**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija, rudarstvo, nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: PRVI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Izvor i podjela tvari  Smjese tvari i njihovo razdvajanje  Rasprostranjenost elemenata | Analizira svojstva, sastav i vrstu tvari | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)**  U svakoj se nastavnoj temi planira ostvarivanje sljedećih očekivanja međupredmetnih tema 4. ciklusa**:**  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.  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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  po A 4.1 Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  ikt A 5. 2. Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnog razvoja. |
| Periodni sustav elemenata  Imenovanje molekula anorganskih i organskih spojeva | Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari |  |
| Građa atoma i PSE  Periodičnost svojstava elemenata | Povezuje građu tvari s njihovim svojstvima |
| Pojam kiselina i njihova disocijacija  Pojam baza i disocijacija hidroksida  Jakost kiselina i baza  Disocijacija vode i pH vrijednost  otopina | Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na okoliš. | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Vrste kemijskog vezivanja | Objašnjava vrste i svojstva kemijskih veza |
| Kemijska analiza i sinteza | Analizira fizikalne i kemijske promjene |
| Ionski kristali  Molekulski i atomski kristali  Kristali metala | Povezuje potencijalnu energiju s kemijskim vezama između atoma unutar molekule te s međučestičnim djelovanjima | **\*Međupredmetne teme (MPT)**  ikt A 5. 3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnog identiteta.  ikt C 5. 4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1 Razvija sliku o sebi.  osr A 5.3. Razvija osobne potencijale  osr B 5.2. Suradnički uči i radi u timu.  z A.3.2. Opisuje pravilnu prehranu i prepoznaje neprimjerenost redukcijske dijete za dob i razvoj.  z A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  z A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  zdr.B.5.1.B Odabire ponašanje sukladno pravilima i normama zajednice.  zdr.B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unapređivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnom životu. |
| Agregacijska stanja tvari  Ireverzibilne i reverzibilne reakcije  Endotermne i egzotermne reakcije  Proces otapanja i energetske promjene | Povezuje kinetičku energiju s prosječnom brzinom gibanja atoma i molekula u sustavu te s temperaturom |
| Gustoća  Viskoznost  Površinska napetost | Povezuje svojstva tvari s vrstom kemijske veze i međučestičnim djelovanjima | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Jednadžba stanja plina  Ravnoteža kemijskih reakcija | Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama |
| Brojnost čestica i množina tvari  Avogadrova konstanta  Molarna masa  Molarni volumen  Parcijalni tlak  plina  Jednadžba stanja idealnog plina  Empirijska i molekulska formula spoja  Stehiometrija kemijskih reakcija | Primjenjuje matematička znanja i vještine |
| Stehiometrija kemijskih reakcija | Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| **VJEŽBE** | |
| Mjere zaštite i opreza  Prva pomoć | - navesti osnove pravila rada i ponašanja u laboratoriju  - opisati mjere opreza  - opisati načine pružanja prve pomoći  -zapamtiti kako voditi laboratorijski dnevnik |
| Laboratorijski pribor | Razlikuje i skicira stakleni, porculanski, metalni i ostali laboratorijski pribor i posuđe | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** | odr A.5.1. Kritički promišlja o povezanosti vlastitog načina života s utjecajem na ljude i okoliš.  odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našeg djelovanja na Zemlju i čovječanstvo.  goo C.5.3. Promiče kvalitetu života u zajednici.  **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Plin u kemijskom laboratoriju | Navesti i opisati plinske plamenike, naučiti rukovati s plinskim plamenicima |
| Kemijske promjene  Gorenje sumpora  Gašenje vapna  Zagrijavanje modre galice | Na primjerima pokazati što su to kemijske promjene i prikazati ih kemijskim jednadžbama |
| Metode odjeljivanja i čišćenja  Vaganje | Razviti vještine praktičnog rada: točnost, preciznost, urednost.  Predvidjeti postupke izdvajanja čiste tvari iz smjese te objasniti na kojem se svojstvu temelje | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Kemijski zakoni  - zakon o očuvanju mase  - određivanje empirijske formule | Pokusom ispitati zakon o očuvanju mase te izračunati empirijsku formulu modre galice |
| Gustoća  - određivanje gustoće tekućine piknometrom I areometrom  - određivanje gustoće krutog uzorka | Opisati teoretske osnove rada s areometrom i piknometrom, a potom odrediti gustoće zadanih tekućina Odrediti gustoće uzorka metala i identificirati ga |
| Priprema otopine određenog masenog udjela  Priprema otopine određene množinske i masene koncentracije | Pripremiti otopine zadane koncentracije i izračunati množinsku koncentraciju otopina | **OPĆA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Dobivanje soli | Pokusom ispitati načine dobivanja soli iprikazati ih kemijskim jednadžbama |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka:Ekosustav,Otopine, Voda,Zrak** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje:**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa,rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje kao učenje**: samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici  (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku /ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način. | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija,rudarstvo,nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: PRVI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Kako razlikovati kuhinjsku sol, šećer i limunsku kiselinu | Analizira svojstva, sastav i vrstu tvari | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** | **\*Međupredmetne teme (MPT)**  U svakoj se nastavnoj temi planira ostvarivanje sljedećih očekivanja međupredmetnih tema 4. ciklusa:  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.  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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  po A 4.1 Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  ikt A 5. 2. Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnog razvoja. |
| Masti I ulja | Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari |
| Emulzije | Povezuje građu tvari s njihovim svojstvima |
| Svojstva deterdženata | Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na okoliš |
| Kompleksni spojevi bakra | Objašnjava vrste i svojstva kemijskih veza |
| Gorenje šećera  Što je kemijska promjena? | Analizira fizikalne i kemijske promjene |
