***Priprema nastave koja implementira razvoj ključnih kompetencija u opštim predmetima u gimnaziji***

***Škola: JU Gimnazija „Stojan Cerović“ – Nikšić***

***Ime/na i prezime/na nastavnika:***

*Hemija: Ratka Vulanović, Anka Koprivica, Ljubodrag Samardžić*

*Matematika: Ana Djoković, Slavica Kontić - Šupljeglav, Andjelka Perošević, Marijana Utjesinović, Marija Marojević, Olivera Blagojević*

*Fizika: Marko Marojević, Ana Radović, Zorica Vujović*

*Biologija: Snežana Aleksić*

*Informatika: Rada Todorović*

|  |  |
| --- | --- |
| ***1.Predmet/predmeti (za opšte obrazovanje) Modul/moduli (za stručno obrazovanje)******integrisana nastava, Vannastavna/vanškolska aktivnost*** | ***Integrisana nedjeljna nastava******Predmeti:*** ***1. Hemija;******2. Fizika;******3. Matematika;******4. Biologija;******5. Informatika.*** |
| ***2. Tema*** *(za projekt/integrisanu nastavu/aktivnost) /* ***Obrazovno/ vaspitni ishod*** *(za predmet) /* ***Ishod učenja (za modul)*** | ***Tema: Oksidoredukcioni procesi******OVI: Na kraju učenja učenik će moći da razumije oksidoredukcione procese*** |
| ***3. Ishodi učenja definisani predmetom u opštem obrazovanju / Kriterijumi za postizanje ishoda učenja definisanih modulom u stručnom obrazovanju****(iz službenog programa za određeni predmet/****modul****)* | ***1.Hemija:******Izjednačava jednačine oksidoredukcionih procesa koji opisuju hemijske promjene supstance*** ***2. Fizika:******Definiše Njutnove zakone kretanja i primijeni Njutnove zakone na jednačinu kretanja******3.Matematika:******Primjenjuje Diofantove jednačine******Rješava sistem lineranih jednačina******4. Biologija:******Oksidoredukcioni procesi u živim sistemima******5.Informatika:******PowerPoint prezentacije******Primjena programa Matlab za izjednačavanje oksidoredukcionih reakcija*** |
| ***4. Ključne kompetencije*** *(aktivnosti učenika i oznaka ishoda učenja KK čijem se postizanju doprinosi kod učenika)* | * ***Kompetencija pismenosti***
* *Primjenjuje bogat vokabular, uključujući stručne termine vezan eza redoks procese (3.1.1.),*
* *Komunicira koristeći različite komunikacijske kanale (usmeno, pismeno, digitalno, medijski i sl.) efikasno se povezujući sa drugima, na primjeren i kreativan način (3.1.5.),*
* *Prikuplja, zapisuje/čuva, organizuje i evaluira informacije i podatke provjeravajući pouzdanost izvora (3.1.6.),*
* *Aktivno sluša i uvažava mišljenja, stavove i emocije drugih koristeći jezik na pozitivan i društveno odgovoran način (3.1.10.);*
* ***Matematička kompetencija i kompetencija u nauci, tehnologiji i inženjerstvu***
* *Predstavlja i opisuje objekte i pojave apstraktnim matematičkim strukturama i relacijama prepoznajući na koja pitanja matematika može dati odgovore (3.3.1.),*
* *Tumači veze između pojava u prirodi ili društvu korišćenjem jednostavnih tehnika matematičkog modeliranja (3.3.5.),*
* *Analizira složeni problem, dijeli ga na korake i rješava putem algoritma (3.3.6.),*
* *Koristi nizove logičkih argumenata za zaključivanje, dokazivanje, uopštavanja i prepoznavanje specijalnih slučajeva (3.3.7.);*
* ***Digitalna kompetencija***
* *Primjenjuje digitalne tehnologije za komunikaciju, kreiranje znanja i inoviranje procesa i proizvoda uzimajući u obzir mogućnosti, ograničenja, efekte i rizike korišćenja digitalnih alata i tehnologija (3.4.1.),*
* *Koristi različite digitalne uređaje, softvere i mreže povezujući ih u logičke cjeline za obavljanje svakodnevnih poslova, te posebno za stvaranje znanja i za inoviranje procesa i proizvoda (3.4.2.),*
* *Kreira, uređuje i dijeli digitalni sadržaj u različitim formatima (3.4.6.),*
* *Upravlja digitalnim podacima, informacijama, sadržajima i digitalnim identitetom (3.4.7.),*
