



Europska unija.
Ulaganje u budućnost.



SREDNJA ŠKOLA
KRAPINA



KEMIJA ZA USPJEŠNO STUDIRANJE

Priručnik za nastavnike

za 3. razred gimnazijskih programa

Ova publikacija izrađena je u okviru projekta Gimnazija 100+ kojeg je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

PROJEKT GIMNAZIJA 100+

Korisnik: Srednja škola Krapina

Partner: Srednja škola Pregrada

Vrijednost projekta: 1.117.336,41 kn

Bespovratna sredstva: 1.117.336,41 kuna

Trajanje projekta: 12 mjeseci

U sklopu projekta Gimnazija 100+ želimo unaprijediti ishode učenja u području matematike i prirodoslovљa, omogućiti stjecanje dodatnih kompetencija, osigurati veću uspješnost na ispitima državne mature i uspješan nastavak obrazovanja. Razvijamo nove fakultativne programe iz matematike, kemije, biologije i fizike.

Projekt Gimnazija 100+ sufinancirala je Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

IMPRESSUM

Pripremili: Bojana Barlović Tušek, dipl. ing. kem.

Helena Gorički, mag. educ. kemije i biologije

Kristijan Ćaran, dipl. ing. kem.

mr. Olgica Martinis – vanjska konzultantica

Nakladnik: Srednja škola Krapina, Šetalište hrvatskog narodnog preporoda 6, 49 000 Krapina

Za nakladnika: Ivica Rozijan, prof., ravnatelj Srednje škole Krapina

Grafičko oblikovanje: Aldini d.o.o., Sesvete

Tisak: Aldini d.o.o., Sesvete

Prvo izdanje, 2016.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.

SADRŽAJ

Uvod	1
Ciljevi	2
Područja kurikuluma.....	3
ISHODI UČENJA	4
VREDNOVANJE ISHODA UČENJA PO PODRUČJIMA.	25
PRIMJERI METODIČKIH SCENARIJA ZA IZVOĐENJE FAKULTATIVNE NASTAVE	59

Uvod

Poštovane kolege,

Prijedlog fakultativnog programa iz kemije nastao je na prijedlog nastavnika kemije Srednje škole Krapina i Pregrada. Tijekom ostvarivanja redovne nastave kemije, nastavnici su primjetili da je zainteresiranost učenika velika za usvajanje dodatnih kemijskih znanja, poglavito izvođenje pokusa. Istraživački usmjerena nastava kemije, potiče znatiželju učenika pri rješavanju postavljenih zadataka, a satnica redovne nastave kemije nije bila dosta na za realizaciju tako koncipirane nastave. Stoga su nastavnici kemije, autori ovoga programa predložili nastavna područja *Tvari, Kemijske promjene, Kemijska kinetika i ravnoteža te Energija*. Ta se područja nalaze i u sklopu Ispitnoga kataloga za kemiju, stoga je snalaženje u programu lakše. Područje Prikupljanje podataka, obrada i prikazivanje rezultata nalazi se u okviru svakog, prethodno navedenog područja, a primjena kemije u svakodnevnom životu vidljiva je ne samo iz ponuđenih nastavnih tema već i iz prijedloga za izradu seminarskih radova.

Ishodi poučavanja svrstani su u glavne ishode (*Tablica 1 Popis područja s ishodima i navedenim korelacijama te oblicima rada i strategijama poučavanja*) koji su nadalje razrađeni te su za predložene nastavne teme, navedene i strategije poučavanja, oblici rada i korelacije sadržaja s drugim predmetima.

Potrebe učenika za dodatnim i/ili drugim kemijskim znanjima i vještinama pri realizaciji fakultativnog programa, nastavnika upućuju na izmjenu ponuđenih sadržaja i vrednovanja postavljenih razina postignuća učenika. Učenici su aktivni sudionici nastavnog procesa, nastavnik je moderator, usmjerava učenike prema samostalnom donošenju zaključaka pri rješavanju velikog broja ponuđenih radnih zadataka, praktičnoga rada, prezentacija, plakata, seminarskih radova...

Premda je broj nastavnih sati planiranih za izvedbu ovog programa ukupno samo 35 sati, dobra priprema potrebnog materijala i pribora, suradnja s učenicima, ugodna radna atmosfera te optimalno korištenje nastavnog vremena, svakako će pomoći pri realizaciji ciljeva fakultativne nastave.

Osim programa za dodatno učenje kemije, nastavnicima su dani i primjeri metodičkih scenarija za svako područje s naglaskom da je kemijski sadržaj tema često prožet i može se svrstati u više nastavnih područja.

Prilozi kod Tablice 2 te Primjera priprema za izvođenje nastave, pomoći će nastavnicima u realizaciji nastave, a tijekom izvedbe potrebno je dodatno bilježiti tijek izvedbe te prijedloge za poboljšanje priprema za nastavu. U prijedlozima za izvođenje nastave, nisu posebno dane smjernice za učenike s posebnim potrebama budući da se radi o fakultativnoj nastavi i potencijalno dodatno motiviranim učenicima za daljnje učenje kemije.

Ciljevi (opravданост izvođenja skupa ishoda učenja):

- identificirati usvojena znanja i vještine pri samostalnom i odgovornom izvođenju pokusa
- diskutirati o sadržaju poučavanja (identificirati uzroke i posljedice sadržaja poučavanja)
- objasniti glavnu ideju, koncept
- samostalno istražiti o mogućim rješenjima postavljenog zadatka
- odabrat odgovarajuće rješenje od više ponuđenih
- komentirati dobivena rješenja i provjeru hipoteze (samoevaluacija i evaluacija rada u skupini)
- samostalno primijeniti zakon i/ili pravilo
- izraziti rezultate mjerjenja grafičkim prikazom, a teorijska znanja usmenom interpretacijom koncepcionalne mape, ppt-prezentacije, plakata, postera
- ustanoviti povezanost (korelaciju) sadržaja poučavanja s drugim prirodnim znanostima i/ili predmetima

Područja kurikuluma

KEMIJA ZA USPJEŠNO STUDIRANJE

3. RAZRED

PODRUČJE: TVARI

Svojstva tvari-agregacijska stanja, talište, vrelište, fazni dijagram, gustoća, koligativna svojstva, utjecaj strukture na makroskopska svojstva tvari

Vrste tvari-Podjela tvari, metode odjeljivanja, otopine (izražavanje sastava otopina i priprema otopina)

Građa tvari-(atomi, kemijske veze)

Seminarske teme: 1. Kristali, 2. Koloidni sustav, 3.

Kompleksni spojevi

PODRUČJE: KEMIJSKE PROMJENE

Redoks reakcije

Reaktivnost anorganskih spojeva (za alkalijske i zemnoalkalijske metale)

Dobivanje soli, neutralizacija-titracija jake kiseline sa jakom bazom

Iskorištenje reakcije

Seminarske teme: Dobivanje nekih anorganskih spojeva i njihova upotreba

PODRUČJE: ENERGIJA

Endotermne i egzotermne promjene

Elektrodnji potencijal

Galvanski članak

Elektroliza-kvantitativni odnosi pri elektrolizi
Seminarska tema: 1. Kalorimetrija, 2. Korozija

PODRUČJE: PRIRODOZNASTVENI PRISTUP

Brzina kemijske reakcije i čimbenici koji utječu na brzinu reakcije

Konstanta ravnoteže, Pomak kemijske ravnoteže

Kiseline, baze i soli (konstante ionizacije, pH otopina kiselina i baza, neutralizacija, dobivanje soli, topljivost, produkt topljivosti, hidroliza)

Seminarska tema: Puferi

PODRUČJE: KINETIKA I RAVNOTEŽA

Brzina kemijske reakcije i čimbenici koji utječu na brzinu reakcije

Konstanta ravnoteže, Pomak kemijske ravnoteže

Kiseline, baze i soli (konstante ionizacije, pH otopina kiselina i baza, neutralizacija, dobivanje soli, topljivost, produkt topljivosti, hidroliza)

Seminarska tema: Puferi

ISHODI UČENJA

Tablica 1. popis područja s ishodima i navedenim korelacijama te oblicima rada i strategijama poučavanja

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI	Svojstva tvari	-razlikovati tvari na temelju njihovih fizikalnih svojstava (agregacijsko stanje, gustoća, vrelište, talište, tvrdoća, magnetskost, hlapljivost, , topljivost, viskoznost, površinska napetost, električna vodljivost)	-usporediti na temelju pokusa različite tvari prema njihovim fizikalnim svojstvima (boja, topljivost-odrediti razliku topljivost dviju različitih soli vrelište-određivanje vrelišta etanola određivanje vrelišta vodovodne vode usporedba vrelišta etanola i vode gustoća-određivanje gustoće tekućine areometrom i određivanje gustoće metala	Fizika-agregacijska stanja, gustoća, električna vodljivost	rad u skupini strategija poučavanja otkrivanjem i razgovorom	individualni rad učenika

Područje	Teme	Ishodi	Razrada išhoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI	Agregacijska stanja tvari i fazni dijagram	-razlikovati tvari na temelju njihovih fizikalnih svojstava	<p>-komentirati na temelju izvedenog pokusa sublimacije joda (ili amonijeva klorida) prijelaze agregacijskih stanja čvrsto-plinovito-čvrsto ili na temelju zagrijavanja smješe leda i vode prijelaze kruto-tekuće, tekuće-plinovito, plinovito-tekuće</p> <p>-povezati agregacijsko stanje tvari s kinetičkom energijom čestica</p> <p>-očitati iz faznoga dijagrama:</p> <p>(a) agregacijsko stanje pri određenim uvjetima tlaka i temperature ili (b) temperaturu i tlak pri kojima dolazi do faznih promjena</p> <p>-usporediti fazni dijagram vode i CO_2</p>	<p>rad u skupini</p> <p>geografija biologija- kružni tok vode</p> <p>individualni rad</p>	<p>strategija poučavanja otkrivanjem</p> <p>samostalno poučavanje</p>	rad u paru

Područje	Teme	Ishodi	Razrada išhoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI	Podjela tvari	-razlikovati vrste tvari	-razvrstati uzorke tvari na čiste i smjese tvari na temelju opažanja/pokusa (primjer homogene smjese vodene otarine modre galice; alkoholne otarine joda, primjer heterogene smjese: smjesa natrijeva klorida i pjeska)	Geografija-rude, nafta	samoostalno poučavanje	

Područje	Teme	Ishodi	Razrada išhoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI	Otopine Izražavanje sastava otopina Priprema otopina zadane koncentracije i razrijedjivanje otopina	kromatografija na stupcu- npr. putovanje iona Cd ²⁺ i Pb ²⁺ na školskoj krediti s otapalom	-na temelju grafičkog prikaza krivulja topljivosti čvrstih tvari (soli) u otapalu, predviđjeti hoće li otopina biti nezasićena, zasićena ili prezasaćena s obzirom na masu otopljene tvari i temperaturu. Izvesti pokus kristalizacije limunske kiselina iz prezasaćene otopine -predviđjeti utjecaj temperature na topljivost soli u vodi na temelju energijskih promjena tijekom otapanja i obrnutu -iskazati sastav otopina pripremiti otopinu zadanih koncentracija (razrijedjivanjem otopine otapanjem čvrstih tvari u otapalu)	Strategija poučavanja otkrivanjem	Biologija- važnost otopina za živi organizam; fiziološka otopina, otopina etanola kao dezinficijensa, otopina vodikova peroksida kao antiseptik	Rad u paru i / ili skupinie

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI	Koligativna svojstva otopina	-analizirati koligativna svojstva otopina (sniženje ledišta, povišenje vrelišta, osmotski tlak, sniženje tlaka para –Raoultov zakon)	-primijeniti kemijski račun za pripremu otopine zadanoga sastava razrijedjivanjem otopine ili otapanjem čvrste tvari -povezati sastav smjese s koligativnim svojstvima otopine -izvesti pokus: Određivanje vrelišta destilirane vode i otopine natrijeva klorida u destil. vodi -povezati koligativna svojstva otopina s primjerima iz svakodnevnoga života -izračunati promjenu koligativnih svojstva na temelju sastava otopine	Biologija izotonične otopine	Individualni rad Fizika –tlak plina (pare)	Strategija poučavanja otkrivanjem Rad u skupini