| Katalitički raspad kalijeva klorata | Povezuje potencijalnu energiju s kemijskim vezama između atoma unutar molekule te s međučestičnim djelovanjima | ikt A 5. 3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnog identiteta.  ikt C 5. 4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1 Razvija sliku o sebi.  osr A 5.3. Razvija osobne potencijale  osr B 5.2. Suradnički uči i radi u timu.  z A.3.2. Opisuje pravilnu prehranu i prepoznaje neprimjerenost redukcijske dijete za dob i razvoj.  z A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  z A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  zdr.B.5.1.B Odabire ponašanje sukladno pravilima i normama zajednice.  zdr.B.5.1.A Procjenjuje važnost razvijanja i unapređivanja komunikacijskih vještina i njihove primjene u svakodnevnom životu. |
| Katalitički raspad vodikovog peroksida | Povezuje kinetičku energiju s prosječnom brzinom gibanja atoma i molekula u sustavu te s temperaturom | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** |
| Razdvajanje tekućina koje se ne miješaju  Gel kalcijeva acetata | Povezuje svojstva tvari s vrstom kemijske veze i međučestičnim djelovanjima |
| Kromatografija na papiru | Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama |
|  | Primjenjuje matematička znanja i vještine |
| Ispitivanje topljivosti različitih soli u void  Nezasićena, zasićena i prezasićena otopina | Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima |
| Katalitički raspad vodikovog peroksida I | Objasniti kemizam reakcije |
| **VJEŽBE** | | | odr A.5.1. Kritički promišlja o povezanosti vlastitog načina života s utjecajem na ljude i okoliš.  odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našeg djelovanja na Zemlju i čovječanstvo.  goo C.5.3. Promiče kvalitetu života u zajednici. |
| Laboratorijski pribor I posuđe | Opisati i ukazati na posuđe i pribor koji se koristi u radu u organskom laboratoriju | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** |
| Tehnike rada: zagrijavanje, miješanje, dodavanje i hlađenje reakcijske smjese | Objasniti osnovne tehnike rada  Demonstriratii sastavljanje aparatura  Demonstrirati korištenje lijevka za dokapavanje |
| Razdvajanje tekućina koje se ne miješaju | Izvoditi eksperimentalni rad u kemiji, objasniti i sastaviti aparaturu | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Nezasićena, zasićena i prezasićena otopina | Primijeniti znanja o otopinama  Objasniti procese koji toplinu troše ili otpuštaju |
| Prezasićena otopina  natrijeva tiosulfata | Definirati proces kristalizacije |
| Kako razlikovati kuhinjsku sol, šećer i limunsku kiselinu | Definirati tvari po promjenama koje nastaju u eksperimentu |
| Emulzije | Opisati i navesti primjenu emulzija |
| Kompleksni spojevi bakra | Utvrditi različite kompleksne spojeve bakra |
| Katalitički raspad kalijeva klorata | Analizirati pojam brzine kemijske reakcije i odrediti o čemu ovisi |
| Dokazivanje C i H u tvarima organskog podrijetla | Upoznati sastav organskih tvari |
| Svojstva deterdženata | Analizirati svojstva / sastav deterdženata | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Prirodni izvori masti i ulja | Analizirati masti i ulja |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka:Ekosustav,Otopine, Voda,Zrak,Masti i ulja,Deterdženti,Emulzije** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje:**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa,rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje kao učenje:** samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom /ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku/ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način. | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija,rudarstvo,nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: PRVI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Značaj i uloga ekologije | Definirati ekologiju kao znanost | **OSNOVE EKOLOGIJE** | **\*Međupredmetne teme (MPT)**  U svakoj se nastavnoj temi planira ostvarivanje sljedećih očekivanja međupredmetnih tema 4. ciklusa:  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.  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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  po A 4.1 Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  ikt A 5. 2. Učenik se samostalno služi društvenim mrežama i računalnim oblacima za potrebe učenja i osobnog razvoja. |
| Podjela ekologije | Razlikovati zaštitu prirode od zaštite okoliša |
| Osnovni pojmovi ekologije | Objasniti osnovne pojmove iz ekologije i biogeografije  Navesti razine živoga svijeta koje su predmet proučavanja ekologije  Usporediti pojmove populacija, biocenoza i ekosustav |
| Protok energije i hranidbene strukture | Opisati važnost proizvođača, potrošača i razlagača u ekosustavu |
| Hranidbeni lanci | Usporediti značenje pojmova hranidbenog lanca i hranidbene mreže |
| Hranidbene piramide | Usporediti piramidu brojnosti i piramidu biomase i energije |
| Podjela ekosustava prema izvorima i količini energije | Razlikovati životne uvjete u morskim i slatkovodnim ekosustavima | ikt A 5. 3. Učenik preuzima odgovornost za vlastitu sigurnost u digitalnome okružju i izgradnju digitalnog identiteta.  ikt C 5. 4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1 Razvija sliku o sebi.  osr A 5.3. Razvija osobne potencijale  osr B 5.2. Suradnički uči i radi u timu.  z A.3.2. Opisuje pravilnu prehranu i prepoznaje neprimjerenost redukcijske dijete za dob i razvoj.  z A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  z A.4.2.A Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  zdr.B.5.1.B Odabire ponašanje sukladno pravilima i normama zajednice.  zdr.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.  odr B.5.1. Kritički promišlja o utjecaju našeg djelovanja na Zemlju i čovječanstvo.  goo C.5.3. Promiče kvalitetu života u zajednici. |
| Kruženje tvari u ekosustavu –  - biogeokemijski ciklus | Nabrojati biome i povezati ih s klimom područja rasprostranjenosti | **OSNOVE EKOLOGIJE** |
| Homeostaza unutar ekosustava | Objasniti kruženje tvari i protjecanje energije u ekosustavu |
| Svojstva populacije | Definirati pojam gustoće populacije te opisati metode za određivanje gustoće populacije na terenu |
| Onečišćenje čovjekove životne sredine | Diskutirati onečišćenja čovjekove životne sredine |
| Obnovljivi izvori energije | Objasniti održivi razvoj , uočiti važnost korištenja obnovljivih izvora energije |
| Kvaliteta zraka i vode | Nabrojati stupnjeve čistoće vode  i svojstva vode pomoću kojih se određuje kakvoća vode |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka: Ekosustav, Otopine, Voda, Zrak** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa,rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama(može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje za učenje**: samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku/ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija,rudarstvo,nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: DRUGI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Analitički signal – vrste i karakteristike | Objasniti ulogu analitičkog signala, te povezati teoriju i vježbe, upoznati vrste i naučiti njihove karakteristike  . | **ANALITIČKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)**  U svakoj se nastavnoj temi planira ostvarivanje sljedećih očekivanja međupredmetnih tema 4. ciklusa:  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.  uku A.4.2. 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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  uku B.4/5.4. Samovrednovanje / Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. Poznaje pojam intelektualnog vlasništva i poštuje ga. |