* *Koristi napredne softvere, različite digitalne uređaje (3.4.8.);*
* ***Lična, socijalna i kompetencija učiti kako učiti***
* *Fokusirano rješava kompleksne probleme u učenju, ličnom i socijalnom razvoju (3.5.6.),*
* *Samovrednuje efikasnost učenja i svoje napredovanje tokom učenja (3.5.9.),*
* *Dijeli znanje, iskustva i ideje i motiviše druge na akciju (3.5.10.);*
 |
| ***5. Ciljna grupa*** | ***I i II razred gimnazije*** |
| ***6. Broj časova i vremenski period realizacije*** | ***Vremenski period realizacije: 3 radna dana, radna nedjelja u septembru******Broj časova: 5 časova redovne nastave*** |
| ***7. Scenario -*** *strategije učenja i njihov slijed, iskazan, kroz*  ***aktivnosti učenika*** | ***Prije časa******Kao aktivnost predučenja prije obrade navedenog ishoda učenicima se može zadati da za domaći zadatak pogledaju videozapis***[***Termička razgradnja amonijum dihromata***](https://youtu.be/ULM98SfLxuA) ***.******Na taj će se način učenici prisjetiti prethodno usvojenih pojmova oksidacija i redukcija te obradu novih sadržaja usmjeriti prema smislenom učenju. Metodom rada „obrnute učionice“ na temelju predznanja povezanog s procesima oksidacije i redukcije nastavnik dijeli učenike u grupe, gdje svaka grupa učenika treba za naredne časove pripremiti za svaki čas po jednu prezentaciju o redoks procesima koji su im poznati iz svakodnevnog života, na primjer fotosinteza i ćelijsko disanje, korozija, sagorjevanje, eksplozije.******1. ČAS – Zajednički čas Hemija i Biologija******Aktivnost 1.******Učenici predstavljaju prezentacije zadatu za prvi čas. Prva prezentacija je Fotosinteza i ćelijsko disanje. Nastavnik biologije prati rad učenika i dopunjava informacijama vezanim za energetske transformacije između organizma - sistema i okoline i prati njihov rad postepeno razvijaći koncept različitih vrsta energije koje organizmi imaju na raspolaganju i kako se one mogu transformisati zbog aktivnosti organizama.******Učenici naglašavaju značaj metaboličkih transformacija za održavanje organizama i objašnjavanju odnos između fotosinteze i ćelijskog disanja. Naglašavaju razlike između fotosinteze koja uključuje energiju za sintezu novih materija, i disanja kao procesa, gdje se energija oslobađa.******Aktivnost 2.*** ***Učenici pišu reakciju fotosinteze i ćelijskog disanja na tabli i izjednačavaju je. i objašnjavaju da su to suprotni procesi.*** ***Nastavnik hemije pohvaljuje učenike za dobro izjednačenu reakciju i objašnjava da je to jedan od načina izjednačavanja hemijskih reakcija upoređivanjem broja atoma iste vrste u reaktantima i proizvodima hemijske reakcije .*** ***Dok učenici komentarišu prezentaciju i odgovaraju na pitanja u vezi načina na koji su došli do podataka nastavnik hemije polako uvodi učenike u pojam izjednačavanja oksidoredukcionih reakcija.*** ***Reakcija između ugljenik (IV) oksida i vode, uz prisustvo svjetlosti i hlorofila pri čemu nastaje glukoza i oslobađa se kiseonik jeste oksido-redukciona reakcija.*** ***Prilikom fotosinteze voda donira elektrone (oksiduje se) dok ugljenik (IV) oksid prima elektrone (redukuje se).***  ***+4 -2 +1 -2 0 +1 -2 0******Nastavnik biologije navodi učenike da usvoje pojmove vezane za redoks procese dok objašnjava oksidoredukione procese u živim sistemima.******Aktivnost 3.*** ***Nastavnik hemije navodi da ne postoji “idealna metoda” za određivanje koeficijenata u oksidoredukionim reakcijama ali da se najčešće koriste tri metode i da su sve povezane sa zakonima održanja mase i energije.***1. ***Metoda promjene oksidacionog broja***
2. ***Jon elektron metoda***
3. ***Algebarska metoda (primjena Diofantovih jednačina)***