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI	Grada atoma – elektronska konfiguracija	-opisati Bohrov model atoma -komentirati osnovno stanje atoma i pobuđena stanja atoma -razlikovati električki neutralne od električki nabijenih atomskih i molekulskih vrsta	-identificirati tvari bojanjem plamena na temelju pokusa -objasniti razliku osnovnog i pobuđenog stanja atoma -ispisati elektronsku konfiguraciju atoma prema njegovu položaju u tablici PSE -prikažati na primjeru razliku između električki neutralne i nabijene atomske i molekulске vrste: atom, ion, molekula, molekulski ion (npr. H, H ⁻ , H ⁺ ili O ₂ i O ₂ ²⁻)	Fizika-spektri	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	Samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI		<ul style="list-style-type: none"> -izdvojiti na primjeru izoelektronske vrste od više nabrojanih iona -povezati elektronsku strukturu atomske vrste s polunijerom, energijom ionizacije, elektronski afinitetom i elektronegativnosti -prikazati elementima Lewisove simbolike (točkice, crticе i slovne oznake) način povezivanja atomskih vrsta u kemijskim vezama na odabranim primjerima -procijeniti vrstu kemijske veze na temelju razlike elektronegativnosti povezanih atoma <p>Kemijske veze-kovalentna, ionska i metalna</p>	<ul style="list-style-type: none"> Biologija i Geografija Tvari prema vrsti kemijske veze u prirodi i biološkim sustavima 	<ul style="list-style-type: none"> Individualni rad Rad u paru i/ili skupini 	samostalno poučavanje	strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
TVARI		-predvidjeti prostornu građu molekula na temelju VSEPR metode	-pravilno nacrtati prostornu građu molekule na temelju VSEPR metode	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	Geografija-kristalni sustavi Biologija-koloidi npr. krv, limfa hemodijaliza	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	Brzina kemijske reakcije	-razlikovati prosječnu brzinu kemijske reakcije od trenutne brzine -povezati brzinu trošenja reaktanta ili brzinu nastajanja produkta s brzinom reakcije	-na temelju grafičkog prikaza razlučiti nagib tangente na krivulju u određenom vremenu odnosno na početku kemijske reakcije (trenutna brzina reakcije u odnosu na prosječnu brzinu kemijske reakcije) -izračunati prosječnu brzinu kemijske reakcije, prosječnu brzinu trošenja reaktanta ili prosječnu brzinu nastajanja produkta	Fizika. (temperatura-mjera kinetičke energije čestica)	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	Brzina kemijske reakcije i utjecaji različitih čimbenika na brzinu reakcija	-analizirati utjecaj agregacijskog stanja i temperature na brzinu kemijske reakcije -objasniti povezanost energije aktivacije s utjecajem temperature i katalizatora na brzinu kemijske reakcije	2) utjecaj agregacij. stanja reaktanta na brzinu kemijske reakcije <u>primjer:</u> reakcija kalijeva jodida sa srebrrovim nitratom u čvrstom i tekućem stanju 3) utjecaj temperature na brzinu kemijske reakcije: <u>primjer:</u> usporedba brzine izlučivanja sumpora pri kemijskoj reakciji otopina natrijeva tiosulfata i sumporne kiseline pri sobnoj i povišenoj temperaturi -izvesti pokus o utjecaju katalizatora na brzinu kemijske reakcije: <u>primjer:</u> usporedba brzine raspadu vodikova peroksida bez i s dodatkom manganova(IV) oksida (ili s i bez dodatka komadića krumpira ili svježe jetrice)	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	strategija poučavanja otkrivanjem	Biologija-biokatalizatori

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	Konstanta ravnoteže	-raspraviti o važnosti katalize i enzimima (biokatalizatorima) u živom organizmu - na temelju grafičkog prikaza promjene brzine kemijске reakcije o vremenu, zaključiti kada dolazi do uspostavljanja dinamičke ravnoteže -objasniti uvjete pri kojima se uspostavlja dinamička ravnoteža sustava	-raspraviti o važnosti katalize i enzimima (biokatalizatorima) u živom organizmu - na temelju grafičkog prikaza promjene brzine kemijске reakcije o vremenu, zaključiti kada dolazi do uspostavljanja dinamičke ravnoteže -napisati izraz za empirijsku konstantu ravnoteže zadane kemijске reakcije -prema grafičkom prikazu promjene koncentracije tijekom uspostavljanja ravnoteže, zaključiti o polaznim koncentracijama reaktanata i produkata na početku reakcije, u ravnoteži te nakon uspostavljanja ravnoteže	Fizika-dinamička ravnoteža	Individualni rad	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem Rad u paru i/ili skupini

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	Pomak kemijske ravnoteže	-izračunati vrijednost konstante ravnoteže na temelju sastava ravnotežne reakcijske smjese ili obrnuto -predviđjeti utjecaj dodavanja nekoga od sudionika reakcije u sustav ili uklanjanja nekoga od sudionika reakcije iz sustava na smjer kemijske reakcije i ravnotežno stanje -primijeniti Le Chatelierovo načelo: utjecaj tlaka, temperature i sastava reakcijske smjese (promjena koncentracije reaktanata ili produkata) na ravnotežu	-izračunati vrijednost konstante ravnoteže na temelju sastava ravnotežne reakcijske smjese ili obrnuto -predviđjeti utjecaj dodavanja nekoga od sudionika reakcije u sustav ili uklanjanja nekoga od sudionika reakcije iz sustava na smjer kemijske reakcije i ravnotežno stanje -predviđjeti utjecaj tlaka na kemijsku ravnotežu na temelju stehiometrijskih brojeva plinovitih sudionika reakcije - predviđjeti utjecaj tlaka i temperature na topljivost plinova u vodi -povezati ovisnost topljivosti plinova o vanjskim uvjetima s dekompresijskom bolesti i količinom i raznolikošću života u vodi (npr. mriještenje pastrva)	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	Rad u paru i/ili skupini	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem Biologija-utjecaj količine ottopljenog kisika na život u vodi

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	Jakost kiselina i baza- Konstante ionizacije	-potkrijepiti primjerom prikaz ionizacije kiselina i baza -razlučiti jake od slabih kiselina i baza (vrijednost konstante ravnoteže ionizacije kiseline ili baze) -raspraviti o važnosti poznавanja vrijednosti pH pH otopina kiselina i baza	-prikažati jednačbama ionizaciju najpoznatijih kiselina, disocijaciju hidroksida i soli u vodi, -izračunati stupanj ionizacije slabe kiseline ili slabe baze i sastav ravnotežne smjese na temelju konstante ionizacije (ili obrnuto) na odabranom primjeru -usporediti jakost zadanih kiselina (ili baza) na temelju vrijednosti konstante ravnoteže ionizacije kiseline (ili baze)	Biologija-pH otopina u ljudskom tijelu	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	Topljivost soli i produkt topljivosti Hidroliza soli	-objasniti značenje konstante K_{sp} -odrediti i koje soli hidroliziraju s obzirom na njihov kemijski sastav	-izvesti pokus: Dobivanje soli taložnom reakcijom napisati izraz za konstantu produkta topljivosti dobivene soli Zaključiti na temelju $K_{sp} \alpha$	Individualni rad -izvesti pokus određivanje pH otopina soli -predviđeti pH-vrijednost vodenih otopina različitih soli -prikažati hidrolizu soli jednadžbom kemijske reakcije Objasniti sastav pufera	Rad u paru i/ili skupini -prikažati jednadžbom ravnotežnu reakciju u puferskoj otopini -objasniti ulogu pufera u fiziološkim uvjetima	strategija poučavanja otkrivanjem samostalno poučavanje

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
	Redoks reakcije KEMIJSKE PROMJENE	-na temelju usvojenih znanja o oksidaciji i redukciji prepoznati redoks reakciju	- izvesti pokus koji prikazuje redoks proces: <u>primjeri:</u> reakcija metala s kiselinom npr. Mg s klorovodičnom ili bakra s otopinom cinkova sulfata ili otopine željezova sulfata s kalijevim permanganatom -napisati jednadžbe polureakcija za oksidaciju i redukciju -napisati ukupnu jednadžbu redoks-reakcije (s označenim agregacijskim stanjima ili bez označenih agregacijskih stanja) za zadani redoks-proces	Biologija-redoks procesi u stanicu	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKE PROMJENE	Reaktivnost alkalijskih i zemnoalkalijskih metala i njihovih oksida	-predviđeti kemijsku reaktivnost alkalijskih i zemnoalkalijskih metala i njihovih spojeva na temelju položaja u PSE-a	-izvesti pokus reaktivnost metala 1. i 2. skupine i njihovih oksida s vodom i kiselinama -usporediti njihovu reaktivnost na temelju pokusa -obrazložiti razlike u reaktivnosti na temelju položaja elemenata u PSE-a -prikažati jednadžbama kemijskih reakcija tipične reakcije alkalijskih i zemnoalkalijskih metala i njihovih spojeva s oznakama agregacijskih stanja -objasniti fiziološku ulogu tih metala	Individualni rad Biologija-fiziološka uloga metala	Rad u paru i/ili skupini	samostalno poučavanje strategija poučavanja otkrivanjem

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKE PROMJENE	Neutralizacija		<ul style="list-style-type: none"> -izračunati koncentraciju baze (ili kiseline) na temelju titracijske metode -nacrtati krivulju titracije -napisati jednadžbe reakcija neutralizacije -istražiti važnost neutralizacije u pročišćavanju otpadnih voda 	<p>Matematika Informatika- grafički prikazi</p> <p>Individualni rad</p>	<p>Rad u paru i/ili skupini</p>	Samostalno poučavanje

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
KEMIJSKE PROMJENE	Iskorištenje reakcije	-izračunati iskorištenje kemijске reakcije	-na temelju zadanih podataka primjenom stehiometrijskog računa izračunati iskorištenje kemijске reakcije -objasniti važnost iskorištenja reakcije u industrijskim procesima	Individualni rad Rad u paru i/ili skupini	strategija poučavanja otkrivanjem samostalno poučavanje	

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
ENERGIJA	Endotermne i egzotermne promjene	-razlikovati endotermne i egzotermne promjene i prikazati ih entalpijskim dijagramom	-izvesti pokuse endotermna reakcija (npr. soda bikarbona + limunska kiselina ili ocat) i egzotermna reakcija (npr raspad vodikova peroksida uz MnO ₂) objasniti razlike tih dviju reakcija prikazati njihove entalpijske dijagrame	Rad u paru i/ili skupini	Strategija poučavanja otkrivanjem	
	Elektrodi potencijal	-predviđjeti moguće reakcije na elektrodama primjenom elektrokemijskog niza	-izvesti pokus reaktivnost različitih metala s klorovodičnom kiselinom i poredati ih po reaktivnosti	Fizika-el. energija, akumulatori, baterije		
	Galvanski članci	-razlikovati galvanske i elektrolizne članke	-povezati reaktivnost s elektrodnim potencijalom Predviđjeti tijek reakcije na temelju stan. red. elektrodnih potencijala	-izvesti pokus: Galvanski članak		

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
ENERGIJA	Elektrolizni članci i kvantitativni odnosi pri elektrolize	-primijeniti Faradayev zakon elektrolyze	-shematski prikazati galvanski članak -objasniti zašto je galvanski članak izvor struje -napisati jednadžbe reakcija na elektrodamu Istražiti primjenu nekih galvanskih članaka -izvesti pokus elektroliza otopine neke soli (npr. bakrova sulfata, natrijeva klorida) -napisati jednadžbe reakcija na elektrodamu pri elektrolizi -objasniti razliku elektroliznog i galvanskog članka -povezati odnos naboja koji protječe elektrolizerom s količinom tvari izlučene na elektrodamu i volumenom razvijenog plina	Samostalno poučavanje Rad u paru i/ili skupini	Strategija poučavanja otkrivanjem	Fizika-količina naboja

Područje	Teme	Ishodi	Razrada ishoda	Korelacija	Sociološki oblici rada	Strategije poučavanja
ENERGIJA	Seminarske teme: Kalorimetrija	-istražiti određivanje količine topline kalorimetrijom i njezinu primjenu	-objasniti što je kalorimetrija i čemu služi ta metoda Predložit i izvesti pokus određivanja izmjene topline pomoću kalorimetra	Biologija-energetska vrijednost hrane	Individualni rad ili rad u paru	Samostalno poučavanje
	Korozija	-istražiti što je korozija i uvjete iz svakodnevnog života pri kojima nastaje	-objasniti što je korozija (na primjeru korozije željeza) Izvesti pokus korozija željeza pod različitim uvjetima -objasniti koji uvjeti i kako utječu na koroziju Istražiti načine zaštite od korozije			

Napomena: U svim navedenim područjima prisutno je prikupljanje podataka, obrada i prikazivanje rezultata. Predložene teme ukazuju na važnost primjenu kemije u svakodnevnom životu.