| Gubitak analitičkog signala | Navesti uvjete/razloge gubitka signala, informacije |
| Pogreške analitičkog sustava | Objasniti važnost preciznog mjerenja u kemijskoj analizi |
| Stupnjevi i izbor analitičke metode | Navesti faze kemijske analize, te naučiti (ovisno o komponentama) odrediti izbor analitičke metode |
| Uzorkovanje | Definirati osnovne principe (korake) uzorkovanja, te navesti utjecaj takvog rada na konačan rezultat | **ANALITIČKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Otopine – iskazivanje sastava otopine | Izvesti kvantitativni sastav otopine (konc., udjeli, omjeri) | ikt A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  Poznaje uobičajene programe raznih namjena, kritički odabire program za rješavanje danoga problema na temelju mogućnosti koje taj program nudi.  ikt A 4. 2. Učenik se koristi društvenim mrežama i i mrežnim programima uz upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti.  ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C 4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1. Razvija sliku o sebi.  osr A 4.3. Razvija osobne potencijale.  osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.  zdr B.4.1/A. Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr B.4.1/B. Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr B.4.2/A. Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa.  odr A.4.1. Razlikuje osobni od kolektivnih identiteta te ima osjećaj pripadnosti čovječanstvu.  goo C 4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici |
| Kemijska ravnoteža | Objasniti pojam zakon o djelovanju masa,te ga matematički prikazati |
| Električna vodljivost vodenih otopina | Opisati aparaturu za ispitivanje jakosti elektrolita, te navesti jake i slabe elektrolite, te neelektrolite |
| Gravimetrija | Objasniti osnovne principe gravimetrijske tehnike |
| Titrimetrija (volumetrija) | Objasniti osnovne principe titrimetrije |
| Kompleksometrija | Objasniti osnovne principe kompleksometrije |
| Redoks-titracije | Navesti osnovne principe redoks-titracija i objasniti pojmove oksidans,reducens,te EMS |
| Ekstrakcija  Kromatografija | Navesti i ovladati teorijski i praktično metodama separacije |
| Uzimanje uzorka prirodne vode – teorijske osnove | Navesti postupke uzimanja uzoraka za fizikalno i kemijsko ispitivanje | **ANALITIČKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Kemijsko ispitivanje vode | Opisati parametre koji određuju kvalitetu vode |
| Tvrdoća vode | Navesti podjelu vode prema tvrdoći. |
| Analiza zraka-uvod | Definirati sastav zraka, te o polutantima , najkritičnijim onečišćivačima zraka (razni plinovi) |
| Analiza vapnenca –teorijska osnova | Navesti postupke kod određivanja vlage u vapnencu |
| **VJEŽBE** | |
| Mjere zaštite i opreza  Prva pomoć | - navesti osnove pravila rada i ponašanja u laboratoriju  - opisati mjere opreza  - opisati načine pružanja prve pomoći  -zapamtiti kako voditi laboratorijski dnevnik |
| Dokazivanje kationa prve analitičke skupine pojedinačno i u smjesi  Dokazivanje aniona druge analitičke skupine pojedinačno i u smjesi | - svrstati anione u pojedine analitičke skupine  - prepoznati karakteristične boje taloga  - napisati karakteristične reakcije aniona  - koristitii stakleni laboratorijski pribor  - slijediti upute za izvođenje eksperimenta  - gledati i pratiti promjene koje se odvijaju tijekom reakcije  - bilježiti promjene koje se dogode tijekom reakcije  - ispitati prisutnost pojedinog iona u uzorku |
| Dokazivanje nekih elemenata u organskim spojevima (C, H, N, S, P)  Određivanje gubitka žarenjem | - prepoznati karakteristične reakcije dokazivanja  - napisati karakteristične reakcije | **ANALITIČKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Priprava i standardizacija otopine HCl c=0.1 mol dm-3 | - opisati postupak standardizacije  - razlikovati primarne i sekundarne standarde  - izračunati pravu i nazivnu koncentraciju tvari u otopini  - izračunavati veličine koje opisuju kvantitativni sastav otopina |
| Određivanje mase NaOH  Određivanje klorida po Mohru  Određivanje klorida po Volhardu | - definirati titraciju  - definirati vrstu titracijske reakcije  - opisati postupak titracije  - uočiti završnu točku titracije  - razlikovati završnu točku titracije i točku ekvivalencije  - pratiti tijek titracije  - prepoznati lokalno prezasićenje  - napisati reakciju na kojoj se temelji određivanje  - provesti/izvesti titraciju  - preračunavati mjerne jedinice  - izračunati masu tražene tvari | **ANALITIČKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Određivanje karbonatne i ukupne tvrdoće vode | - definirati karbonatnu i ukupnu tvrdoću vode  - napisati jednadžbe kemijske reakcije na kojima se temelji određivanje  - razlikovati karbonatnu i ukupnu tvrdoću  - izračunati KT i UT |  |
| Kromatografija | - definirati kromatografiju  - izračunati Rf vrijednost  - identificirati traženu tvar  - skicirati kromatogram |
| Gravimetrijsko određivanje mase oksalata | - opisati proces gravimetrijskog određivanja  - definirati pojmove adsorpcija, okluzija, koprecipitacija i rekristalizacija  - definirati gravimetrijski faktor  - izračunavati gravimetrijski faktor  - demonstrirati pravilno žarenje taloga  - izračunati masu tražene tvari | **ANALITIČKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka: Voda, Zrak , Tlo, Kloridi** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa,rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje kao učenje:** samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku/ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način. | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija,rudarstvo,nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: DRUGI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Oksidacijski broj  Osnovni pojmovi vezani za procese oksidacije i redukcije  Redoks procesi u vodenim otopinama | Primijeniti pravila za određivanje oksidacijskih brojeva anorganskih spojeva, pokazati povezanost oksidacije i redukcije, razlikovati oksidans i reducens | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)**  U svakoj se nastavnoj temi planira ostvarivanje sljedećih očekivanja međupredmetnih tema 4. ciklusa:  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.  uku A.4.2. 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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  uku B.4/5.4. Samovrednovanje / Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. Poznaje pojam intelektualnog vlasništva i poštuje ga. |
| Galvanski članci  Potencijal elektroda i elektromotorna sila članka  Niz redukcijskih elektrodnih potencijala  Elektrokemijski izvori električne struje  Elektroliza talina  Elektroliza vodenih otopina | Razlikovati galvanski i elektrolizni članak  Prikazati sastav galvanskih i elektroliznih članaka  Predvidjeti i prikazati reakcije na elektrodama članaka  Objasniti pojmove: elektrodni potencijal, Voltin niz, EMS |