***Aktivnost 4.******Nastavnik hemije na primjeru reakcije kalijum permanganata sa vodonik sulfidom u kiseloj sredini pojašnjava metodu promjene oksidacionog broja. Ova metoda se zasniva na činjenici da ukupna promjena oksidacionog broja atoma koji se oksiduje mora biti jednaka ukupnoj promjeni oksidacionog broja atoma koji se redukuje. To značl da broj elektrona koji otpusti redukclono sredstvo mora biti jednak broju elektrona koje primi oksidaciono sredstvo.*** ***+1 +7 -2 +1 -2 +1 +6 -2 +2 +6 -2 +1 +6 -2 0 +1 -2*** ***oksidacija (H2S redukciono sredstvo)*** ***redukcija (KMnO4 oksidaciono sredstvo)******Kako je najmanji sadržalac broja otpuštenih i primljenih elektrona 10, to proizilazi da jednačinu oksidacije treba pomnožiti sa koeficijentom 5 a redukcije treba pomnozžti sa koeficijentom 2.*** ***+1 +7 -2 +1 -2 +1 +6 -2 +2 +6 -2 +1 +6 -2 0 +1 -2******Prebrojavanjem atoma sa lijeve i desne strane odrediti koeficijente za ostale članove jednačine.*** ***Redosljed prebrojavanja je sljedeći: metal, nemetal, vodonik, kiseonik.***  ***+1 +7 -2 +1 -2 +1 +6 -2 +2 +6 -2 +1 +6 -2 0 +1 -2******Aktivnost 5.******Učenici na konkretnim primjerima rješavaju oksidoredukcije. Pišu polureakcije oksidacije i redukcije, određuju oksidaciono i redukciono sredstvo i izjednačavaju konkretnu oksidoredukciju.******Aktivnost 6.*** ***Na osnovu uputa nastavnika o bezbjednosti prilikom rukovanja hemikalijama i laboratorijskim posuđem i priborom učenici izvode demonstrativni ogled termičke razgradnje amonijum dihromata koji su u pripremi časa odgledali u video zapisu.******Učenici procjenjuju rad prve grupe i diskutuju do kog su nivoa usvojili sadržaje prezentovane na ovaj način.******2. ČAS - Hemija******Aktivnost 1.******Učenici na konkretnim primjerima određuju oksidacione brojeve i rješavaju oksidoredukcije metodom promjene oksidacionog broja.******Aktivnost 2.*** ***Druga grupa učenika predstavlja zadatu im prezentaciju. Druga prezentacija je Korozija.*** ***Učenici pojašnjavaju da je korozija proces propadanja metala u prisustvu kiseonika i vlage i da skoro svi metali se oksiduju vazdušnim kiseonikom pri sobnoj temperaturi dajući okside. Naglašavaju da najviše štete prouzrokuje korozija gvožđa.******Pišu reakciju korozije na tabli objašnjavajući sam proces korozije.******2Fe(s) + O2(g) + 2H2O → 2Fe2+(aq) + 4OH–(aq)*** ***2Fe2+(aq) + 4OH–(aq) + 1⁄2O2(g) → Fe2O3 · H2O(s) + H2O******Učenici naglašavaju značaj zaštite propadanja gvožđa od korozije i navode dva načina zaštite: prevlačenjem nemetalnom prevlakom ili metalom koji se lakše oksiduje.******Aktivnost 3.*** ***Nastavnik hemije pojašnjava redoks procese koji se dešavaju prilikom korozije pišući polureakcije oksidacije i redukcije.******Oksidacija:*** ***Fe(s) → Fe2+(aq) + 2e–*** ***Redukcija:******O2(g) + 2H2O + 4e– → 4OH–(aq)******Aktivnost 4.*** ***Nastavnik hemije pojašnjava jon elektron metodu na konkretnom primjeru. Principi jon elektron metode su da se napiše jonski oblik jednačine, izdvoje polureakcije, svaka polureakcija se posebno balansira u odnosu na broj atoma i naelektrisanje a zatim sabiranjem polureakcija dobija potpuna redoks jednačina.******K2Cr2O7 + FeSO4 + H2SO4 → Cr2(SO4)3 + Fe2(SO4)3 + K2SO4*** ***U jonskom obliku:***  ***2K++ Cr2O72-+ Fe2+ + SO42-+ 2H++ SO42-→ 2Cr3++ 3SO42-+ 2Fe3++ 3SO42-+ 2K+ + SO42-*** 1. ***Osnovni skelet jednačine (samo redoks parovi)***