Preporučeni pokusi:

Područje tvari: Određivanje tališta, vrelišta, gustoće, metode odjeljivanja-kromatografija i ekstrakcija, priprema otopina i razrjeđivanje, osmoza, određivanje vrelišta otopine

Područje kemiska kinetika i ravnoteža: utjecaj koncentracije, temperature i katalizatora na brzinu reakcije, utjecaj koncentracije na pomak ravnoteže

Područje kemiske promjene-primjeri redoks reakcija, reaktivnost natrija, magnezija, kalcija s vodom i reaktivnost oksida metala (povezati s elektrodnim potencijalom), Daniellov galvanski članak, načini dobivanja soli

Područje energija: endotermna i egzotermna reakcija, razlike u reaktivnosti metala (povezati s elektrodnim potencijalom), Daniellov galvanski članak, elektroliza otopine po izbor

VREDNOVANJE ISHODA UČENJA PO PODRUČJIMA

Tablica 2. - Vrednovanje učeničkih postignuća, aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja te primjeri vrednovanja ishoda učenja po područjima

Područje TVARI /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
razlikovati tvari na temelju njihovih fizikalnih svojstava	-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima Prilog 1 -pri rješavanju zadatka prema unaprijed određenoj bodovnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak	-odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerjenja	Radni list za izvođenje pokusa s zadacima- Prilog 2
razlikovati vrste tvari	-praćenje rada učenika u skupini-ocjenjivanje prema samovrednovanju rada skupine na temelju usporedbi rezultata rada svih skupina	-izvješčivanje predstavnika skupine o rješenjima na temelju opažanja	U skupini, izdvojite na temelju promatranih: a) što više tvari iz svog neposrednog okruženja (učionica) b) razvrstajte izdvojene tvari na homogene smjese, heterogene smjese, kemijske spojeve i elementarne tvari.
predložiti metode odjeljivanja sastojaka smjesa	-pri rješavanju zadatka prema unaprijed određenoj bodovnoj skali za svaki	-individualno rješavanje zadatka u kratkoj pisanoj provjeri (do 15 minuta)	1. Zadatak: Koji se postupak odjeljivanja primjenjuje pri likom usisavanju? Obrazloži odgovor. – ukupno 2 boda

postavljeni pisani zadatak	<p>(za odgovor filtracija-1 bod, a za odgovor koji upućuje na točno obrazloženje- 1 bod)</p> <p>2. Zadatak: Predloži postupak razdvajanja sastojaka iz smjese vapnenca, željeza i kuhinjske soli-ukupno 4 boda</p> <p>Svaki ispravno napisan korak 1 bod (odvojiti željezo magnetom-1-bod, dodati vodu smjesi vapnenca i soli - 1 bod, filtracijom odjeliti vapnenac od otopine kuhinjske soli-1 bod, ispariti vodu (može i destilacija) kako bi odijelili kuhinjsku sol i vodu-1 bod)</p> <p>3. Na temelju prikazanog kromatograma odredi od kojih tvari sastoji smjesa? –ukupno 1 bod</p>
----------------------------	--

		Za odgovor da se smjesa se sastoji od asparag. kis., asparagina i triptofana-1 bsd
Područje TVARI / GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja
razlikovati nezasićenu, zasićenu i prezasićenu otopinu	-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka- Prilog 1	<p>-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka</p> <p>-individualno rješavanje postavljenog zadatka</p> <p>-usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima</p> <p>Otopinu kalijeva nitrata pripremili smo otapanjem 30 grama kalijeva nitrata u 100 grama vode pri 20 °C.</p> <p>a) Na temelju krivulje topljivosti kalijeva nitrata odredi je li pripremljena otopina nezasićena, zasićena ili prezasićena. b) odredi jednu vrijednost temperature kada će ta otopina biti nezasićena i jednu kada će biti prezasićena. c) kakva će biti otopina ako dodamo još 10 grama soli i zagrijemo je s 20 °C na 50°C?</p>
izkazati sastav otopina	-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje *PowerPoint-prezentacije	<p>-izlaganje učenika (individualno ili kao predstavnika skupine) tj. ppt-prezentacije o načinima iskazivanja sastava otopina na temelju prethodno izvedenih pokusa i opažanja kao i riješenih primjera zadataka sa sata</p> <p>Prezentacija prema dogovorenim kriterijima vrednovanja-Prilog 3</p>

	i postupke priprema otopina i njihova razrjeđivanja	
Područje TVARI /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja
analizirati koligativna svojstva otopina	-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemског zadatka unutar skupine/para-- Prilog 1	<p>-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemског zadatka</p> <p>-usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima</p>
opisati Bohrov model atoma	-prema unaprijed određenim kriterijima za izradu plakata	<p>Plakat prema dogovorenim kriterijima-vrednovanja - Prilog 4</p> <p>*Plakat mora sadržavati opis Bohrovog modela atoma s objašnjenima osnovnog i</p> <p>-izlaganje učenika (individualno ili kao predstavnika skupine) i rasprava nakon izlaganja</p>

	pobuđenog stanja atoma	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
Područje TVARI /GLAVNI ISHODI	procijeniti vrstu kemijske veze na temelju razlike elektronegativnosti povezanih atoma	-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka u skupini- Prilog 1	-razgovor i rasprava unutar skupine tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka -usporedba dobivenih rezultata unutar skupine raspravom o dobivenim rezultatima	<p>a) Na temelju razlike u elektronegativnosti odredi vrstu kemijske veze kod povezivanja atoma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kalija i sumpora • Vodika i fosfora • Klor i kisika <p>b) prikazati elementima Lewisove simbolike način povezivanja atomske vrsta u kemijskim vezama na odabranim primjerima iz zadatka a)</p>
	predviđeti prostornu građu molekule na temelju VSEPR metode	-pri rješavanju zadatka prema unaprijed određenoj metodnoj skali za postavljene pisane zadatke	-individualno rješavanje zadataka	Prikaži Lewisove strukturne formule spojeva i odredi njihov geometrijski oblik; ClF_3 , XeF_2 , ClF_5 , SF_4 , XeF_4 - za svaki spoj 2 boda, 1 bod za prikazanu strukturu i 1 bod za pravilno određen geometrijski oblik).

Područje KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja															
povezati brzinu trošenja reaktanta ili brzinu nastajanja produkta s brzinom kemijske reakcije	- pri rješavanju zadataka prema unaprjed određenoj bodovnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak	- individualno rješavanje zadataka u kratkoj pisanoj provjeri (do 15 minuta)	<p>Zamislite reakciju $A \rightarrow B$ za koju vrijede sljedeći podaci:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vrijeme t/min</th> <th>0</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Koncentracija reaktanta A (mol dm⁻³)</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Koncentracija produkta B (mol dm⁻³)</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>1. Zadatak: Grafički prikaži promjenu koncentracije tvari A i B u navedenom vremenu. (ukupno 2 boda- 1 bod za grafički prikaz promjene koncentracije tvari A, a 1 bod za grafički prikaz promjene koncentracije tvari B)</p> <p>2. Zadatak: Izračunaj prosječnu brzinu trošenja reaktanta A i nastajanja produkta B. (ukupno 2 boda-1 bod za točno izračunavanje prosječne brzine trošenja reaktanata i 1 bod za točno izračunavanje prosječne brzine nastajanja produkata)</p> <p>3. Zadatak: Koja je razlika između prosječne i trenutne brzine? Objasni na primjeru. (ukupno2 boda-1 bod za definiciju prosječne i trenutne brzine i 1 bod za navođenje primjera)</p> <p>4. Zadatak: Napiši izraz za prosječnu brzinu trošenja reaktanta i nastajanja produkta za reakciju analize jodovodika. Navedi čemu je jednaka brzina kemijske reakcije. (ukupno 3 boda-po 1 bod za točni prikaz izraza prosječne brzine trošenja reaktanata i nastajanja produkata, 1 bod za točan prikaz brzine kemijske reakcije)</p> <p>Radni list za izvođenje pokusa s zadacima- Prilog 5</p>	Vrijeme t/min	0	10	20	30	Koncentracija reaktanta A (mol dm ⁻³)	8	4	2	1	Koncentracija produkta B (mol dm ⁻³)	0	4	6	7
Vrijeme t/min	0	10	20	30														
Koncentracija reaktanta A (mol dm ⁻³)	8	4	2	1														
Koncentracija produkta B (mol dm ⁻³)	0	4	6	7														
analizirati utjecaj čimbenika koji utječu na brzinu kemijske reakcije	-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprjed određenim kriterijima- Prilog 1	-odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerjenja																

Područje KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
			<p>-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka</p> <p>-individualno rješavanje postavljenog zadatka</p> <p>-usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima</p> <p>-odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerjenja</p> <p>-objasnitи povezanost energije aktivacije s utjecajem temperature i katalizatora na brzinu kemiske reakcije</p> <p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka-Prilog 1</p> <p>-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima -Prilog 1</p> <p>U epruvetu ulij oko 5 mL 10 % otopine vodikovog peroksida.</p> <p>Otvoru epruvete prinesi tinjajuću trešćicu. Zatim u epruvetu dodaj na vrhu žličice manganovog (IV) oksida. Otvoru epruvete prinesi tinjajuću trešćicu.</p> <p>1. Zadatak: Navedi opažanja tijekom pokusa.</p> <p>2. Zadatak: Napiši jednadžbu kemijske reakcije raspada vodikovog peroksida.</p> <p>3. Zadatak: Koji plin nastaje raspadanom vodikovog peroksida?</p> <p>Opiši fizikalna svojstva navedenog plina.</p> <p>4. Zadatak: Koja je uloga manganovog (IV) oksida u pokusu?</p> <p>5. Zadatak: Katalizator u reakciji smanjuje energiju aktivacije reaktanta. Grafički prikaži energijski profil raspada vodikovog peroksida bez katalizatora i s katalizatorom.</p> <p>6. Zadatak: Objasni važnost enzima (biokatalizatora) u živim organizmima.</p>

Područje KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
objasniti uvjete pri kojima se uspostavlja dinamička ravnoteža sustava	-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka- Prilog 1	-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka -usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima	<p>1. Zadatak: Opisi uvjete u kojima se sustav nalazi u ravnoteži.</p> <p>2. Zadatak: Razlaganje i sinteza jodovodiča prikazuje se sljedećom jednadžbom: $2\text{Hl(g)} \leftrightarrow \text{H}_2\text{(g)} + \text{l}_2\text{(g)}$</p> <p>Grafički prikaži promjenu koncentracije reaktanata i produkata u ovisnosti o vremenu.</p> <p>3. Zadatak: Na temelju navedenog grafičkog prikaza zaključi kada dolazi do uspostavljanja ravnotežnog stanja.</p> <p>4. Zadatak: Sastav smjese tvari u stanju ravnoteže prikazuje se konstantom ravnoteže. Napiši izraz za empirijsku konstantu ravnoteže zadane kemijske reakcije.</p> <p>5. Zadatak: Za reakciju $\text{H}_2\text{(g)} + \text{l}_2\text{(g)} \leftrightarrow 2\text{Hl(g)}$ pri 448°C konstanta ravnoteže iznosi 50. U reakcijsku posudu volumena $0,5 \text{ L}$ stavljeno je $0,2 \text{ mol} \text{ l}_2\text{(g)}$ i $0,1 \text{ mol} \text{ H}_2\text{(g)}$. Posuda je ugrijana na 448°C. Izračunaj ravnotežne koncentracije joda, vodika i jodovodiča pri toj temperaturi.</p>

Područje KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
	<p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka-Prilog 1</p> <p>-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima -Prilog 1</p>	<p>-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka</p> <p>-usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima -odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerjenja</p>	<p>1. Zadatak: Napiši jednadžbu kemijske reakcije sinteze amonijaka iz elementarnih tvari.</p> <p>2. Zadatak: Na temelju stehiometrijskih brojeva plinovitih sudsionika reakcije predviđi utjecaj tlaka na kemijsku ravnotežu.</p> <p>3. Zadatak: Topljivost plinova u vodi je jako različita. Predviđi utjecaj tlaka i temperature na topljivost plinova u vodi.</p> <p>4. Zadatak: Razmislji o utjecaju topljivosti plinova u vodi na uvjete života živilih organizama u vodi.</p>

Područje KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
razlučiti jake od slabih kiselina i baza (vrijednost konstante ravnoteže ionizacije kiseline ili baze)	<p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka-Prilog 1</p>	<p>-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka</p> <p>-usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima</p>	<p>1. Zadatak: Navedi razliku u definiranju kiselina i baza.</p> <p>2. Zadatak: Prikaži jednadžbom disocijaciju klorovodične kiseline. Navedi nazive nastalih iona.</p> <p>3. Zadatak: Prikaži jednadžbom disocijaciju fosforne kiseline Navedi nazive nastalih iona u svim stupnjevima disocijacije.</p> <p>4. Zadatak: Na temelju disocijacije navedenih kiselina (zadatak 2, 3) usporedi njihovu jakost. ($\text{KH}_3\text{PO}_4 = 7,5 \times 10^{-3}$, $\text{K}_{\text{HCl}} = 1 \times 10^{-7}$).</p> <p>5. Zadatak: Prikaži jednadžbom disocijaciju otopine kalcijevog hidroksida.</p> <p>6. Zadatak: Koliki je stupanj disocijacije i pH nitritne kiseline koncentracije $0,12 \text{ mol dm}^{-3}$.($\text{KHNO}_2 = 4,5 \times 10^{-4}$)</p>
			<p>raspraviti o važnosti poznавanja vrijednosti pH različitih otopina (npr. krvi) za održavanje homeostaze u organizmu</p> <p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje *PowerPoint-prezentacije</p> <p>*U prezentaciji se mora istaknuti važnost poznавanja vrijednosti pH različitih otopina (npr. krvi) za održavanje homeostaze u organizmu te ostali primjeri pH-vrijednosti tjelesnih tekućina</p> <p>-izlaganje učenika (individualno ili kao predstavnika skupine), tj. ppt-prezentacije o važnosti poznавanja vrijednosti pH različitih otopina (npr. krvi) za održavanje homeostaze u organizmu te ostali primjeri pH-vrijednosti tjelesnih tekućina</p>

