**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. Prirodoznanstveni 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  Ponavljanje i uvježbavanje | **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.  **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.Primjenjujematematičkaznanja 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 tekstom,crtežom, modelima,tablicama i grafovima** |
| 2. |
| 2. | 3. | Ponavljanje i uvježbavanje  Inicijalni ispit |
| 4. |
| **Elektromagnetsko zračenje i tvari** | 3. | 5. | Analiza inicijalnog ispita  Ponavljanje prema rezultatima inicijalnog ispita |
| 6. |
| 4. | 7. | Daltonova atomistička teorija, Thomsonov i Rutherfordov model atoma |
| 8. |
| listopad | 5. | 9. | Elektromagnetsko zračenje |
| 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 | **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.  **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).  **KEM SŠ C.4.14. Istražuje energijske pretvorbe tijekom biokemijskih reakcija.**  Objašnjava energijske pretvorbe tijekom biokemijskih reakcija na odabranome primjeru.  **KEM SŠ D.4.15. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama.**  Izvodi pokuse u okviru koncepata: Tvari, Promjene i procesi, Energija.  **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.  **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...). |
| 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 | **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.  **B.4.19.Analizira kemijske promjene odabranih tvari**  Analizira reakcije sinteze i primjene materijala te kemijsku reaktivnost odabranih tvari.  **AB.4.20.Povezuje svojstva odabranih tvari s njihovom primjenom**  Povezuje svojstva materijala s reaktivnošću i uporabom.  **C.4.18.Predviđa promjene energije tijekom kemijskih promjena**  Analizira promjene energije tijekom kemijskih promjena u kojima sudjeluju odabrane tvari koristeći se reakcijskim entalpijama.  **D.4.22.Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama**  Izvodi pokuse u okviru teme.  Prikazuje modelima čestičnu građu tvari.  **D.4.23.Primjenjuje matematička znanja i vještine**  Primjenjuje stehiometrijske odnose množine tvari na temelju jednadžbe kemijskih reakcija u okviru teme.  **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...). |
| 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 | **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.  **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.  **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.  **D.4.9.Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama**  Izvodi pokuse u okviru koncepata: Tvari, Promjene i procesi, Energija.  **D.4.10.Primjenjujematematičkaznanja 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...).  **D.4.11.Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom,crtežom, modelima,tablicama i grafovima**  Uopćava podatke dobivene analizom uzoraka vode, zraka i tla. |
| 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 | **AB.4.25. Istražuje svojstva, sastav, vrstu i dobivanje koloidnih sustava**  Opisuje sastav heterogenih smjesa razlikujući disperzno sredstvo i dispergiranu fazu.  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.  **BC.4.26. Povezuje utjecaj različitih čimbenika sa stabilnosti koloidnih sustava**  Povezuje utjecaj međupovršinskoga sloja i površinskoga naboja na stabilnost koloidnih sustava.  **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.  **D.4.28. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama**  Izvodi pokuse u okviru koncepata: Tvari, Promjene i procesi, Energija.  **D.4.29. Primjenjuje matematička znanja i vještine**  Izračunava površinu i brojevnu koncentraciju koloidnih čestica.  Prikazuje modelima čestičnu građu tvari.  **D.4.30. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima** |
| 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 očekivanjameđupredmetnih 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 okružju i izgradnju digitalnog identiteta. | 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. |  |
| uku B.4/5.1. Planiranje Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje. | pod A.5.2. Snalazi 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. Objašnjava 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. |  |  |  |  |