***Cr2O72- + Fe2+ → Cr3+ + Fe3+*** 1. ***Polureakcije***

***Cr2O72- → Cr3+******Fe2+ → Fe3+***1. ***Izjednačavanje atoma Cr i Fe***

***Cr2O72- →2 Cr3+Fe2+ → Fe3+***1. ***Izjednačavanje atoma O dodavanjem H2O***

***Cr2O72- →2 Cr3++ 7 H2O*** ***Fe2+ → Fe3+***1. ***Izjednačavanje atoma H dodavanjem H+***

***Cr2O72- +14H+ → 2 Cr3++ 7 H2O*** ***Fe2+ → Fe3+Polureakcije su izjednačene u odnosu na atome (masu), i slijedi izjednačavanje u odnosu na naelektrisanje.*** 1. ***Izjednačavanje naelektrisanja dadavanjem e-***

***6 e- + Cr2O72- +14H+ → 2 Cr3++ 7 H2O***  ***(izbalabsirana polureakcija)*** ***6 (-1) (-2) 14 (+1) 2 (+3)*** ***Fe2+ → Fe3+ + 1e- (izbalabsirana polureakcija)*** ***(+2) (+3) (-1)*** 1. ***Izjednačavanje broja primljenih i otpuštenih elektrona***

***6 e- + Cr2O72- +14H+ → 2 Cr3++ 7 H2O*** ***6 (Fe2+ → Fe3+ + 1e-)*** 1. ***Sabiranje polureakcija***

***Cr2O72- + 6Fe2+ + 14H+ → 2Cr3+ + 6Fe3+ + 7H2O*** ***K2Cr2O7 + 6FeSO4 + 7H2SO4 → Cr2(SO4)3 + 3Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 7H2O******Aktivnost 5.******Nastavnik dijeli učenike/ce u dvije grupe od kojih svaka radi po jednu oksidoredukciju.******Učenici primjenjuju jon elektron metodu na konkretnim primjerima.******Aktivnost 6.******Na kraju časa učenici rade samoevaluaciju usvojenog znanja diskutovanjem uz osvrt šta bi to promijenili u cilju boljeg usvajanja ishoda učenja .******3. ČAS - Zajednički čas Hemija i Matematika******Aktivnost 1.******Treća grupa učenika predstavlja prezentaciju Sagorjevanje. Dok pričaju o sagorjevanju navode da su u slučaju sagorjevanja metala kao što su cink, živa, bakar i dr. proizvodi reakcije oksidi tih metala dok su pri sagorjevanju organskih molekula proizvodi ugljenik (IV) oksid i voda.******Na pitanja nastavnika hemije zašto je sagorjevanje redoks reakcija učenici odgovaraju da se oksidacioni broj kiseonika, koji je neophodan da bi bilo koja supstanca gorjela, mijenja od 0 (nula) do -2 odnosno smanjuje a samog metala ili nemetala se povećava.*** ***Aktivnost 2.******Učenici pišu reakciju sagorjevanja propana i izjednačavaju je metodom promjene oksidacionog broja i jon elektron metodom.*** ***Učenici navode značaj reakcija sagorjevanja za svakodnevni život.******Aktivnost 3.******Nastavnik matematike uvodi učenike u algebarsku metodu – primjenom Diofantovih jednačina u određivanju koeficijenata oksidoredukcija.******Nastavnik na konkretnom primjeru sagorjevanja propana objašnjava metodu učenicima .******Metoda se zasniva na dodjeljivanju promjenljivih veličina za koeficijente u jednačini i formiranju sistema bilansnih jednačina.*** ***Bilans C:*** ***Bilans H: :*** ***Bilans O: :*** ***Sređivanjem:******Bilans C:*** ***Bilans H: :*** ***Bilans O:*** ***lspisano je 3 jednačine sa 4 nepoznate. Ovakav sistem jednačina (Diofantove jednačine) rješava se tako što za jednu nepoznatu pretpostavimo proizvoljnu vrijednost, a potom izračunamo preostale nepoznate.