Područje KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
odrediti koje soli hidroliziraju s obzirom na njihov kemijski sastav	-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima - Prilog 1	-odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjeranja	<p>1. Zadatak: Dopuni sljedeću rečenicu pojmovima koji nedostaju: Do hidrolize soli uvijek dolazi djelovanjem _____ na soli nastale iz kiselina i baza _____. Jakosti.</p> <p>2. Zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži hidrolizu natrijevog nitrata.</p> <p>3. Zadatak: Je li vodena otopina amonijevog acetata kisela, neutralna ili bazična? Objasni!</p> <p>4. Zadatak: Kako bi predviđio pH-vrijednosti otopina različitih soli? Objasni!</p>
Područje KEMIJSKE PROMJENE/GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
prepoznati redoks reakciju na temelju usvojenih znanja o oksidaciji i redukciji	-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima Prilog 1 -pri rješavanju zadataka prema unaprijed određenoj bodovnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak	odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjeranja	<p>Radni list za izvođenje pokusa sa zadacima -Prilog 6</p>

Područje KEMIJSKE PROMJENE/GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
predviđeti kemijsku reaktivnost alkalijskih i zemnoalkalijskih metala i njihovih spojeva na temelju položaja u PSE-a	-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima Prilog 1	-izvještavanje predstavnika skupine o rješenjima na temelju opažanja	<p>1. Poredaj sljedeće elemente prema rastućim energijama ionizacije: Na, K, Mg, Li, Ca. Što zaključuješ?</p> <p>2. Pretpostavi kako bi litij reagirao s vodom, a kako kalcij?</p>
izvesti titraciju jakе kiseline jakom bazom i povezati s neutralizacijom		-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka- Prilog 1	<p>-razgovor i rasprava unutar skupine/para tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka</p> <p>-usporedba dobivenih rezultata unutar skupine/para raspravom o dobivenim rezultatima</p> <p>Radni list za izvođenje pokusa sa zadacima- Prilog 7</p>

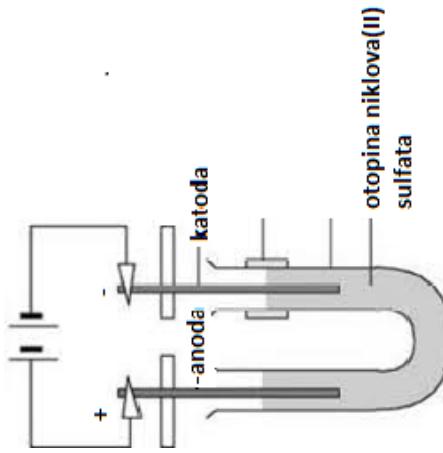
Područje KEMIJSKE PROMJENE /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
predložiti načine dobivanja soli	<p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje</p> <p>*PowerPoint-prezentacije</p> <p>*Prezentacija mora sadržavati sve načine dobivanja zadane soli s odgovarajućim jednadžbama kemijske reakcije te video zapise dobivanja soli</p>	<p>-izlaganje učenika (individualno ili kao predstavnika skupine) tj. ppt-prezentacije o načinima dobivanja soli sastava otopina na temelju izvedenih pokusa i opažanja sa sata</p>	<p>Prezentacija prema dogovorenim kriterijima vrednovanja-Prilog 4</p>
izračunati iskoristenje reakcije		<p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka unutar skupine/para i/ili pojedinačnog rješavanja zadatka-Prilog 1</p>	<p>Titan je čvrst i lagani metal koji je otporan na koroziju. Priprema se redukcijom titanovog(IV) klorida rastaljenim magnezijem na temperaturi između 950°C i 1150°C:</p> $\text{TiCl}_4(\text{g}) + 2\text{Mg}(\text{l}) \rightarrow \text{Ti}(\text{s}) + 2\text{MgCl}_2(\text{l})$ <p>Ako je reakcija reagirala $3,44 \cdot 10^4 \text{ kg TiCl}_4$ s $1,03 \cdot 10^4 \text{ kg Mg}$ izračunajte:</p> <p>a) apsolutnu masu Ti u kilogramima.</p> <p>b) Postotak iskorištenja ako se dobilo $7,81 \cdot 10^3 \text{ kg Ti}$.</p>

Područje KEMIJSKE PROMJENE /GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
analizirati dobivanje i uporabu anorganskih spojeva	<p>Prema unaprijed dogovorenim kriterijima za vrednovanje seminarskog rada</p> <p>U seminarskom radu treba istražiti odabранe anorganske spojeve (odabir učenika), načine njihovog dobivanja, svojstva i primjenu</p>	<p>Samostalno istraživanje, praktičan rad, rasprava</p>	<p>Seminarski rad prema dogovorenim kriterijima vrednovanja</p> <p>Prilog 9</p>
Područje ENERGIJA/ GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
Razlikovati endoterme i egzotermne promjene i prikazati ih entalpijskim dijagramom	<p>-pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima –Prilog 1</p> <p>-pri rješavanju zadatka prema unaprijed određenoj bodosnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak</p>	<p>-odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerjenja</p>	<p>Radni list za izvođenje pokusa s zadacima- Prilog 8</p>

Područje ENERGIJA/GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
-predvidjeti moguće reakcije na elektrodamama primjenom elektrokemijskog niza	-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka u skupini- Prilog 1	<ul style="list-style-type: none"> -razgovor i rasprava unutar skupine tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka -usporedba dobivenih rezultata unutar skupine raspravom o dobivenim rezultatima 	<p>Komadič željeza uranjamo redom u otopine: a) bakrova(II) sulfata b) cinkova sulfata c) srebrova nitrata d) klorovodične kiseline.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Predviđi što će se dogoditi nakon uranjanja željeza u svaku otelinu i argumentiraj svoja predviđanja primjenom elektrokemijskog niza elemenata. • za svaku promjenu napiši odgovarajuću jednadžbu kemijske reakcije.

Područje ENERGIJA/GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
-razlikovati galvanske i elektrolizne članke	- pri rješavanju zadataka prema unaprijed određenoj bodovnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak	-individualno rješavanje zadataka u kratkoj pisanoj provjeri (do 15 minuta)	<p>1. Zadatak: Odgovorite:</p> <p>a) Jeli na slici prikazan elektrolizni ili galvanski članak? Obrazloži.-ukupno 2 boda (1 bod za odgovor elektrolizni članak i 1 bod za obrazloženje prikazanog članka na slici; izvor struje omogućuje reakcije na elektrodama, katoda je priključena na negativan, a anoda na pozitivan pol izvora struje).</p>

- b) Napiši reakcije na elektrodama tog članka?
Ukupno 2 boda (1 bod za reakciju na katodi, a 1
bod za reakciju na anodi).



2. Zadatak.
- a) Napiši reakcije na elektrodama galvanskog članka koji se sastoji od olovne i olovne ektrode ukupno 2 boda (1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).
- b) izračunaj napon tog galvanskog članka-1 bod
- c) odredi promjenu Gibbsove energije pripadajuće redoks reakcije u navedenom galvanskom članku-1 bod

Područje ENERGIJA/GLAVNI ISHODI	Vrednovanje učeničkih postignuća (nastavnik)	Aktivnosti učenika pri postupcima vrednovanja	Primjeri vrednovanja ishoda učenja
primjeniti Faradayev zakon elektrolize	<p>-prema unaprijed određenim kriterijima za vrednovanje učenika pri raspravi i načinima rješavanja problemskog zadatka u skupini-Prilog 1</p> <p>istražiti što je korozija i uvjete iz svakodnevnog života pri kojima nastaje</p>	<p>-razgovor i rasprava unutar skupine tijekom rješavanja postavljenog problemskog zadatka i usporedba dobivenih rezultata unutar skupine raspravom o dobivenim rezultatima</p> <p>-prema unaprijed dogovorenim kriterijima za vrednovanje seminarskog rada</p> <p>*U seminarskom radu treba istražiti što je korozija, koji uvjeti i kako utječu na koroziju i načine zaštite od korozije. (što utječe na koroziju i kako te neke načine zaštite od korozije treba potkrnjepiti eksperimentalnim istraživanjem).</p>	<p>Vodena otopina bakrova(II) sulfata podvrgнутa je elektrolizi. Koliko će grama bakra, a koliki volumen kisika kod normalnih uvjeta nastati tijekom elektrolize ako kroz članak prolazi struja jakosti 6 A kroz sat vremena?</p> <p>Seminarski rad prema dogovorenim kriterijima vrednovanja -Prilog 9</p>

Prilog 1

Prijedlog kriterija vrednovanje rada u skupini (praktični rad, rješavanje zadatka ili neki drugi oblik skupinskog rada)

Element procjene/kriterij vrednovanja	Uopće ne pokazuje odgovornost za rješavanje postavljenog zadatka	Ponaša se djelomično odgovorno prema postavljenom zadatku	U potpunosti postavljeni zadatak prihvata odgovorno (postavlja dodatna pitanja o načinima provedbe, učeniku je stalo da riješi zadatak unutar skupine)
1. Odgovoran odnos člana skupine prema postavljenom zadatku			
Element procjene/kriterij vrednovanja	Uopće ne pokazuje potrebu za komunikacijom o sadržaju postavljenog zadatka	Komunicira na poticaj ostalih članova skupine vezano za zadani sadržaj	Potiče komunikaciju vezano za obavljanje zadatka, potiče i ostale članove skupine na međusobnu razmjenu mišljenja, rezultata mjerenja ili računskog zadatka, provedenog praktičnog rada
2. Način komunikacije s članovima skupine			

<p>Element procjene/ kriterij vrednovanja</p> <p>Ne prihvaca misljenje članova skupine, ne surađuje, uopće nije zainteresiran za rješavanje, ignorira bilo kakav oblik rada</p> <p>3. Suradnički odnos i uvažavanje misljenja drugih članova skupine pri rješavanju i zajedničkom radu</p>	<p>Ne prihvaca misljenje članova skupine, ne surađuje već rješava zadatak sam, samozatajan u skupini</p>	<p>Prema postignutim rezultatima, vidljivo je da ulaže trud pri dobivanju zajedničkog rezultata rada, ali ne razumije dovoljno nastavne sadržaje, nije vješt u obavljanju praktičnih radnji, stoga prihvaca i oslanja se na pomoć drugih članova skupine</p>
		<p>Element procjene/kriterij vrednovanja</p> <p>Uopće nije motiviran za rad u skupini</p> <p>Motiviran za rad na poticaj drugih članova skupine ili nastavnika</p> <p>Vidljivo poboljšanje u pristupu rješavanja zadatka ili praktičnoga rada u skupini u odnosu na druge oblike rada (individualni rad, rad u paru)</p> <p>4. Procjena razine motivacije za rad u skupini u odnosu na druge oblike rada</p>

Element procjene/kriterij vrednovanja	Uopće ne prihvaća obavljanje zadatka ili praktičnoga rada; prihvaća djelomično zadatak, ali uopće nije samostalan u izvedbi bilo kojeg dijela zadatka	Prihvatač obavljanje zadatka ili praktičnoga rada za koji je zadužen, ali mu je potrebna pomoć pri rješavanju, nije siguran u točnost rezultata, potrebna mu je potvrda ostalih članova skupine	Značajno doprinosi svojim radom krajnjem rezultatu rada skupine, potpuno samostalan u izvedbi praktičnog rada ili rješavanju računskih zadataka u skupini
5. Procjena doprinosa jednog učenika pri rješavanju problema, zadatka, izvođenja praktičnoga rada			
Element procjene/kriterij vrednovanja	Ne pokazuje da svojim radom utječe na dobiveni rezultat, ne preuzima odgovornost za dobivene rezultate	Razumije da njegov rad utječe na konačni rezultat rada skupine, ali nije u mogućnosti samostalno preuzeti odgovornost za dobiveni rezultat	U potpunosti pruzima odgovornost za svoj rad, svojim primjerom utječe i na ostale članove skupine; analizira rezultate i drugih članova skupine s ciljem potvrde točnosti konačnog rezultata i preuzimanja odgovornosti za rad skupine
	6. Procjena preuzimanja odgovornosti za dobivene rezultate		

Element procjene/kriterij vrednovanja	Ne poštuje zadane vremenske okvire za rješavanje postavljenog zadatka, time usporava i rad drugih članova skupine	Djelomično poštije vremensku artikulaciju rada; brine o raspoloživom vremenu za obavljanje zadatka, ali nije u mogućnosti izvesti zadatak u planirano vrijeme	U potpunosti poštije vremenske okvire za rješavanje zadatka; potiče i druge članove skupine na poštivanje zadanog vremena rješavanja
7. Procjena o poštivanju zadanih vremenskih okvira za rješavanje postavljenih zadataka			

Prilog 2

Pokus: Ispitivanje fizikalnih svojstava tvari

Pribor i kemijske sastojke: voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod, 10 epruveta, plastične žličice, čepovi za epruvete i stalak za epruvete

Opis pokusa:

- a) Na raspolaganju su vam voda, heksan(C_6H_{14}), kuhinjska sol, šećer, parafin i jod.

