				