*** ***Ako se sve jednačine rješavaju po nepoznatoj, na primjer, x4 i ako pretpostavimo da je x4 = 1 dobijamo:******Iz jednačine (2)*** ***Uvrštavanjem vrijednosti za x1 u jednačinu (1) dobijamo******Zamjenom vrijednosti za x3 i x4 u (3) jednačinu dobijamo:******Prema tome, uravnotežena hemijska jednačina ima oblik*:*****Kako stehiometrijski koeficijenti moraju biti cijeli brojevi to se ovako izbalansirana reakcija množi sa 4 i dobija se:******Aktivnost 4.******Nastavnik dijeli učenike u grupi pri čemu svaka grupa dobija zadatak da riješi ovom metodom neku od ponuđenih oksido redukcionih reakcija.******Učenici rade zadate primjere kroz rad u grupama. Predstavnici grupa komentarišu rezultate.******Aktivnost 5.*** ***Učenici se upućuju da naprave mapu umu sa pojmovima vezanim za redoks procese.******4. ČAS - Zajednički čas: Hemija i Fizika******Aktivnost 1.*** ***Četvrta grupa učenika prezentuje zadatu im prezentaciju. Četvrta prezentacija su Eksplozije kao redoks procesi. Učenici definišu eksplozije kao naglo oslobađanje velike količine energije koje prati ekspanzija gasova i para. Eksplodirati mogu zapaljivi gasovi, pare i prašine ukoliko su u određenom odnosu pomiješani s kiseonikom.*** ***Učenici navode redoks reakciju sagorjevanja baruta kao najjednostavniji oblik kontrolisane eksplozije. Kada se KNO3 pomiješa sa ugljenikom i sumporom u pravilnom odnosu to čini barut, čijim sagorjevanjem se azot iz nitratnog jona redukuje formirajući molekul azota, dok se ugljenik oksiduje do ugljenik (IV) oksida a sumpor do sumpor (IV) oksida. Da bi se ova reakcija pokrenula mora se inicirati električnom strujom ili varnicom.*** ***+1 +5 -2 0 0 +4 -2 0 +1 -2******2KNO3 + 3C + S ⟶ 3CO2 + N2 + K2S*** ***redukcija*** ***oksidacija*** ***Zajednički za 12 primljenih i 4 otpuštena elektrona jeste 12 pa reakciju oksidacije treba pomnožiti sa 3 da bi broj razmijenjenih elektrona bio jednak:*** ***redukcija*** ***oksidacije*** ***Aktivnost 2.*** ***Učenici objašnjavaju značaj eksplozija kao pogonskog goriva za lansiranje raketa. Pišu redoks reakciju između aluminijuma u prahu i amonijum perhlorata.******Aktivnost 3.*** ***Nastavnik fizike pojašnjava da je u ranim danima raketne tehnike, let raketa bio nesiguan. Poneka je letjela tamo đe je usmjerena, ali su mnoge krivudale ili eksplodirale prije vremena. Poslije vjekova pokušaja i grešaka, pokazalo se da je stvarni napredak u raketnoj tehnici zavisio od naučnog razumijevanja kretanja. Do toga je došlo u XVII vijeku, sa radovima velikih naučnika, Galileo Galileja i Isaka Njutna. Galilej je proučavao kretanje na strmoj ravni i otkrio zakon inercije (svako tijelo pruža otpor promjenama u svom kretanju). Isak Njutn je formulisao tri zakona kretanja i tako otvorio put ka rješavanju problema u raketnoj tehnici, a nju promovisao u naučnu disciplinu.******Učenici definišu Njutnove zakone kretanja.*** ***Njutn-ov I zakon: Tijelo koje miruje ostaje u mirovanju a tijelo koje se kreće nastavlja da se kreće po pravoj liniji, ako na njega ne djeluje neka neuravnotežena sila.Njutn-ov II zakon: Sila (F) je jednaka proizvodu mase tijela (m) i ubrzanja (a), a u obliku formule F = m • a****.