Navedene tvari (voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod) razvrstaj tako da u tablicu upišeš što više fizikalnih svojstava svake pojedine tvari koje si uočio/la promatranjem, mirisanjem...

tvar	Fizikalna svojstva
Voda	
Heksan	
Sol	
Šećer	
Parafin	
jod	

- b) U pet epruveta ulij oko 1 ml vode. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, u četvrtu granulu joda , a u petu ulij malo heksana. Sadržaje epruveta promučkaj i zabilježi zapažanja.
- c) Sadržaje epruveta promučkaj i zabilježi zapažanja o topljivosti tvari u heksanu

ZADACI:

1) Na temelju rezultata pokusa popuni tablicu tako da za otapa se staviš + , za ne otapa se -.

	sol	šećer	parafin	jod	voda	heksan
Voda						
Heksan						

Ukupno 6 bodova (0,5 boda za svako točan + ili -)

2) Na temelju rezultata pokusa pokušaj poredati vodu, heksan i parafin prema gustoći od najmanje prema najvećoj. (1 bod za točan poredak)

3) Prema rezultatima pokusa i svojeg znanja o gradi tvari razvrstaj tvari na ionske, polarne i nepolarne

ionske: _____ (1 bod)

Polarne: _____ (1 bod)

Nepolarne: _____ (1 bod)

4) Na temelju svojih zapažanja i odgovora u zadacima 1) i 3) pokušaj izvesti zaključak o čemu ovisi topljivost pojedine tvari u pojedinom otapalu.

Zaključak: _____ (ukupno 2 boda- ako je spomenuto da se ionske i polarne tvari otapaju u polarnom otapalu (1 bod) dok se nepolarne tvari otapaju u nepolarnom otapalu (1 bod).

Prilog 3

Prijedlog kriterija vrednovanja ppt-prezentacije

Element procjene / kriterij vrednovanja	broj bodova
dizajn i stil pisanja	
u kojoj mjeri sadržaj prezentacije odgovara temi	
kreativnost u izradi	
način izlaganja	
odgovori na postavljena pitanja	
obavljanje zadatka u planiranom vremenu	
ukupno bodova	

- Za svaki element maksimalno 5 bodova (Obodova-nije ispunjen kriterij, 1 bod-minimalno ispunjen kriterij, 2 boda- zadovoljava djelomično postavljeni kriterij, 3 boda – zadovoljava kriterij, ali nedostaje povezivanja i sistematičnosti, postoje manje pogreške, 4 boda-zadovoljava kriterij u velikoj mjeri uz neka manje nejasnoće ili pogreške, 5 boda u potpunosti zadovoljava postavljeni kriterij)

- Raspon bodova za svaku ocjenu:

15-18/2, 19-23/3, 24-26/4, 27-30/5

Prilog 4***Prijedlog kriterija vrednovanja plakata***

Element procjene/ kriterij vrednovanja	broj bodova
dimenzije plakata i vizualni efekt (font, boja, količina teksta)	
u kojoj mjeri sadržaj plakata odgovara temi	
kreativnost u izradi	
način izlaganja	
odgovori na postavljena pitanja	
obavljanje zadatka u planiranom vremenu	
ukupno bodova	

- Za svaki element maksimalno 5 bodova (0 bodova-nije ispunjen kriterij, 1 bod-minimalno ispunjen kriterij, 2 boda- zadovoljava djelomično postavljeni kriterij, 3 boda – zadovoljava kriterij ali nedostaje povezivanja i sistematicnosti, postoji manje pogreške, 4 boda-zadovoljava kriterij u velikoj mjeri uz neka manje nejasnoće ili pogreške, 5 boda u potpunosti zadovoljava postavljeni kriterij

- Raspon bodova za svaku ocjenu:

15-18/2, 19-23/3, 24-26/4, 27-30/5

Prilog 5

Pokus: Utjecaj promjene koncentracije na brzinu kemijske reakcije

Pribor i kemijske sastojke: 2 staklene čaše, 2 menzure, štoperica, destilirana voda, otopina natrijevog tiosulfata, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ($c = 0,25 \text{ mol dm}^{-3}$), otopina sumporne kiseline, H_2SO_4 ($c = 0,25 \text{ mol dm}^{-3}$)

Opis pokusa: Pripravi otopine natrijevog tiosulfata i sumporne kiseline zadane koncentracije. U jednu čašu od 100 mL odmjeri točno 10 mL sumporne kiseline. U drugu čašu odmjeri određenu količinu vode i otopine natrijevog tiosulfata, kao što je navedeno u tablici.

Pokus	$V(\text{otop. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) / \text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O}) / \text{mL}$	$V(\text{otop. H}_2\text{SO}_4) / \text{mL}$	$V_{\text{ukupni}} / \text{mL}$	$t_{\text{zamućenje}} / \text{s}$
1	10	30	10	50	
2	20	20	10	50	
3	30	10	10	50	
4	40	-	10	50	

Otopine brzo promijesaj tako da otopinu sumporne kiseline ulijes u čašu s otopinom natrijevog tiosulfata. Uključi štopericu te izmjeri vrijeme do vidljive promjene. Zabilježi u tablici ($t_{\text{zamućenje}} / \text{s}$) do pojave zamućenja.

Zadaci:

Na temelju rezultata pokusa odgovori na sljedeća pitanja:

- 1.) Koja se reakcija odvijala najbrže (brzina pojave zamućenja)? (1 bod)
- 2.) Prikaži rezultate grafički tako da na apscisu naneses vrijeme u sekundama koje si izmjerio od početka reakcije do zamućenja, a na ordinatu pripadnu koncentraciju natrijevog tiosulfata. (1 bod)
- 3.) Izračunaj prosječne brzine reakcije za svako napravljeno mjerjenje. (2 boda)
- (po 0,5 boda za izračunavanje prosječne brzine za svako napravljeno mjerjenje)
- 4.) Rezultate mjerjenja prikaži grafički tako da na ordinatu naneses brzinu reakcije, a na apscisu pripadnu koncentraciju otopine natrijevog tiosulfata. (1 bod)
- 5.) Što bi se dogodilo ako bi se promijenila koncentracija sumporne kiseline u pokušima? (1 bod)
- 6.) Na temelju svojih zapažanja i odgovora u zadacima pokušaj izvesti zaključak. (1 bod)

Prilog 6

Pokus: Redoks reakcije

Pribor i kemijske reakcije: magnezij, bakar, razrijeđena sumporna kiselina, epruvete, stalak za epruvete

Opis pokusa: U jednu epruvetu stavi komadić magnezijevе vrpce, a u drugu mali komadić bakrene pločice. U svaku epruvetu istovremeno dodaj oko 2 ml razrijeđene sumporne kiseline. Promatraj što se događa, nacrtaj tijek i rezultate pokusa i zabilježi opažanja.

1. zadatak: Na temelju ranije usvojenih znanja o redoks procesima, zaključi koja od reakcija u pokusu je redoks reakcija te obrazloži svoj odgovor. _____ (1 bod)

2. zadatak: Napiši polureakcije oksidacije i redukcije za pripadajući redoks proces. (2 boda- 1 za odgovaraajuće polureakcije, 1 bod za dobro izjednačenu jednadžbu kemijske reakcije)

3. zadatak: Napiši jednadžbu kemijske reakcije bakra i koncentrirane sumporne kiseline. Raspravite u grupi je li ta reakcija moguća ili ne. Koji su po vašem mišljenju razlozi odvijanja ili neodvijanja reakcije?

(2 boda- 1 bod za odgovor odvija li se reakcija i pripadajuću jednadžbu kemijske reakcije, 1 bod za razlog odvijanja reakcije).

4. Pokušaj navesti nekoliko primjera redoks reakcija koje se zbivaju u organizmu čovjeka.

(1- bod-3 redoks reakcije u organizmu)

Prilog 7

Pokus: Titracija jake kiseline jakom bazom

Pribor i kemikalije: 2 čaše, bireta, stalak i hvataljka za biretu, lijevak, Erlenmeyerova tirkvica, pipeta 25 mL, 0,1 mol/dm³ NaOH, HCl, destilirana voda, fenolftalein, univerzalni indikator, bijeli papir

Opis pokusa:

- 1) Uzmi dvije čaše i u jednu stavi NaOH (0,1 mol/dm³), a u drugu HCl nepoznate koncentracije. Prije ulijevanja tvari označi čaše. Univerzalnim indikatorom očitaj pH vrijednost otopina.
- 2) Na bireti je pipac koji je zatvoren kad je postavljen okomito u odnosu na položaj birete. Isperi je vodom, a zatim s otopinom NaOH i ispusti u čašu namijenjenu za otpad. Zatim napuni biretu otopinom NaOH i očitaj početni volumen i upiši ga u tablicu.
- 3) Erlenmeyerovu tirkvicu isperi vodom i ulji u nju 25 mL HCl-a.
- 4) Uzmi pipetu od 25 mL i prvo je isperi vodom, a zatim klorovodičnom kiselinom, te je napuni klorovodičnom kiselinom do meniskusa . HCl iz pipete izlij u Erlenmeyerovu tirkvicu i dodaj 2-3 kapi fenolftaleina.
- 5) Na stalak birete stavi bijeli papir i ispod vrha birete položi Erlenmeyerovu tirkvicu s klorovodičnom kiselinom.
- 6) Otvori pipac birete i polako ispuštaj NaOH u tirkvicu uz stalno miješanje, kap po kap.
- 7) Blizu točke ekvalencije početi će se mijenjati boja otopine u tirkvici pa se otopina iz birete treba ispuštati veoma oprezno.
- 8) Kada boja u tirkvici postane stalna, zatvorи pipac birete. Očitaj volumen i unesi ga u tablicu.
- 9) Pomoću univerzalnog indikatora očitaj pH vrijednost otopine.
- 10) Postupak titracije ponovi tri puta i izračunaj srednju vrijednost volumena otopine NaOH.
- 11) Odmah nakon izvođenja pokusa dobro operi biretu.

12) Pomoću dobivenih rezultata izračunaj koncentraciju HCl-a.

	1.titracija	2.titracija	3.titracija
Početni volumen NaOH/ml			
Konačni volumen NaOH/ml			
V(NaOH)/ml			
c(NaOH) / mol/dm ³			
V(HCl)/ml			
c(HCl) / mol/dm ³			
pH(HCl)			
pH(NaOH)			
pH(otopina)			

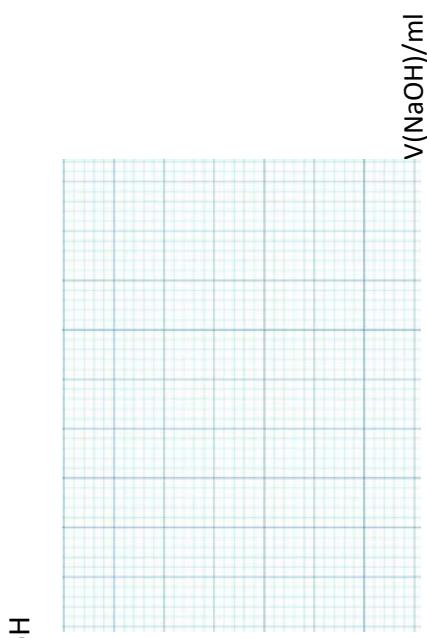
Račun:

1. zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži kemijsku promjenu nastalu reakcijom tj. titracijom reakciju iz pokusa. (1 bod)
2. zadatak: Na skali označi područje kiselog , lužnatog i neutralnog. Zvjezdicom označi točku ekivalencije. (2 boda- 0,5 boda za svako točno označeno)
- 

3. zadatak: Jednadžbom kemijske reakcije prikaži neutralizaciju litijevog hidroksida i bromovodične kiseline. (1 bod)

4. zadatak:

a) Nacrtaj titracijsku krivulju na temelju izmjerenih volumena NaOH i pH otopine. (1 bod)



- b) Što bi se dogodilo s pH vrijednosti otopine da ste nastavili titrirati? (1 bod)
5. zadatak: Razmislite i raspravite unutar skupine na koji biste način ublažili bol, svrbež i crvenilo nakon mravljenja uboda. (1 bod -3 primjera
npr. kap amonijaka, sapun, medicinski alkohol, ulje čajevca)
6. zadatak: Izračunaj množinu klorovodične kiseline u 250 mL otopine, ako znaš da je za titraciju 25,0 mL te otopine potrebno 37,5 mL natrijeve lužine množinske koncentracije $1,50 \text{ mol/dm}^3$. (1 bod)

Prilog 8

Pokus 1: Endotermna reakcija

Pribor i kemijske sastojke: soda bikarbona, 10%-na otopina octene kiseline, 2 epruvete i termometar

Opis pokusa: U jednoj epruveti se nalazi soda bikarbona (bijeli prah), a u drugoj octena kiselina. Izmjeri temperaturu otopine octene kiseline. U epruvetu sa sodom ulij octenu kiselinu i pažljivo miješaj termometrom. Prati promjenu temperature i tabično prikaži promjenu temperature s vremenom.

Pitanja i zadaci:

1. Je li se u ovom pokusu dogodila fizička ili kemijska promjena? -1 bod
2. Je li u ovom pokusu toplina prelazi iz reakcijskog sustava u okolinu ili obratno? -1 bod
3. Zašto se reakcijska smjesa ohladila? -1 bod
4. Je li promjena endotermna ili egzotermna? -1 bod
5. Napiši jednadžbu kemijske reakcije s označenim agregacijskim stanjem tvari. -2 boda (1 bod za ispravno napisane formule i uravnoteženu jednadžbu i 1 bod za označenje stanja).
6. Prikazi entalpijski dijagram za navedenu reakciju. -1 bod

Pokus 2: Egzotermna reakcija.