| Korozija i zaštita od korozije | Objasniti koroziju, navesti uzroke korozije i predložiti načine zaštite  Aktivno koristiti PSE pri obradi pojedinih elemenata i ovladati umijećem predviđanja nekih svojstava elemenata na osnovi položaja u PSE | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Periodičnost fizikalnih svojstava elemenata  Periodičnost kemijskih svojstava | Aktivno koristiti PSE pri obradi pojedinih elemenata i ovladati umijećem predviđanja nekih svojstava elemenata na osnovi položaja u PSE |
| Metalna veza i svojstva metala | Povezati svojstva metala s njihovom kristalnom strukturom i metalnom vezom |  |
| Pregled svojstava elemenata 1. skupine  Dobivanje i reakcije elemenata 1. skupine  Najvažniji spojevi natrija i kalija  Pregled svojstava elemenata 2. skupine  Dobivanje i reakcije elemenata 2. skupine  Najvažniji spojevi kalcija i magnezija | Navesti ulogu i značenje elemenata s-bloka  Opisati svojstva i postupke dobivanja Na, K, Mg i Ca, i njihove najvažnije spojeve | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | ikt A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  Poznaje uobičajene programe raznih namjena, kritički odabire program za rješavanje danoga problema na temelju mogućnosti koje taj program nudi.  ikt A 4. 2. Učenik se koristi društvenim mrežama i i mrežnim programima uz upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti.  ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C 4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1. Razvija sliku o sebi.  osr A 4.3. Razvija osobne potencijale.  osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.  zdr B.4.1/A. Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr B.4.1/B. Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr B.4.2/A. Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa.  odr A.4.1. Razlikuje osobni od kolektivnih identiteta te ima osjećaj pripadnosti čovječanstvu.  goo C 4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici  **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Aluminij- dobivanje, svojstva i uporaba  Željezo- dobivanje, svojstva i uporaba  Bakar- dobivanje, svojstva i uporaba | Navesti svojstva borove skupine elemenata i svojstva prijelaznih metala Opisati dobivanje i svojstva aluminija i bora i njihovih spojeva Opisati dobivanje i svojstva bakra, željeza i njihovih spojeva |
| Rasprostranjenost i svojstva vodika  Dobivanje i primjena vodika | Navesti, opisati i objasniti svojstva, načine dobivanja i primjenu vodika | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Pregled svojstava elemenata 17.skupine  Dobivanje, svojstva i primjena klora  Spojevi klora  Pregled svojstava elemenata 16. skupine  Rasprostranjenost i svojstva kisika  Sumpor-svojstva i dobivanje sumpora  Spojevi sumpora-sulfidi i oksidi | Navesti, opisati i objasniti svojstva pojedine skupine nemetala ( halogenih i halkogenih elemenata, dušikove, ugljikove skupine) |
| Dobivanje, svojstva i uporaba sumporne kiseline | Navesti izvore pojedinih tvari koje onečišćuju okoliš i objasniti posljedice onečišćenja s ciljem razvijanja ekološke svijesti i poticanja | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Pregled svojstava prijelaznih elemenata | Navesti svojstva prijelaznih elemenata |
| Dobivanje, svojstva i uporaba plemenitih plinova | Navesti i objasniti dobivanje, svojstva i uporabu plemenitih plinova |
| **VJEŽBE** | | |
| Mjere zaštite i opreza  Prva pomoć | - navesti osnove pravila rada i ponašanja u laboratoriju  - opisati mjere opreza  - opisati načine pružanja prve pomoći  -zapamtiti kako voditi laboratorijski dnevnik | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Redoks reakcije  Vodikov peroksid kao oksidans i reducens | Izvesti pokuse i na temelju rezultata donijeti zaključke  Napisati i izjednačiti kemijske jednadžbe (redoks jednadžbe) na temelju oksidacijskih brojeva i redoks-procesa (oksidacija i redukcija | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Vodljivost vode i vodenih otopina (elektroliti i neelektroliti)  Priprema galvanskog članka | Objasniti koje tvari provode električnu struju  Razlikovati elektrolite od neelektrolita  Opisati izgled i način rada galvanskog članka |
| Elektroliza vodenih otopina HCl, NaCl i CuCl2 | Opisati elektrolizu u vodenim otopinama  Opisati promjene na temelju navedenih opažanja  Pisati reakcije koje se događaju na elektrodama tijekom elektrolize |
| Korozija i čimbenici koji utječu na koroziju  Zaštita metala galvanizacijom | Objasniti kako nastaje korozija  Primijeniti različite načine zaštite metala | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Određivanje mase Na2CO3 u uzorku titracijom | Primijeniti metodu titracije  Upotrijebiti kemijski račun | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** |
| Bojanje plamena solima alkalijskih i zemnoalkalijskih metala | Razlikovati alkalijske i zemnoalkalijske metale po boji plamena |
| Karakteristična svojstva aluminija i njegovih spojeva | Objasniti amfoternost Al, njegovog oksida i hidroksida  Napisati jednadžbe kemijskih reakcija |
| Dobivanje i svojstva vodika | Opisati i objasniti laboratorijsko dobivanje vodika  Napisati jednadžbu kemijske reakcije  Opisati i analizirati svojstva vodika | **ANORGANSKA KEMIJA S VJEŽBAMA** | **\*Međupredmetne teme (MPT)** |
| Dobivanje rompskog, monoklinskog i plastičnog sumpora | Razlikovati alotropske modifikacije sumpora |
| Dobivanje i svojstva amonijaka  Dobivanje dušikovih oksida  Dokazivanje nitratnih iona | Objasniti postupak dobivanje amonijaka  Opisati svojstva amonijaka  Opisati dobivanje dušikovih oksida te dokazati nitratne ione |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka: Ekosustav, Otopine, Voda, Zrak, Vodik, Kloridi, Alkalijski metali.** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa, rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje kao učenje:** samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku/ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način. | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija,rudarstvo,nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: DRUGI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Razvoj Zemlje kroz geološka razdoblja | Objasniti razvoj Zemlje kroz geološka doba i pojavu života. | **Kemijski procesi u okolišu** | 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.  uku A.4.2. 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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  uku B.4/5.4. Samovrednovanje / Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. Poznaje pojam intelektualnog vlasništva i poštuje ga. |
| Podjela stijena i njihov kemijski sastav | Klasificirati različite vrste stijena  sedimentne, metamorfne i magmatske stijene. |
| Određivanje apsolutne starosti stijena  Određivanje relativne starosti stijena | Razlikovati metode određivanja starosti stijena. |
| Sastav atmosfere u prošlosti i danas | Spoznati karakteristike razvoja Zemlje kroz geološka doba i pojavu života. | **Kemijski procesi u okolišu** |
| Ozonske rupe | Opisati postanak ozonskih rupa i njihove posljedice. |