****Njutn-ov III zakon***: ***Za svaku silu akcije, postoji suprotna i jednaka sila reakcije******Aktivnost 4.******Učenici dolaze do zaključka da Njutnovi zakoni kretanja postavljaju temelje raketnoj tehnici.******Raketa mora da ima dio koji stvara veliku masu gasova. Taj dio je raketni motor. On u sebi sadrži raketno gorivo. Gorivo se upali i gori u komori motora, dajući srazmjerno ogromnu količinu vrelih produkata sagorijevanja (gasova), 3000 ℃. Priliv gasova je jako velik, jer raketno gorivo sagorijeva brzo. Pritisak u komori raketnog motora naglo raste. Ako bi komora bila zatvorena, došlo bi do eksplozije. Da se to ne bi dogodilo raketni motor na jednom kraju ima otvor (mlaznica) pa kroz njega mogu da ističu vreli produkti gorenja. Otvor (mlaznik) ima specijalan oblik, koji produktima sagorijevanja omogućava ogromne brzine isticanja (do 3000 m/s). Gasovi ističu, stvara se sila AKCIJE.*** ***Na raketni motor (sastavni dio rakete) tada djeluje, po III Njutnovom zakonu sila REAKCIJA.  Ta reaktivna sila naziva se SILA POTISKA raketnog motora, ili prosto POTISAK. Potisak preko motora djeluje na raketu i prema II Njutnovom zakonu ubrzava je, dajući joj potrebnu brzinu. Raketni motor ima ograničeno vrijeme sagorijevanja. Kad gorivo u njemu prestane da gori, POTISAK opada na nulu.*** ***Raketa, u skladu sa I Njutnovim zakonom, nastavlja da se kreće po inerciji, ali ne može beskonačno nastaviti tako . Na nju tokom leta djeluju sile iz okruženja, SILA TEŽE i OTPOR VAZDUHA. Sila teže i sila otpora vazduha usporavaju raketu, pa kad dostigne najvisočiju tačku (tjeme putanje) počinje da pada prema zemlji.*** ***Aktivnost 5.******Dok učenici gledaju video*** [***Fizika lansiranja rakete***](https://youtu.be/7IRr42ONM3Q) ***nastavnik pomaže učenicima da objasne sile koje djeluju na raketu, napišu jednačinu kretanja i izvrše proračun putanje rakete.*** ***Aktivnost 6.******Učenici vrše evaluaciju časa sa i procjenjuju koliko ovakav vid nastave gdje aktivnije učestvuju u radu doprinosi lakšem usvajanju znanja.******5. ČAS - Zajednički čas Hemija; Biologija; Fizika; Matematika;Informatika******Aktivnost 1.******Nastavnik informatike objašnjava učenicima značaj ppt prezentacija kao grafičko vizuelnog prikaza neke zadate teme uz napomenu da se uvjek provjeri vjerodostojnost informacija koje se prikazuju u prezentacijama.*** ***Objašnjava im šta je to dobra prezentacija. Učenici kroz diskusiju postavljaju kriterijume dobre prezentacije:***1. ***Kratke i sažete rečenice bez previše teksta***
2. ***Ujednačen font, sa različitim vrijednostima za veličinu naslova, podnaslova i teksta***
3. ***Upotreba kontrasta- svijetla podloga-tamna slova i obrnuto***
4. ***Ako se želi nešto naglasiti upotrebiti samo jednu boju, izbjegavati šarenilo***
5. ***Do 9 redova po slajdu , idealno sedam***
6. ***Izbjegavati previše šarene pozadine, previše animacija, previše sitna i različito obojena slova, previše efekata po slajdu, zvučne efekte sem ako su neophodni, pravljene previše dugih prezentacija sa 30-40 slajdova - idealno je do 20-25***