Pribor i kemijske reakcije: otopina klorovodične kiseline, $c(\text{HCl})=1\text{mol/L}$ i otopina NaOH, $c(\text{NaOH})=1\text{mol/L}$, 2 epruvete i termometar
U epruvetama su otopine klorovodične kiseline i natrijeva lužine. Izmjeri temperaturu tih otopina. Dodaj natrijevu lužinu u čašu s klorovodičnom kiselinom i pažljivo miješaj termometrom. Prati promjenu temperature i tablično prikaži promjenu temperature s vremenom.

Pitanja i zadaci:

1. Je li toplina prelazi iz sustava u okolinu ili obratno? -1 bod
2. Je li promjena egzotermna ili endotermna? -1 bod
3. Napiši u ionskom obliku jednadžbu reakcije natrijeva hidroksida i klorovodične kiseline. Koji ioni međusobno reagiraju? -2 boda (1 bod za napisanu jednadžbu kemijske reakcije u ionskom obliku i 1 bod za odgovor koji ioni međusobno reagiraju).
4. Prikaži entalpijski dijagram za navedenu reakciju. -1 bod

Prilog 9

Prijedlog kriterija vrednovanje seminarskog rada

Elementi procjene/ocjena	Broj bodova
stručna utemeljenost (primjena teorijskih i stručnih znanja u radu)	
pristup pretraživanju literature prema zadanim ključnim riječima	
generalizacija pojmova (sažimanje) na temelju usvojenih znanja	
poštivanje pravila pri pisanju rada, sadrži li rad sve bitne dijelove	
razina samostalnosti pri ostvarivanju svih etapa zadataka tj. pisanja seminarskog rada	
preuzimanje odgovornosti za provedeno istraživanje, rezultate, pisani dio rada u zadаном vremenskom roku	
ukupan broj bodova svaki element vrednovanja i ocjena koja proizlazi iz broja bodova	

- Za svaki element maksimalno 5 bodova (0 bodova-nije ispunjen kriterij, 1 bod-minimalno ispunjen kriterij, 2 boda- zadovoljava djelomično postavljeni kriterij, 3 boda – zadovoljava kriterij ali nedostaje povezivanja i sistematicnosti, postoji manje pogreške, 4 boda-zadovoljava kriterij u velikoj mjeri uz neka manje nejasnoće ili pogreške,5 boda u potpunosti zadovoljava postavljeni kriterij)

- Raspon bodova za svaku ocjenu:

15-18/2, 19-23/3, 24-26/4, 27-30/5

PRIMJERI METODIČKIH SCENARIJA ZA IZVOĐENJE FAKULTATIVNE NASTAVE

Primjer 1

Datum:

Ime i prezime nastavnika kemije:

Naziv nastavnoga područja	Nastavna cjelina/tema:	Nastavna jedinica
TVARI	VRSTE TVARI	Fizikalna svojstva različitih uzoraka tvari iz neposrednog okruženja
Cilj poučavanja		
Učenike podsjetiti da se tvari razlikuju svojim fizikalnim i kemijskim svojstvima. Na primjerima iz neposrednog okruženja, učenici će se uvjeriti u različitost fizikalnih svojstava odabralih uzoraka te će na tim primjerima moći uspoređivati fizikalna svojstva različitih tvari, a nadalje će biti u mogućnosti izvesti jednostavne pokuse i praktične radove na temelju kojih će moći samostalno izvesti zaključke.		
Potrebna predznanja i vještine		
<ul style="list-style-type: none"> -poznavanje pojma tvari i primjera uzoraka različitih tvari iz neposrednog okruženja na temelju ranije usvojenih znanja -razlikovanje fizikalnih i kemijskih svojstava tvari te povezanosti svojstava tvari s fizikalnim i kemijskim promjenama -prisjećanje vještina pri jednostavnom izvođenju pokusa iz osnovne škole i nastavnoga gradiva o tvarima iz 1. razreda gimnazije -poznavanje i poštivanje znanja i vještina iz područja kemijske sigurnosti odnosno mjera opreza i zaštite pri izvođenju pokusa 		

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci/aktivnosti za provjeru njihove usvojenosti

ISHODI UČENJA I POUČAVANJA <i>Jedno postignuće može biti razrađeno na jedan ili više ishoda.</i> <i>Pri razradi postignuća treba voditi računa da ishodi učenja budu u skladu s razinom postignuća te da ishodi učenja više razine podrazumijevaju usvojenost ishoda niže razine.</i>	RAZINA ISHODA (prema Crooksu, 1988): 1. reprodukcija i literarno razumijevanje 2. konceptualno razumijevanje i primjena 3. rješavanje problema *UPISATI ODGOVARAJUĆI BROJ RAZINE ISHODA	PLANIRANI ZADACI/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA	OSTVARENOST PLANIRANIH ZADATAKA/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA Označiti + ili – pored planiranog ishoda učenja i poučavanja.
<i>razlikovati tvari na temelju njihovih fizikalnih svojstava</i>	3	<ul style="list-style-type: none"> -vrednovanje etapa izvođenja praktičnog rada s unaprijed određenim kriterijima <i>Prilog 1</i> -rješiti zadatke prema tabličnom prikazu u zadatu-<i>Prilog 2</i> -samostalno izvesti zaključke na temelju provedenih pokusa -komentirati dobivene rezultate s ostalim učenicima 	

Tijek nastavnog sata

ETAPE NASTAVNOG SATA	Aktivnosti učitelja/nastavnika	Aktivnosti učenika	Sociološki oblici rada
Uvodni dio	-razgovorom i demonstracijom različitih uzoraka tvari, navesti učenike na prisjećanje o fizikalnim i kemijskim svojstvima tvari	-aktivno sudjelovanje u razgovoru o temi izlaganja -promatranje različitih uzoraka tvari -uključivanje u rad postavljanjem pitanja, i/ili davanjem primjera iz neposrednog okruženja	individualno i rad u skupini/paru
Središnji dio	-davanje uputa pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima Prilog1	-odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerena	rad u skupini/paru
Završni dio	-vrednovanje učeničkih postignuća pri rješavanju zadataka prema unaprijed određenoj bodovnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak	-rasprava o postignutim rezultatima rada na temelju provedenih mjerena i pokusa -izvođenje zaključaka o različitosti fizikalnih svojstava odabralih uzoraka tvari	individualno

*nastavnik kemije može upisati u tablicu okvirnu vremensku artikulaciju nastavnoga sata, nastavne metode i tip sata

Materijalna priprema

pribor i kemikalije za izvođenje pokusa, radni listići, pisaći pribor, ploča, kreda...
standardna računalna oprema

Plan učeničkog zapisa

Fizikalna svojstva različitih uzoraka tvari iz neposrednog okruženja

tvar	Fizikalna svojstva
Voda	
Heksan	
Sol	
Šećer	
Parafin	
jod	

*zapisi sa radnih listova koji nastaju tijekom rješavanja postavljenih zadataka

Korištena metodička i stručna literatura za pripremu nastavnog sata

Metodika nastave kemije, Sikirica, M., Školska knjiga, Zagreb, 2003.

svi odobreni udžbenici i internetom dostupni materijali za nastavu prema samostalnom ocjeni nastavnika zadaci iz zbirki pokusa i zadataka, zadaci s natjecanja iz kemije na svim razinama, zadaci sa provedenih ispita državne mature iz kemije

-sva ostala dostupna literatura iz metodike nastave kemije pedagogije i didaktike

Prilozi

***Prilog 1-Prijedlog kriterija vrednovanje rada u skupini (praktični rad, rješavanje zadataka ili neki drugi oblik skupinskoga rada)**

*detaljna razrada Priloga 1 prikazana uz Tablicu 2

Prilog 2-Radni list za izvođenje pokusa s zadacima-**Pokus: Ispitivanje fizikalnih svojstava tvari**

Pribor i kemikalije: voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod, 10 epruveta, plastične žličice, čepovi za epruvete i stalak za epruvete

Opis pokusa:

- a) Na raspolažanju su vam voda, heksan(C_6H_{14}), kuhinjska sol, šećer, parafin i jod.

Navedene tvari (voda, heksan, kuhinjska sol, šećer, parafin i jod) razvrstaj tako da u tablicu upišeš što više fizikalnih svojstava svake pojedine tvari koje si uočio/la promatranjem, mirisanjem...

tvar	Fizikalna svojstva
Voda	
Heksan	
Sol	
Šećer	
Parafin	
jod	

- b) U pet epruveta ulij oko 1 ml vode. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, u četvrtu granulu joda ,a u petu ulij malo heksana. Sadržaje epruveta promućkaj i zabilježi zapažanja.
 c) U četiri nove epruvete sada ulij oko 1 ml heksana. U prvu stavi malo soli, u drugu malo šećera, u treću malo parafina, a u četvrtu granulu joda. Sadržaje epruveta promućkaj i zabilježi zapažanja o topljivosti tvari u heksanu

ZADACI:

1) Na temelju rezultata pokusa popuni tablicu tako da za otapa se staviš +, za ne otapa se -.

	sol	šećer	parafin	jod	voda	heksan
Voda						
Heksan						

Ukupno 6 bodova (0,5 boda za svako točan + ili -)

2) Na temelju rezultata pokusa pokušaj poredati vodu, heksan i parafin prema gustoći od najmanje prema najvećoj. (1 bod za točan poredak)

3) Prema rezultatima pokusa i svojeg znanja o građi tvari razvrstaj tvari na ionske, polарне i nepolarne
 Ionske: _____ (1 bod)

Polarne: _____ (1 bod)

Nepolarne: _____ (1 bod)

4) Na temelju svojih zapažanja i odgovora u zadacima 1) i 3) pokušaj izvesti zaključak o čemu ovisi topljivost pojedine tvari u pojedinom otapalu.

Zaključak: _____ (2 boda- ako je spomenuto
 ionske i polarne tvari polarnom otapalu, a nepolarne tvari u nepolarnom otapalu)

Primjer 2**Datum:****Ime i prezime nastavnika kemije:**

Naziv nastavnoga područja	Nastavna cjelina/tema:	Nastavna jedinica
KEMIJSKA KINETIKA I RAVNOTEŽA	BRZINA KEMIJSKE REAKCIJE	Utjecaj različitih čimbenika na brzinu odvijanja kemijske reakcije

Cilj poučavanja
Učenike upoznati sa čimbenicima koji utječu na brzinu kemijske reakcije. Na temelju neposrednog opažanja i pokusa, učenike poticati na donošenje samostalnih zaključaka o čimbenicima koji utječu na brzinu kemijske reakcije. Učenike podsjetiti na različitost utjecaja katalizatora pri nastajanju kemijske reakcije (energija aktivacije) u odnosu na utjecaj katalizatora na brzinu kemijske reakcije. Na temelju samostalno izvedenog pokusa, izvesti zaključke o utjecaju koncentracije na brzinu kemijske reakcije.

Potrebna predznanja i vještine

- poznavanje značenja pojmove energija aktivacije, kemijska reakcija, kemijska promjena, reaktanti, produkti, čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije (koncentracija, temperatura, površina čestica reaktanata, katalizator)
- razlikovanje utjecaja katalizatora na brzinu kemijske reakcije u odnosu na energiju aktivacije pri nastajanju kemijske reakcije
- razlikovanje značenja pojmove katalizatora, biokatalizatora, enzim (korelacija s biologijom)
- prisjećanje vještina pri jednostavnom izvođenju pokusa iz osnovne škole i nastavnoga gradiva o čimbenicima koji utječu na brzinu kemijske reakcije iz srednje škole
- poznavanje i poštivanje znanja i vještina iz područja kemijske sigurnosti odnosno mjera opreza i zaštite pri izvođenju pokusa

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci/aktivnosti za provjeru njihove usvojenosti

ISHODI UČENJA I POUČAVANJA <i>Jedno postignuće može biti razrađeno na jedan ili više ishoda.</i> <i>Pri razradi postignuća treba voditi računa da ishodi učenja budu u skladu s razinom postignuća te da ishodi učenja više razine podrazumijevaju usvojenost ishoda niže razine.</i>	RAZINA ISHODA (prema Croksu, 1988): 1. reprodukcija i literarno razumijevanje 2. konceptualno razumijevanje i primjena 3. rješavanje problema *UPISATI ODGOVARAJUĆI BROJ RAZINE ISHODA	PLANIRANI ZADACI/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA	OSTVARENOST PLANIRANIH ZADATAKA/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA Označiti + ili – pored planiranog ishoda učenja i poučavanja.
analizirati utjecaj čimbenika koji utječu na brzinu kemijske reakcije	3	<ul style="list-style-type: none"> -vrednovanje etapa izvođenja praktičnog rad s unaprijed određenim kriterijima Prilog1 -riješiti zadatke prema tabličnom prikazu u zadatku-Prilog 2 -samostalno izvesti zaključke na temelju provedenog pokusa -komentirati dobivene rezultate s ostalim učenicima 	