| Učinak ili efekt staklenika | Objasniti učinak staklenika. | ikt A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  Poznaje uobičajene programe raznih namjena, kritički odabire program za rješavanje danoga problema na temelju mogućnosti koje taj program nudi.  ikt A 4. 2. Učenik se koristi društvenim mrežama i i mrežnim programima uz upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti.  ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C 4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1. Razvija sliku o sebi.  osr A 4.3. Razvija osobne potencijale.  osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.  zdr B.4.1/A. Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr B.4.1/B. Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr B.4.2/A. Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa.  odr A.4.1. Razlikuje osobni od kolektivnih identiteta te ima osjećaj pripadnosti čovječanstvu.  goo C 4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici |
| Kisele kiše | Opisati kako nastaju kisele kiše i njihovo štetno djelovanje. |
| Otpadne vode. Pročišćavanje otpadnih voda | Navesti otpadne vode s obzirom na podrijetlo.  Obrazložiti važnost pročišćivanja otpadnih voda. |
| Utjecaj motornog ulja na kvalitetu mora  Utjecaj deterdženata na kvalitetu mora  Utjecaj gnojiva, kiseline i trulog morskog bilja na kvalitetu mora  Utjecaj razgradivog i nerazgradivog otpada na kvalitetu mora | Razlikovati fizičke, kemijske i biološke postupke pročišćivanja voda. |
| Globalno zatopljenje | Predložiti uporabu obnovljivih izvora energije. | **Kemijski procesi u okolišu** |
| Propadanje šuma | Navesti i opisati posljedice krčenja šuma.  Povezati uništavanje šuma s promjenama klime nekog područja. |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka: Ekosustav, Otopine, Voda, Zrak, Otpad, Kisele kiše** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa, rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje kao učenje:** samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku/ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način. | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: Geologija,rudarstvo,nafta i kemija**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: Kemijski tehničar**

**RAZRED: DRUGI**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Način rada i vođenje dnevnika;  mjere zaštite na radu;  prva pomoć. | Navesti osnovna pravila rada i ponašanja u organskom laboratoriju.    Objasniti mjere opreza.  Ukazati kako voditi laboratorijski dnevnik. | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** | 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.  uku A.4.2. 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.  uku A.4/5.4. Kritičko mišljenje. Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje.  uku B.4/5.4. Samovrednovanje / Samoprocjena. Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  pod A.4.1. Primjenjuje inovativna i kreativna rješenja. Poznaje pojam intelektualnog vlasništva i poštuje ga. |
| Dekantiranje i filtriranje | Ponoviti prethodno znanje o postupcima razdvajanje smjesa. | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** |
| Centrifugiranje | Navesti učenike za eksperimentalni rad u kemiji i upoznati ih sa procesom centrifugiranja, te ostalim potrebnim priborom. |
| Kromatografija na papiru | Objasniti postupak kromatografije, vrste i karakteristike tog postupka. |
| Redoks reakcije | Ponoviti oksidacijska stanja mangana. |
| Reakcija bakra s kiselinama | Navesti i objasniti oksido-redukcijske procese. | ikt A 4. 1. Učenik kritički odabire odgovarajuću digitalnu tehnologiju.  Poznaje uobičajene programe raznih namjena, kritički odabire program za rješavanje danoga problema na temelju mogućnosti koje taj program nudi.  ikt A 4. 2. Učenik se koristi društvenim mrežama i i mrežnim programima uz upravljanje različitim postavkama funkcionalnosti.  ikt C 4.1. Učenik samostalno provodi složeno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.  ikt C 4.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.  osr A 4.1. Razvija sliku o sebi.  osr A 4.3. Razvija osobne potencijale.  osr B 4.2. Suradnički uči i radi u timu.  zdr B.4.1/A. Odabire primjerene odnose i komunikaciju.  zdr B.4.1/B. Razvija tolerantan odnos prema drugima.  zdr B.4.2/A. Procjenjuje situacije koje mogu izazvati stres i odabire primjerene načine oslobađanja od stresa.  odr A.4.1. Razlikuje osobni od kolektivnih identiteta te ima osjećaj pripadnosti čovječanstvu.  goo C 4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici. |
| Ispitivanje električne vodljivosti otopina | Objasniti električnu vodljivost otopina. |
| Utjecaj temp. | Ponoviti pojmove i procese u elektrokemiji. |
| Jakost kiselina i baza | Predvidjeti kemijske promjene. |
| Koralji | Objasniti i opisati kompleksne spojeve. | **IZABRANI KEMIJSKI POKUSI** |
| Slonovska pasta – katalitički raspad vodikovog peroksida  Mrkva kao katalizator | Objasniti i opisati katalizatore. |
| Oksidacijsko djelovanje vodikovog peroksida  Redukcijsko djelovanje vodikovog peroksida | Analizirati vodikov peroksid kao oksidans i reducens. |
| Hrđanje željeza  Kemijska svojstva željeza | Analizirati svojstva željeza. |
| Silikatni vrt | Opisati svojstva silicija i njegovih spojeva. |
| **Primjeri zajedničkih projektnih zadataka: Ekosustav, Otopine, Voda, Zrak, Vodik, Kloridi, Alkalijski metali** | | | |
| **Preporuke za vrednovanje**  **Vrednovanje za učenje:** razgovor,učenička mapa, rješavanje problema kao školski ili domaći rad,kratke pisane provjere znanja,sudjelovanje u razrednim raspravama (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje kao učenje:** samoanaliza,samovrednovanje I postupci kojima razredni kolege vrednuju rad skupine ili para (može,ali ne mora rezultirati brojčanom oznakom/ocjenom).  **Vrednovanje naučenog**: usmena i pisana provjera znanja,vrednovanje praktičnoga ili projektnoga rada,laboratorijski izvještaji ili dnevnici (vrednovanje naučenoga kao ishod ima brojčanu oznaku/ocjenu).  Prilikom vrednovanja praktičnog rada preporučavaju se metode vrednovanja i ocjenjivanja:  koje daju povratne informacije o stupnju usvojenosti vještina koje učenici uspiju razviti, kao što je ispravno korištenje priborom i kemikalijama, uspješno praćenje uputa, prikupljanje i interpretacija rezultata, istraživanje i prezentacija informacija na organizirani način. | | | |

**RAZRED: TREĆI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(broj i naziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
| Tehnike rada u organskom laboratoriju.  Pročišćavanje i izolacija organskih spojeva | **imenuje** tehnike i faze rada u organskom laboratoriju  **pravilno imenuje** mjerodavni reaktant  **računa** iskorištenje kemijske reakcije  **opisuje** faze preparacije, izolacije i identifikacije organskog spoja  **piše i koristi** laboratorijski denvnik  **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog rada vrši izolaciju i pročišćavanje organskih spojeva  **piše** strukturne formule organskih spojeva  **pravilno imenuje** sudionike kemijskih reakcija  **izvodi zaključke** na temelju rezultata pokusa  **povezuje rezultate** s konceptualnim spoznajama te prikupljene podaatke prikazuje u obliku izvješća | Organska kemija s vježbama | osrC.5.2. Preuzima odgovornost za pridržavanje zakonskih propisa te društvenih pravila i normi  osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  uku B 4.3 Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.  osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje  osr A 4.3 Razvija osobne potencijale. |