***Aktivnost 2.******Nastavnik informatike uz pomoć nastavnika matematike pokazuje učenicima primjenu Matlab programa prilikom određivanja koeficijenata u oksidoredukcijama na primjeru sagorjevanja metana. Primjena programa se zasniva na primjeni matričnih jednačina kroz Matlab u cilju određivanja koeficijenata .******Ugljenik (C):*** ***Vodonik (H):*** ***Kiseonik (O):*** ***Kompletan sistem jednačina može biti napisan u obliku matrične jednačine :*** ***Nakon startovanja MATLAB, unosimo matricu A i matricu B:*****» A = [** **1 0 -1 0** **4 0 0 -2** **0 2 -2 -1** **0 0 0 1];** **» B = [** **000** **1];** ***Zatim, računamo matričnu jednačinu , u kojoj je A -1 inverzna matrica matrice A. Funkcija inv() računa inverznu matricu:*****» x = inv(A) \* B****x=**  **0.5000** **1.0000** **0.5000** **1.0000*****Na kraju, kako su stehiometrijski koeficijenti cijeli brojevi to dijelimo vector x sa njegovom najmanjom vrijednošću:*****» x = x/0.5** **x =****1****2****1****2*****Izbalansirana jednačina je:*** ***Aktivnost 3.*** ***Učenici komentarišu sve prikazane prezentacije i rade samoprocjenu svojih radova i ocjenjuju radove drugih učenika nakon održanih časova integrisane nastave.******Aktivnost 4.*** ***Učenici rade zajendičku prezentaciju koja uključuje sve prikazane redoks procese iz svakodnevnog života uz sugestije i pomoć nastavnika .******Aktivnost 5.*** ***Nastavnici sumiraju i vrednuju samostalni rad i rad učenika u grupama.******Učenici procjenjuju održane časove i diskutuju do kog su nivoa usvojili sadržaje prezentovane na ovaj način, ponavljaju usvojene pojmove i shvataju značaj primjene usvojenih pojmova u svakodnevnom životu.*** |
| ***8. Nastavni materijali za podučavanje i učenje*** | ***Udžbenik, zbirka zadataka, internet sadržaji, nastavni listići, ppt prezentacije, Matlab*** |
| ***9. Potrebna materijalna sredstva****(uključujući troškovnik, ako je potrebno obezbjediti finansijska sredstva)* | ***Laboratorijski pribor i hemikalije, Prostor, Kompjuter sa internet pristupom, interaktivna tabla, krede u boji.*** |
| ***10. Očekivani rezultati****(mjerljivi i dokazljivi, koji proističu iz definiranih aktivnosti)* | ***Istraživanje na internetu, izrađena prezentacije i njeno predstavljanje, mapa uma*** |
| ***11. Opis sistema vrednovanja*** | ***Prezentovanje PowerPoint prezentacije, Ocjenjivanje i vrednovanje PowerPoint prezentacije , vještine izvođenja eksperimenta i iznošenje zaključka eksperimenta, aktivno učestvovanje i sarađivanje svih učenika, prikupljanje informacija putem različitih izvora, timski rad i saradničko učenje uz povratnu informaciju a sve u cilju razvijanja samoprocjene i mogućnosti stvaranja plana sopstvenog učenja učenika u kontekstu osposobljavanja za ključne kompetencije i cjeloživotno učenje.*** |
| ***12. Evaluacija*** | ***Provođenje procjenjivanja ostvarenosti planiranog ishoda učenja i primjenjivost stečenih znanja prema definisanim kriterijumima kroz test nakon OVI-a, sam rad na času – samostalni i grupni, i evaluacioni list za nastavnike i učenike..***  |