Tijek nastavnog sata

ETAPE NASTAVNOG SATA	Aktivnosti učitelja/nastavnika	Aktivnosti učenika	Sociološki oblici rada
Uvodni dio	<ul style="list-style-type: none"> -demonstracijom nastajanja produkata pri kemijskim reakcijama (internet ili uživo), navesti učenike na zaključak o različitoj brzini nastajanja produkata-tzv. <i>brze i spore reakcije</i> -navesti primjere <i>brzih i sporih</i> reakcija iz svakodnevnog života -za navedene primjere, učenicima zadati da napišu jednadžbe kemijskih reakcija -provjera točnosti napisanih jednadžbi kemijskih reakcija -najava cilja postavljanjem pitanja učenicima o mogućnosti utjecaja na brzinu kemijske reakcije te ostavljanja vremena za učeničke odgovore 	<ul style="list-style-type: none"> -aktivno sudjelovanje u razgovoru o temi izlaganja -uključivanje u rad postavljanjem pitanja, i/ili davanjem primjera iz neposrednog okruženja: <i>brze reakcije</i>-npr. eksplozije, <i>spore reakcije</i>: raspodjeljivanje peroksida -pisanje jednadžbi kemijskih reakcija: prema odabranim primjerima učenika -provjera rezultata s nastavnikom -učenici na temelju ranije naučenoga gradiva razlikuju čimbenike koji utječu na brzinu kemijske reakcije -nabranje čimbenika koji utječu na brzinu kemijske reakcije: koncentracija, površina čestica, temperatura i utjecaj katalizatora 	individualno i rad u skupini/paru
Središnji dio	<ul style="list-style-type: none"> -postavljanjem odgovarajućih pitanja na temelju grafičkog prikaza, učenicima postaviti zadatak o određivanju utjecaja katalizatora na brzinu kemijske reakcije u odnosu na njegov utjecaj pri nastajanju kemijske reakcije (energija aktivacije) -davanje uputa pri izvođenju etapa praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima Prilog1 	<ul style="list-style-type: none"> -učenici zaključuju na temelju grafičkog prikaza da katalizator nema utjecaj na povećanje energije aktivacije, ali da ima značajan utjecaj na brzinu kemijske reakcije -učenici navode r -odgovaranje na pitanja i rješavanje postavljenih zadataka tijekom izvođenja pokusa i mjerena na radnom listu za učenike (Prilog2) 	rad u skupini/paru
Završni dio	<ul style="list-style-type: none"> -vrednovanje učeničkih postignuća pri rješavanju zadataka prema unaprijed određenoj bodovnoj skali za svaki postavljeni pisani zadatak 	<ul style="list-style-type: none"> -rasprava o postignutim rezultatima rada na temelju provedenih mjerena i pokusa -izvođenje zaključaka o utjecaju koncentracije i drugih čimbenika na brzinu kemijske reakcije 	individualno

*nastavnik kemije može upisati u tablicu okvirnu vremensku artikulaciju nastavnoga sata, nastavne metode i tip sata

Materijalna priprema

pribor i kemiikalije za izvođenje pokusa, radni listići, pisaći pribor, ploča, kreda...
standardna računalna oprema

Plan učeničkog zapisa

Utjecaj različitih čimbenika na brzinu odvijanja kemijske reakcije

*zapisi sa radnih listova koji nastaju tijekom rješavanja postavljenih zadataka

Korištena metodička i stručna literatura za pripremu nastavnog sata

Metodika nastave kemije, Sikirica, M., Školska knjiga, Zagreb, 2003.

svi odobreni udžbenici i internetom dostupni materijali za nastavu prema samostalnom ocjeni nastavnika zadaci iz zbirki pokusa i zadataka, zadaci s natjecanja iz kemije na svim razinama, zadaci sa provedenih ispita državne mature iz kemije

-sva ostala dostupna literatura iz metodike nastave kemije, pedagogije i didaktike

Prilozi

***Prilog 1**-Prijedlog kriterija vrednovanje rada u skupini (praktični rad, rješavanje zadataka ili neki drugi oblik skupinskoga rada)

*detaljna razrada Priloga 1 prikazana uz Tablicu 2

Prilog 2-Radni list za izvođenje pokusa s zadacima- Utjecaj promjene koncentracije na brzinu kemijske reakcije

Pokus: Utjecaj promjene koncentracije na brzinu kemijske reakcije

Pribor i kemikalije: 2 staklene čaše, 2 menzure, štoperica, destilirana voda, otopina natrijevog tiosulfata, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ($c = 0,25 \text{ moldm}^{-3}$), otopina sumporne kiseline, H_2SO_4 ($c = 0,25 \text{ moldm}^{-3}$)

Opis pokusa: Pripravi otopine natrijevog tiosulfata i sumporne kiseline zadane koncentracije. U jednu čašu od 100 mL odmjeri točno 10 mL sumporne kiseline. U drugu čašu odmjeri određenu količinu vode i otopine natrijevog tiosulfata, kao što je navedeno u tablici.

Pokus	$V(\text{otop. Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) / \text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O}) / \text{mL}$	$V(\text{otop. H}_2\text{SO}_4) / \text{mL}$	$V_{\text{ukupni}} / \text{mL}$	$t_{\text{zamućenje}} / \text{s}$
1	10	30	10	50	
2	20	20	10	50	
3	30	10	10	50	
4	40	-	10	50	

Otopine brzo promiješaj tako da otopinu sumporne kiseline uliješ u čašu s otopinom natrijevog tiosulfata. Uključi štopericu te izmjери vrijeme do vidljive promjene.

Zadaci:

Na temelju rezultata pokusa odgovori na sljedeća pitanja:

- 1.) Koja se reakcija odvijala najbrže? (1 bod)
- 2.) Prikaži rezultate grafički tako da na apscisu naneseš vrijeme u sekundama koje si izmjerio od početka reakcije do zamućenja, a na ordinatu pripadnu koncentraciju natrijevog tiosulfata. (2 boda)
- 3.) Izračunaj prosječne brzine reakcije za svako napravljeno mjerjenje. (2 boda)
- 4.) Rezultate mjerjenja prikaži grafički tako da na ordinatu naneseš brzinu reakcije, a na apscisu pripadnu koncentraciju otopine natrijevog tiosulfata. (2 boda)
- 5.) Što bi se dogodilo ako bi se promijenila koncentracija sumporne kiseline u pokusima? (1 bod)
- 6.) Na temelju svojih zapažanja i odgovora u zadacima pokušaj izvesti zaključak. (1 bod)

Primjer 3

Datum:

Ime i prezime nastavnika kemije:

Naziv nastavnoga područja	Nastavna cjelina/tema:	Nastavna jedinica
KEMIJSKE PROMJENE	OKSIDO-REDUKCIJSKI PROCESI	Redoks reakcije
<p>Cilj poučavanja Na temelju ranije usvojenih znanja o oksidaciji i redukciji, prepoznati redoks reakcije. Uvježbati korake pri pisanju i izjednačavanju parcijalnih jednadžbi oksidacije i redukcije te uporabu termina oksidacijsko i redukcijsko sredstvo, oksidans, reducens. Učenike poticati na zaključivanje o važnosti redoks reakcija na temelju primjera redoks reakcija iz svakodnevnog života.</p>		
<p>Potrebna predznanja i vještine -samostalno napisati i ujednačiti jednadžbu kemijske reakcije -prepoznati reaktante i produkte u jednadžbi kemijske reakcije -zaključiti o nastaloj kemijskoj promjeni koja nastaje ako su tvari koje nastaju kemijskom reakcijom, tj. produkti drugačijeg kemijskog sastava od polaznih tvari, reaktanata -odrediti oksidacijske brojeve u jednadžbi kemijske reakcije i zaključiti radi li se o redoks reakciji -zaključiti na temelju ranije usvojenih pojmova o oksidaciji, redukciji, reducensu, oksidansu, oksidacijskom i redukcijskom sredstvu u parcijalnim jednadžbama</p>		

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci/aktivnosti za provjeru njihove usvojenosti

ISHODI UČENJA I POUČAVANJA <i>Jedno postignuće može biti razrađeno na jedan ili više ishoda. Pri razradi postignuća treba voditi računa da ishodi učenja budu u skladu s razinom postignuća te da ishodi učenja više razine podrazumijevaju usvojenost ishoda niže razine.</i>	RAZINA ISHODA (prema Crooksu, 1988): 1. reprodukcija i literarno razumijevanje 2. konceptualno razumijevanje i primjena 3. rješavanje problema *UPISATI ODGOVARAJUĆI BROJ RAZINE ISHODA	PLANIRANI ZADACI/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA	OSTVARENOST PLANIRANIH ZADATAKA/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA <i>Označiti + ili – pored planiranog ishoda učenja i poučavanja.</i>
<i>prepoznati redoks reakciju na temelju usvojenih znanja o oksidaciji i redukciji</i>	3	<ul style="list-style-type: none"> -vrednovanje etapa izvođenja praktičnog rada prema s unaprijed određenim kriterijima <i>Prilog 1</i> -rješiti zadatke prema prikazu Radnom listu za izvođenje pokusa s zadacima-<i>Prilog 2</i> -samostalno izvesti zaključke na temelju provedenog pokusa 	

		<i>-komentirati dobivene rezultate s ostalim učenicima</i>	
--	--	--	--

Tijek nastavnog sata

ETAPE NASTAVNOG SATA	Aktivnosti nastavnika	Aktivnosti učenika	Sociološki oblici rada
<i>Uvodni dio</i>	-usmjeravati učenike na prisjećanje o procesima oksidacije, redukcije na temelju primjera jednadžbi kemijskih reakcija	-aktivno sudjelovanje u razgovoru definiranjem pojma oksidacije i redukcije	individualno i rad u skupini/paru
<i>Središnji dio</i>	-zadati učenicima da napišu jednadžbe kemijskih reakcija u kojima dolazi do promjene oksidacijskog broja -davanje uputa za izvođenje praktičnog rada -praćenje rada učenika u skupinama	-pisanje jednadžbi kemijskih reakcija u do promjene oksidacijskog broja -izvođenje praktičnog rada (Prilog2) -vođenje bilješki na temelju opažanja tijekom rada prema protokolu na radnom listiću za učenike -pisanje jednadžbi kemijskih reakcija prema odvijanju tijeka pokusa; reakcija magnezija i bakra s raz.sumporom kiselinom	rad u skupini/paru
<i>Završni dio</i>	-evaluacija rada provjerom rezultata rada; kontrola napisanih jednadžbi kemijskih reakcija te parcijalnih jednačbi u kojima je naznačena tvar koja se oksidira odnosno reducira -usporedba reakcije magnezija u odnosu na bakar u razrijeđenoj sumpornoj kiselini	-praćenje rada ostalih učenika u skupini -usporedba rezultata rada i napisanih jednadžbi kemijskih reakcija -aktivno sudjelovanje u izvođenju zaključaka pri usporedbi reakcija magnezija i bakra s razrijeđenom sumpornom kiselinom -rasprava o odgovorima na 3. i 4. pitanje iz radnog listića	individualno

*nastavnik kemije može upisati u tablicu okvirnu vremensku artikulaciju nastavnoga sata, nastavne metode i tip sata

Materijalna priprema

pribor i kemikalije za izvođenje pokusa, radni listići, pisaći pribor, ploča, kreda...
standardna računalna oprema

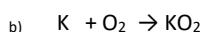
Plan učeničkog zapisa

*zadaci iz Metodičkog priručnika za nastavu kemije u 3. razredu gimnazije, Kovačević Lj., Popović Z., Ribić, A., Alfa, Zagreb, 2014.

1. Odredite oksidacijski broj atoma dušika u sljedećim jedinkama: NH₃, NO, NO₃⁻, N₂O₃, N₂O₄, N₂O₅.

2. Odredite koje su od navedenih jedinki, vrlo dobri oksidansi: MnO₄⁻, I⁻, Na, HNO₃, F₂

3. U sljedećim jednadžbama odredite oksidacijsko i reduksijsko sredstvo:



4. Izjednačite sljedeće jednadžbe kemijskih redoks reakcija korištenjem parcijalnih jednadžbi reakcija oksidacije i redukcije:

- a) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO} + \text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
- c) $\text{I}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

*zapisni radnih listova koji nastaju tijekom rješavanja postavljenih zadataka (Prilog2)

Korištena metodička i stručna literatura za pripremu nastavnog sata

Metodika nastave kemije, Sikirica, M., Školska knjiga, Zagreb, 2003.

svi odobreni udžbenici i internetom dostupni materijali za nastavu prema samostalnom ocjeni nastavnika

zadaci iz zbirki pokusa i zadataka, zadaci s natjecanja iz kemije na svim razinama, zadaci sa provedenih ispita državne mature iz kemije

-sva ostala dostupna literatura iz metodike nastave kemije pedagogije i didaktike

Prilozi

***Prilog 1**-Prijedlog kriterija vrednovanje rada u skupini (praktični rad, rješavanje zadataka ili neki drugi oblik skupinskoga rada)

*detaljna razrada Priloga 1 prikazana uz Tablicu 2

Prilog 2-Radni list za izvođenje pokusa s zadacima- Prilog 2

Praktični rad: Redoks reakcije

Pribor i kemikalije: magnezij, bakar, razrijeđena sumporna kiselina, epruvete, stalak za epruvete

Opis pokusa: U jednu epruvetu stavi magnezij, a u drugu bakar. U svaku epruvetu dodaj oko 2 ml razrijeđene sumporne kiseline. Promatraj što se događa, nacrtaj i zabilježi opažanja.