| Ugljikovodici | Strukturnim, sazetim strukturnim i molekulskim formulama prikazuje ugljikovodike  Primjenjuje pravila nomenklature ugljikovodika prema IUPAC-u  Opisuje fizikalna i kemijska svojstava ugljikovodika.  Uspoređuje svojstva ugljikovodika.  Istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari.  Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na okoliš te kritički razmatra upotrebu ugljikovodika  Objašnjava i kemijskom simbolikom prikazati karakteristicne reakcije ugljikovodika.  Povezuje promjene s pretvorbom energije unutar sustava.  Piše i koristi laboratorijski dnevnik.  Pravilno primjenjujući tehnike i metode laboratorijskog rada izolira ugljikovodike.  Izvodi zaključke na osnovu rezultata pokusa  povezuje rezultate mjerenja s konceptualnim spoznajama te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvješća | Organska kemija s vježbama | osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu  uku B 4.1 Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  or III. A.1. Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti.  uku B 4.3 Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.  osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje  osr A 4.3 Razvija osobne potencijale.  ikt A 3.2.  Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima. |
| **Organski spojevi s kisikom** | Primjenjuje pravila nomenklature prema IUPAC-u  Strukturnim, sazetim strukturnim i molekulskim formulama prikazuje organske spojeve s kisikom  Opisuje fizikalna i kemijska svojstava organskih spojeva s kisikom te uspoređuje svojstva pojedinih spojeva.  Objasniti i kemijskom simbolikom prikazati karakteristicne reakcije.  Povezuje promjene s pretvorbom energije unutar sustava.  Opisati fizikalna i kemijska svojstva, upotrebu i dobivanje važnijih spojeva.  Objasniti i kemijskom simbolikom prikazati karakteristicne reakcije.  Razlikuje derivate karboksilnih kiselina te  Objašnjava i kemijskom simbolikom prikazuje karakteristične reakcije  Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na čovjekovo zdravlje i okoliš.  pravilno primjenjujući tehnike i metode laboratorijskog rada provodi sintezu organskih spojeva  pravilno imenuje sudionike kemijskih reakcija  uspoređuje fizikalna i kemijska svojstva dobivenih organskih spojeva  analizira mehanizme organskih sinteza  analizira mehanizme dokazivanja funkcionalnih skupina  izvodi zaključke na temelju rezultata pokusa  povezuje rezultate s konceptualnim spoznajama te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvješća  računa empirijsku i molekulsku formulu organskog spoja  piše i koristi laboratorijski dnevnik | Organska kemija s vježbama | osr A 4.3 Razvija osobne potencijale.  ikt A 3.2.  Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.  z  A.4.2.A  Razlikuje različite prehrambene stilove te prepoznaje znakove poremećaja ravnoteže u organizmu.  goo C 4.3. Promiče kvalitetu života u zajednici.  uku B 4.4 Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  ikt  C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije.  osr C 4.2 Upućuje na međuovisnost članova društva i proces društvene odgovornosti.  uku D 4.2 Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i ponuditi pomoć.  or III. A.1. Objašnjava osnovne sastavnice prirodne raznolikosti. |
| Amini | Opisati fizikalna svojstva amina  Objasniti i kemijskom simbolikom prikazati karakteristicne reakcije.  Navesti primjere poznatijih amina | Organska kemija s vježbama | ikt  C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije.  osr A 4.3 Razvija osobne potencijale.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima. |
| **KIRALNOST, STEREOIZOMERIJA I SPEKTRI** | Navesti fizikalne metode koje pomažu u određivanju strukturne formule spoja  Objasniti što je optička aktivnost, enantiomeri.  Procijeniti apsolutnu konfiguraciju. | Organska kemija s vježbama | ikt  C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije.  uiu B 4.2 Učenik prati učinkovitost učenja i svoje napredovanje tijekom učenja  osr A 4.3 Razvija osobne potencijale. |
| Mehaničkeoperacije  s fluidima, s  čvrstimtvarimaiheterogenimsustavima.Skladištenjei transport. | Usvojitiosnovnepojmovevezaneuzfluideipojmovehidrodinamike.Učenicićemoćisamostalnoodređivativiskoznostirazličitihkapljevinapredmetnimtehnikama.Moćiizračunatibrzinestrujanjafluidaprirazličitimpromjerimacjevovoda. PrimijentiBernoullijevujednadžbuna problem istjecanjaizspremnikaUočitirazliku u  vrstamastrujanja.Moćiodreditivrstustrujanjapoznavajući Re-broj. Objasnitizbogčegadolazi do gubitkaenergijepri  protjecanjutj, pada tlaka u cjevovodima. Objasniti rad najčešćekorištenihpumpi.  Objasniti rad različitihtipovamješalica.Usvojitiosnovnepojmovevezaneuzusitnjavanje,ivažnostusitnjavanja.  Shvatitiprincipradauređaja, primijenitiznanjafizike u rješavanjuproblemaObjasnititehnikusiteneanalize.  Moćinacrtatigrafsiteneanalize. MoćiizvestiStokesovuformuluoptjecanja. Primijenitiformulunadimenzioniranjetaložnika  Opisatiprocestaloženja u procesimaobradeotpadnihvoda. Znatinabrojativrsteuređaja za filtracijuiprinciprada.  Shvatitivažnostfiltriranja u procesnojindustriji. Objasnitiproceshidroseparacijeiflotacijeteprincipradauređaja.Moćiprimijenitiopćuplinskujednadžbu,objasniti rad kompresoraigazometra.  Moćiprimijenitiznanjafizikenaproblemetransportakrutina. | Tehnološkeo peracije s vježbama | uku A.4/5.2.  2. Primjenastrategijaučenjairješavanjeproblema  Učenik se koristirazličitimstrategijamaučenjaisamostalnoihprimjenjuje u ostvarivanjuciljevaučenjairješavanjuproblema u svimpodručjimaučenja  odr A.2.2. Uočava da u prirodipostojimeđudjelovanjeimeđuovisnost.  uku A.4/5.3.  3. Kreativnomišljenje  Učenikkreativnodjeluje u različitimpodručjimaučenja |
| Toplinskeoperacije | Objasnitinačineprijenosatopline.  Opisatisloženiprijenostopline. Prikazatishematskivišecijevniipločastiizmjenjivačtopline.  Prikazatigrafovemjerodavnerazlike temperature. Usvojitiosnovnepojmove:ukuhavanje,izluživanje,supara.  Objasnitiprincipradauređaja. | Tehnološke operacije s  vježbama | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  uku A.4/5.2.  2. Primjenastrategijaučenjairješavanjeproblema  Učenik se koristirazličitimstrategijamaučenjaisamostalnoihprimjenjuje u ostvarivanjuciljevaučenjairješavanjuproblema u svimpodručjimaučenja  odr B.5.1. Kritičkipromišlja o utjecajunašegadjelovanjanaZemljuičovječanstvo. |
| Operacijeprijenosatvari | Shvatitdifuzijumolekula I koeficjentprolazatvari.Moćiobjasnitiprijenostvaripomoćujednadžbeprolazatvari.  Uočitivažnostoperacijaapsorpcije,ekstrakcije, absorpcije,otapanjaikristalizacije u farmaceutskojikemijskojindustriji.  Definiratipojmovedestilacija,zeotropneiazeotropnesmjese,rektifikacija,Shvatitivažnostovemetodeodjeljivanja. Moćinacrtatiravnotežnidijagrami  ucrtatibrojteoretskihtavana. Objasnitinačinesušenja .  Prikazatijednostavneskiceuređaja  za sušenje. | Tehnološkeoperacije s  vježbama | uku A.4/5.2.  2. Primjenastrategijaučenjairješavanjeproblema  Učenik se koristirazličitimstrategijamaučenjaisamostalnoihprimjenjuje u ostvarivanjuciljevaučenjairješavanjuproblema u svimpodručjimaučenja  ikt A.5.2.  Učenik se samostalnoslužidruštvenimmrežamairačunalnimoblacima za potrebeučenjaiosobnogarazvoja |
| **PREPORUKA ZA VREDNOVANJE:** Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano tijekom učenja i poučavanja, u pravilu na svakom satu radi davanja informacija o učeničkome napredovanju i unaprjeđivanja budućega učenja i poučavanja, poticanja učeničkih refleksija o učenju, utvrđivanja manjkavosti u učenju, prepoznavanja učeničkih snaga te planiranja njihovog budućega učenja i poučavanja. Vrednovanje naučenog provodi se tijekom godine na kraju procesa učenja (nastavne cjeline, polugodišta te godine učenja i poučavanja).  Nastavni predmet Fizikalna kemija se realizira prema GIK-u. | | | |

**OBRAZOVNI SEKTOR: GEOLOGIJA, RUDARSTVO, NAFTA I KEMIJA**

**KVALIFIKACIJA/ZANIMANJE: kemijski tehničar**

**RAZRED: četvrti**

**PREPORUKE ZA REALIZACIJU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TEMA / AKTIVNOST**  **(brojinaziv)** | **ISHODI UČENJA/NASTAVNI SADRŽAJI** | **NASTAVNI PREDMET/I** | **OČEKIVANJA MEĐUPREDMETNIH TEMA** |
|
| Lipidi | - **Klasificira** lipide po građi,  - **piše** strukturne formule lipida  - i**spravno piše** jednadžbe kemijskih reakcija  - **pravilno imenuje** sve sudionike kemijske reakcije  - **objašnjava** ulogu lipida  -**analizira** mehanizme reakcije  - **pravilno primjenjuje** tehnike i metode laboratorijskog rada  **uspoređuje** fizikalna i kemijska svojstva lipida  -**analizira** mehanizme reakcije  **- povezuje** rezultate mjerenja s konceptualnim spoznajama te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvješća | ***Biokemija s vježbama*** | osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu  uku B 4.1 Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  po B 4.2 Planira i upravlja aktivnostima.  osr B.5.2. Suradnički uči i radi u timu  uku B 4.1 Učenik samostalno određuje ciljeve učenja, odabire pristup učenju te planira učenje.  uku D 4.2 Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i  ikt  C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije.  osr C 4.2 Upućuje na međuovisnost članova društva i proces društvene odgovornosti.  MPT ZDRAVLJE - A.5.2.  Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.  Objašnjava povezanost prehrane s razvojem debljine kao rizičnoga čimbenika danas vodećih kroničnih bolesti.  Pravilno odabire namirnice koje pomažu pri pojačanim tjelesnim i umnim naporima te raspravlja o tome gdje i kako zatražiti pomoć i podršku.  Uravnoteženom prehranom prevenira debljinu te odabire upotrebljava preporučene namirnice pri pojačanim tjelesnim i umnim naporima.  Usvaja zdrave stilove života. |
| Ugljikohidrati | **klasificira** ugljikohidrate prema složenosti građe  - **piše** strukturne formule ugljikohidrata  - i**spravno piše** jednadžbe kemijskih reakcija  - **pravilno imenuje** sve sudionike kemijske reakcije  - **objašnjava** ulogu ugljikohidrata  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog rada analizira reducirajuća i oksidacijska svojstva  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog rada dokazije ugljikohidrate  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog rada određuje maseni udio šećera u prirodnim materijalima  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog izvodi kiselu hidrolizu škroba  - **grafički prikazuje** rezultate mjerenja  - **ispravno piše** jednadžbe kemijskih reakcija i **pravilno imenuje** sve sudionike kemijske reakcije  **- povezuje** rezultate mjerenja s konceptualnim spoznajama te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvješća | ***Biokemija s vježbama*** | uku B 4.3 Učenik regulira svoje učenje mijenjajući osr A 4.3 Razvija osobne potencijale.  ikt A 3.2.  Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.  prema potrebi plan ili pristup učenju.  osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje  MPT ZDRAVLJE - C.5.2.A  Identificira i povezuje različite rizike za zdravlje i najčešće  kronične zdravstvene smetnje te objašnjava postupke  samopomoći/pomoći.  C.5.2.B  Navodi kada i gdje potražiti  liječničku pomoć pri najčešćim  zdravstvenim smetnjama i problemima.  Raspravlja o različitim rizicima za zdravlje, nabraja najčešće kronične zdravstvene smetnje, objašnjava postupke samopomoći, obrazlaže kada i gdje je potrebno potražiti liječničku pomoć.  Navodi izvore informacija o zdravlju i bolesti.  Objašnjava važnost odazivanja na preventivne preglede.  Primjenjuje postupke samopomoći i pomoći pri najčešćim zdravstvenim smetnjama.  Donosi odgovorne i pravilne odluke o preventivnim pregledima i programima te zdravlju.  Učenik pozitivno vrednuje donošenje odgovornih odluka o zdravlju, školovanju, radu, ponašanju i sl.  Prihvaća važnost brige o zdravlju i znanja o bolestima i lijekovima te važnost traženja liječničke pomoći kada je potrebno. |
| Aminokiseline i protein | - **klasificirati** proteine prema složenosti građe  - **piše** strukturne formule aminokiselina  - i**spravno piše** jednadžbe kemijskih reakcija  - **pravilno imenuje** sve sudionike kemijske reakcije  - **objašnjava** ulogu proteina  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog izvodi reakcije za dokazivanje aminokiselina i proteina  - **ispravno piše** jednadžbe kemijskih reakcija i **pravilno imenuje** sve sudionike kemijske reakcije  - međusobno **uspoređuje** obojene reakcije na aminokiseline i proteine  - **opisuje** kromatografiju kao pojave na granici faza  - **primjenjuje matematičke metode** za izračunavanje *R*f vrijednosti  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog rada određuje izoelektričnu točku aminokiseline  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog izvodi denaturaciju i isoljavanje proteina  **- povezuje** rezultate mjerenja s konceptualnim spoznajama te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvješća | ***Biokemija s vježbama*** | uku B 4.3 Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.  osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje  osr A 4.3 Razvija osobne potencijale.  ikt A 3.2.  Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.  uku B 4.3 Učenik regulira svoje učenje mijenjajući prema potrebi plan ili pristup učenju.  osr B.5.3. Preuzima odgovornost za svoje ponašanje  osr A 4.3 Razvija osobne potencijale.  ikt A 3.2.  Učenik se samostalno koristi raznim uređajima i programima.  MPT ZDRAVLJE C.5.2.A  Identificira i povezuje različite rizike za zdravlje i najčešće  kronične zdravstvene smetnje te objašnjava postupke  samopomoći/pomoći.  C.5.2.B  Navodi kada i gdje potražiti  liječničku pomoć pri najčešćim  zdravstvenim smetnjama i  problemima.  Raspravlja o različitim rizicima za zdravlje, nabraja najčešće kronične zdravstvene smetnje, objašnjava postupke samopomoći, obrazlaže kada i gdje je potrebno potražiti liječničku pomoć.  Navodi izvore informacija o zdravlju i bolesti.  Objašnjava važnost odazivanja na preventivne preglede.  Primjenjuje postupke samopomoći i pomoći pri najčešćim zdravstvenim smetnjama.  Donosi odgovorne i pravilne odluke o preventivnim pregledima i programima te zdravlju  Učenik pozitivno vrednuje donošenje odgovornih odluka o zdravlju, školovanju, radu, ponašanju i sl.  Prihvaća važnost brige o zdravlju i znanja o bolestima i lijekovima te važnost traženja liječničke pomoći kada je potrebno |