1.zadatak: Koja od reakcija nije redoks ? Zašto? – 1 bod

2.zadatak: Napiši polureakcije oksidacije i redukcije te izjednači redoks reakciju korištenjem parcijalnih jednadžbi. -2 boda

3.zadatak: Pokušaj predvidjeti što bi se dogodilo u reakciji bakra i koncentrirane sumporne kiseline i objasni zašto. Izjednači jednadžbu kemijske reakcije korištenjem parcijalnih jednadžbi kemijskih reakcija oksidacije i redukcije.-2 boda

4.Pokušaj navesti nekoliko primjera redoks reakcija koje se zbivaju u organizmu čovjeka. 1bod

Primjer 3

Datum:

Ime i prezime nastavnika kemije:

Naziv nastavnoga područja	Nastavna cjelina/tema:	Nastavna jedinica
ENERGIJA	ELEKTROKEMIJA	Galvanski članci i elektrokemijski izvori energije
Cilj poučavanja		
Na temelju prikaza Daniellovog članka, učenici će moći opisati građu galvanskog članka i predvidjeti reakcije koje se zbivaju na elektrodama te izračunati napon galvanskog članka. Nadalje će učenici na temelju demonstracije elektrokemijskih izvora energije (baterije, akumulatori, gorivi članci) upoznati kemijske reakcije do kojih dolazi na Leclancheovom suhom članku i akumulatoru (punjenje, pražnjenje) te primjenu navedenih elektrokemijskih izvora energije u svakodnevnom životu		
Potrebna predznanja i vještine		
<ul style="list-style-type: none"> -procesi oksidacija, redukcija -pisanje parcijalnih jednadžbi oksidacije i redukcije -primjeri elektrokemijskih izvora struje iz svakodnevnog života 		

Razrada postignuća (ishoda) i zadaci/aktivnosti za provjeru njihove usvojenosti

ISHODI UČENJA I POUČAVANJA <i>Jedno postignuće može biti razrađeno na jedan ili više ishoda.</i> <i>Pri razradi postignuća treba voditi računa da ishodi učenja budu u skladu s razinom postignuća te da ishodi učenja više razine podrazumijevaju usvojenost ishoda niže razine.</i>	RAZINA ISHODA (prema Crooksu, 1988): 1. reprodukcija i literarno razumijevanje 2. konceptualno razumijevanje i primjena 3. rješavanje problema <i>*UPISATI ODGOVARAJUĆI BROJ RAZINE ISHODA</i>	PLANIRANI ZADACI/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA	OSTVARENOST PLANIRANIH ZADATAKA/AKTIVNOSTI ZA PROVJERU USVOJENOSTI ISHODA UČENJA I POUČAVANJA <i>Označiti + ili – pored planiranog ishoda učenja i poučavanja.</i>
razlikovati galvanske i elektrolizne članke	2	<ul style="list-style-type: none"> -opisati građu galvanskog članka na temelju skice Daniellovog članka -usporediti procese koji se odvijaju na elektrodama kod galvanskog članka s procesima u bateriji, akumulatoru i gorivim člancima -izvesti praktični rad prema etapama praktičnog rada prema unaprijed određenim kriterijima Prilog1 -rješiti zadatke zadatcima u Prilogu 2 	

	<p><i>-samostalno izvesti zaključke na temelju provedenih pokusa</i></p> <p><i>-komentirati dobivene rezultate s ostalim učenicima</i></p>	
--	--	--

Tijek nastavnog sata

ETAPE NASTAVNOG SATA	Aktivnosti učitelja/nastavnika	Aktivnosti učenika	Sociološki oblici rada
Uvodni dio	-objasniti temeljne elektrokemijske procese	-aktivno sudjelovanje učenika u razgovoru o elektrokemijskim izvorima struje iz svakodnevnog života	individualno i rad u skupini/paru
Središnji dio	<p>-na temelju prikaza, skicirati galvanski članak s polučlancima (bakar i cink) uronjenih u otopinu njihovih soli</p> <p>-napisati jednadžbe kemijskih reakcija za procese koji se odvijaju na elektrodama u galvanskom članku</p> <p>-izračunati napon galvanskog članka</p> <p>-objasniti princip rada Leclanchéovog suhog članaka</p> <p>-navesti prednosti i nedostatke u odnosu na alkalnu bateriju</p> <p>-opisati princip rada akumulatorskih članaka te objasniti jednadžbama kemijskih reakcija njegovo punjenje i pražnjenje</p> <p>-navesti primjenu gorivih članaka</p>	<p>-pozorno praćenje nastavnikova usmenog izlaganja pri objašnjavanju crteža Daniellovog članka</p> <p>-pisanje jednadžbi kemijskih reakcija za procese koji se odvijaju na elektrodama u galvanskom članku</p> <p>-izračunati napon galvanskog članka prema formuli i skici članka</p> <p>-pisanje jednadžbe kemijske reakcije koja se odvija u Leclanchéovom suhom članaku $2 \text{MnO}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow 2 \text{MnO(OH)}(\text{s}) + \text{Zn(OH)}_2(\text{s})$</p> <p>-na temelju grafičkog prikaza akumulatora te usmenog izlaganja, napisati jednadžbe kemijskih reakcija pri punjenju i pražnjenju:</p> <p>Pražnjenje: $\text{Pb}(\text{s}) + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>Punjene: $2 \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{PbO}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$</p>	rad u skupini/paru
Završni dio	-provjera usvojenosti znanja putem kratke pisane provjere uz unaprijed dane upute i način bodovanja (Prilog3)	-rješavanje zadataka -rasprava o dobivenim rezultatima (Prilog3)	individualno

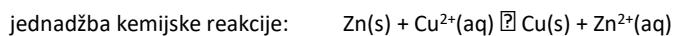
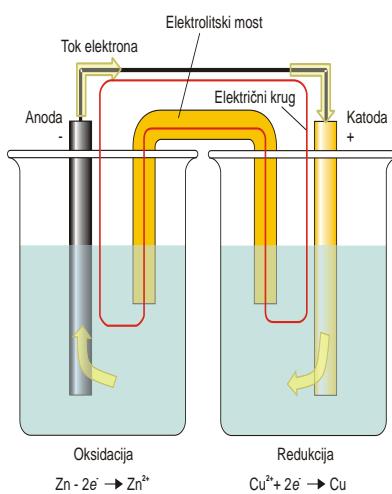
*nastavnik kemije može upisati u tablicu okvirnu vremensku artikulaciju nastavnoga sata, nastavne metode i tip sata

Materijalna priprema

pribor i kemikalije za izvođenje pokusa, radni listići, pisaći pribor, ploča, kreda...
standardna računalna oprema

***Plan učeničkog zapisa**

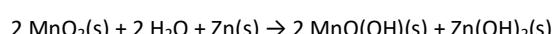
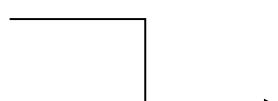
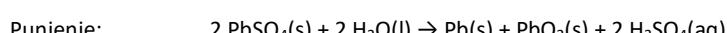
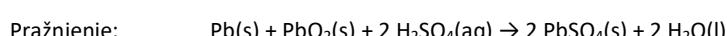
*crtiže i plan ploče preuzeti iz Metodičkog priručnika za nastavu kemije u 3. razredu gimnazije, Kovačević Lj., Popović Z., Ribić, A., Alfa, Zagreb, 2014.

Galvanski članci i elektrokemijski izvori energije**Daniellov članak**

Napon članka (razlika potencijala galvanskog članka) jednaka je razlici elektrodnih potencijala katode i anode

$$E_{\text{el.}}^{\circ} = E_K^{\circ} - E_A^{\circ}$$

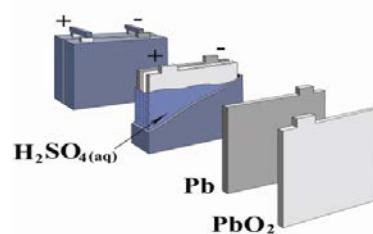
negativna vrijednost napona članka ukazuje da redoks reakcija u tom smjeru nije moguća, osim ako za njeno odvijanje ne dovedemo energiju izvana

Elektrokemijski izvori struje**Baterije** (Leclanchéov suhi članak, alkalna baterija)**Akumulatori** (olovni akumulator)

Regeneracija sustava

pozitivne i negativne

ploče akumulatora



Gorivi članci

- iskorištavaju reakcije goriva i kisika za dobivanje električne energije

*zapisi sa radnih listova koji nastaju tijekom rješavanja postavljenih zadataka

Korištena metodička i stručna literatura za pripremu nastavnog sata

Metodika nastave kemije, Sikirica, M., Školska knjiga, Zagreb, 2003.

svi odobreni udžbenici i internetom dostupni materijali za nastavu prema samostalnom ocjeni nastavnika zadaci iz zbirki pokusa i zadataka, zadaci s natjecanja iz kemije na svim razinama, zadaci sa provedenih ispita državne mature iz kemije -sva ostala dostupna literatura iz metodike nastave kemije pedagogije i didaktike

Prilozi

***Prilog 1-Prijedlog kriterija vrednovanje rada u skupini (praktični rad, rješavanje zadataka ili neki drugi oblik skupinskoga rada)**

*detaljna razrada Priloga 1 prikazana uz Tablicu 2

Prilog 2-Radni list za izvođenje pokusa s zadacima- Galvanski članak

1. Načiniti galvanski članak iz magnezijevog ($Mg | Mg^{2+}$) i cinkovog ($Zn^{2+} | Zn$) polučlanka.

a) Napišite jednadžbe reakcija koje se zbivaju u opisanom galvanskom članku.

b) Nacrtajte shemu opisanog članka.

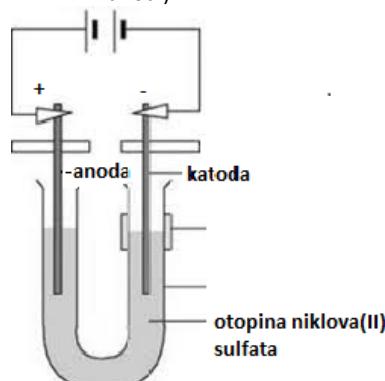
c) Izračunajte napon članka.

Prilog 3- Prijedlog zadataka za provjeru usvojenosti znanja

1. Zadatak:

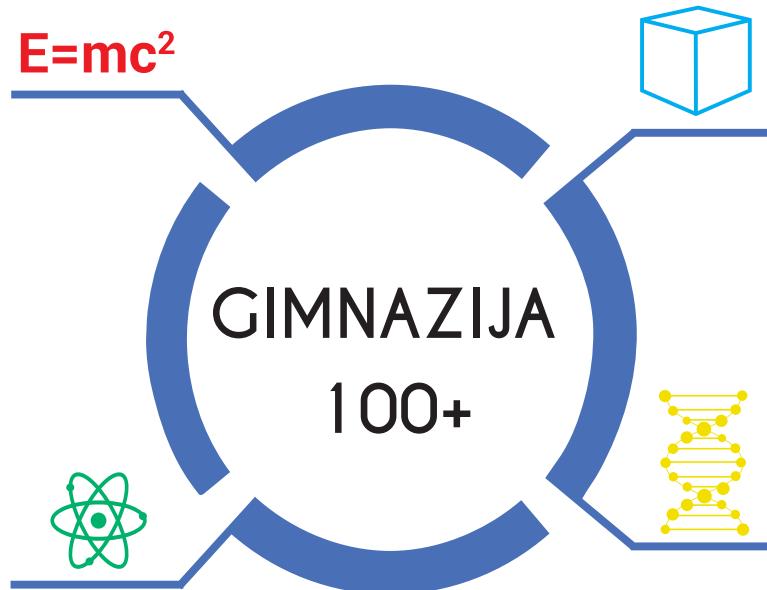
Odgovorite:

- Je li na slici prikazan elektrolizni ili galvanski članak? Obrazloži.-ukupno 2 boda (1 bod za odgovor i 1 bod za točno obrazloženje)
- Napiši reakcije na elektrodama tog članka? Ukupno 2 boda (1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).



2. Zadatak.

- Napiši reakcije na elektrodama galvanskog članka koji se sastoji od olovne i niklove ektrode-ukupno 2 boda (1 bod za reakciju na katodi, a 1 bod za reakciju na anodi).
- izračunaj napon tog galvanskog članka



www.gimnazija-100-plus.eu

Srednja škola Krapina

Šetalište hrvatskog narodnog
preporoda 6
49 000 Krapina
Tel: +385 49 382 111
Fax: +385 49 382 113
E-mail: ss-krapina@kr.t-com.hr
web: www-ss-krapina.skole.hr

Srednja škola Pregrada

Stjepana Škreblina bb
49 218 Pregrada
Tel: +385 49 382 150
Fax: +385 49 382 159
E-mail:
ss-pregrada@kr.t-com.hr
web: ss-pregrada.skole.hr

Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta

www.mzos.hr
esf@mzos.hr

**Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih
Organizacijska jedinica za upravljanje strukturnim instrumentima (DEFCO)**

www.asoo.hr/defco/
defco@asoo.hr

za više informacija o EU fondovima
www.strukturifondovi.hr

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Srednje škole Krapina.