| Enzimi | - **klasificira** enzime,  -**objašnjava** ulogu enzima, biokatalizatora, supstrata, aktivnog mjesta enzima u organizmu,  - **pravilno primjenjujući** tehnike i metode laboratorijskog uspoređuje brzinu reakcije kisele i enzimske hidrolize škroba  - **ispravno piše** jednadžbe kemijskih reakcija i **pravilno imenuje** sve sudionike kemijske reakcije  **- povezuje** rezultate mjerenja s konceptualnim spoznajama te prikupljene podatke prikazuje u obliku izvješća  - **analizira** čimbenike koji utječu na aktivnost enzima,  - **opisuje** osnovne metaboličke puteve, te ulogu enzima.  - zaključuje koja su zajednička svojstva metaboličkih puteva. | ***Biokemija s vježbama*** | uku D 4.2 Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spreman je zatražiti i  ikt  C 4. 3. Učenik samostalno kritički procjenjuje proces, izvore i rezultate pretraživanja, odabire potrebne informacije.  osr C 4.2 Upućuje na međuovisnost članova društva i proces društvene odgovornosti. |
| Voda u industriji | *-* navestiosobine vode, obrazložiti ih i na temelju osobina navesti mogućnosti  primjene vode u industriji  *- navesti ulogu vode u industrijskim procesima i opisati je*  *- navesti kvalitetu vode koja se upotrebljava u industrijskim procesima*  *- navesti postupke kojima se može dobiti voda za upotrebu u tehnološkom procesu i opisati ih*  *- analizirati značaj pročišćavanja otpadnih voda iz nekog tehnološkog procesa.*  *- n*abrojiti, opisati i objasniti postupke pročišćavanja otpadnih voda (sanitarnih, industrijskih i oborinskih)  *- opisati i objasniti značaj pročišćavanja otpadnih plinova.*  *- navesti i opisati postupke koji se najčešće koriste za pročišćavanje otpadnih plinova.*  *-* napraviti tehnološki proračun za tvrdoću i mekšanje vode | ***Tehnološki procesi*** | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  uku C.4/5.3.  3. Interes  Učenikiskazujeinteres za različitapodručja, preuzimaodgovornost za svojeučenjeiustraje u učenju.  ikt C.4.3.  Učeniksamostalnokritičkiprocjenjujeproces, izvoreirezultatepretraživanja, odabirepotrebneinformacije.  odr A.5.2. Analiziranačelaodrživeproizvodnjeipotrošnje. |
| Otpadniplinovi u industrijskimprocesima | *- navesti plinove koji se najčešće javljaju kao nusprodukt u industrijskim procesima*  *- navesti utjecaj otpadnih plinova na okoliš*  *- opisati i objasniti značaj pročišćavanja otpadnih plinova.*  *- navesti i opisati postupke koji se najčešće koriste za pročišćavanje otpadnih plinova* | ***Tehnološki procesi*** | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  odr A.5.2. Analiziranačelaodrživeproizvodnjeipotrošnje.  uku A.4/5.2.  2. Primjenastrategijaučenjairješavanjeproblema  Učenik se koristirazličitimstrategijamaučenjaisamostalnoihprimjenjuje u ostvarivanjuciljevaučenjairješavanjuproblema u svimpodručjimaučenja |
| Značajenergije u katalitičkimprocesima | - navesti važnost energije u tehnološkom procesu  - navesti obnovljive izvore energije i obrazložiti prednosti njihove upotrebe  - definirati goriva  - nabrojiti prirodna i umjetna goriva  - navesti sastav i osobine pojedinih vrsta goriva, njihovu energetsku vrijednost, te njihovu važnost u provođenju tehnoloških procesa i u  svakodnevnom životu.  - navesti sastav dimnih plinova i njihov utjecaj na okoliš  - kritički se osvrnuti na utjecaj eksploatacije obnovljivih i neobnovljivih vrste energije na okoliš |  | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  uku C.4/5.3.  3. Interes  Učenikiskazujeinteres za različitapodručja, preuzimaodgovornost za svojeučenjeiustraje u učenju.  ikt C.4.3.  Učeniksamostalnokritičkiprocjenjujeproces, izvoreirezultatepretraživanja, odabirepotrebneinformacije.  odr A.5.2. Analiziranačelaodrživeproizvodnjeipotrošnje. |
| Katalitičkiprocesi | - definirati katalizator i katalitički proces  - objasniti katalitički proces na primjeru dobivanja sumporne i dušične kiseline te procijeniti njihovu ekonomičnost  - navesti osobine kiselina  - procijeniti njihovu upotrebu u industriji  - kritički se osvrnuti na dobivanje kiselina, njihovu upotrebu i zbrinjavanje otpada  - kritički se osvrnuti na zaštitu okoliša | ***Tehnološkiprocesi*** | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  uku C.4/5.3.  3. Interes  Učenikiskazujeinteres za različitapodručja, preuzimaodgovornost za svojeučenjeiustraje u učenju.  ikt C.4.3.  Učeniksamostalnokritičkiprocjenjujeproces, izvoreirezultatepretraživanja, odabirepotrebneinformacije.  odr A.5.2. Analiziranačelaodrživeproizvodnjeipotrošnje.  uku A.4/5.2.  2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema  Učenik se koristirazličitimstrategijamaučenjaisamostalnoihprimjenjuje u ostvarivanjuciljevaučenjairješavanjuproblema u svimpodručjimaučenja |
| Umjetnagnojiva | - opisatiuloguumjetnihgnojiva u svakodnevnomživotu  - nabrojitinekolikonajvažnijihumjetnihgnojiva i sirovinepotrebne za njihovuproizvodnju  - nabrojitiosnovne  sastojke  - kritički se osvrnutinaupotrebuumjetnihgnojivainjihovodjelovanjenaokolišizdravlječovjeka | ***Tehnološkiprocesi*** | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  uku C.4/5.3.  3. Interes  Učenikiskazujeinteres za različitapodručja, preuzimaodgovornost za svojeučenjeiustraje u učenju.  ikt C.4.3.  Učeniksamostalnokritičkiprocjenjujeproces, izvoreirezultatepretraživanja, odabirepotrebneinformacije.  odr A.5.2. Analiziranačelaodrživeproizvodnjeipotrošnje. |
| Aluminij | - navesti osnovna svojstva i primjenu aluminija  - navesti sirovine za dobivanje aluminija  - opisati proces dobivanja aluminija  - kritički se osvrnuti na proces proizvodnje aluminija, te njegov utjecaj na okoliš i na čovjeka  - procijeniti upotrebu aluminija u svakodnevnom životu i industriji  - kritički se osvrnuti na zbrinjavanje aluminijskog otpada  - procijeniti značaj recikliranja aluminija i recikliranja općenito  - napraviti proračun za proces dobivanja aluminija | ***Tehnološkiprocesi*** | uku A.4/5.4.  4. Kritičkomišljenje  Učeniksamostalnokritičkipromišljaivrednujeideje.  uku C.4/5.3.  3. Interes  Učenikiskazujeinteres za različitapodručja, preuzimaodgovornost za svojeučenjeiustraje u učenju.  ikt C.4.3.  Učeniksamostalnokritičkiprocjenjujeproces, izvoreirezultatepretraživanja, odabirepotrebneinformacije.  odr A.5.2. Analiziranačelaodrživeproizvodnjeipotrošnje. |
| **PREPORUKA ZA VREDNOVANJE:** Vrednovanje za učenje i vrednovanje kao učenje provodi se kontinuirano tijekom učenja i poučavanja, u pravilu na svakom satu radi davanja informacija o učeničkome napredovanju i unaprjeđivanja budućega učenja i poučavanja, poticanja učeničkih refleksija o učenju, utvrđivanja manjkavosti u učenju, prepoznavanja učeničkih snaga te planiranja njihovog budućega učenja i poučavanja. Vrednovanje naučenog provodi se tijekom godine na kraju procesa učenja (nastavne cjeline, polugodišta te godine učenja i poučavanja). | | | |