



Sveučilište u Rijeci
University of Rijeka



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij: **Opća kemija**

Akadska godina: 2020/2021

Studij: Biotehnologija i istraživanje lijekova

Kod kolegija: BIL 105

ECTS bodovi: 10

Jezik na kojem se izvodi kolegij: Hrvatski

Nastavno opterećenje kolegija: 40P + 30V + 40S (40P online, 36,4%)

Preduvjeti za upis kolegija: nema

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: Izv. prof. dr. sc. Mladenka Malenica

Adresa: Medicinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ul. Braće Branchetta 20/1

tel:

e-mail: mladenka.malenica@medri.uniri.hr

Vrijeme konzultacija: srijeda 12-13

Izvođači i nastavna opterećenja (suradnici, asistenti, tehničar/laborant):

Voditeljica:

Izv. prof. dr. sc. Mladenka Malenica, 35P x 1 grupa, 37S x 1 grupa, 13 V x 2,5 grupe, 17V x 1 grupa

Nastavnik:

Doc. dr. sc. Duško Čakara, 5P x 1 grupa

e-mail: dcakara@uniri.hr

Nastavnik:

3S x 1 grupa

Asistenti:

Dr. sc. Marko Klobučar, 13V x 2,5 grupa

e-mail: mklobucar@uniri.hr

Laborantica:

Azamina Eminović, mag. med. lab. dijagn., 13V x 2,5 grupe



e-mail: aeminovic@biotech.uniri.hr

Obavezna literatura:

1. I. Filipović i S. Lipanović: Opća i anorganska kemija, I. dio, VIII. izdanje, Školska knjiga Zagreb, 1991.
2. Interna skripta za vježbe, akademska godina 2019/2020.
3. Giacometti, J., Zbirka zadataka iz kemije za studente medicinsko-laboratorijske dijagnostike, Medicinski fakultet u Rijeci, 2009. Dostupno 30 komada u knjižnici na kampusu.
4. Petreski, A. i B. Sever: Zbirka riješenih primjera i zadataka iz opće kemije, Profil international Zagreb, 1995.

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. R. H. Petrucci, F. G. Herring, J. D. Madura, C. Bissonnette: General Chemistry - Principles and Modern Applications, 10th edition, Pearson Canada Inc., Toronto, Ontario, 2010.
2. M. Silberberg: Chemistry - The Molecular Nature of Matter and Change, 3rd edition, McGraw Hill: Boston, 2003.
3. B. Averill and P. Eldredge: Chemistry – Principles, Patterns, and Applications, Pearson Education Inc., San Francisco, 2007.
4. J. McMurry and R. C. Fay: Chemistry, 3rd edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2001.
5. T. L. Brown, H. E. LeMay, Jr., B. E. Bursten and C. J. Murphy: Chemistry: The Central Science, 10th edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2005.

Opis predmeta:

Kolegij obuhvaća teorijske aspekte nastave u obliku predavanja i seminara na kojima će se studenta naučiti osnovama opće kemije i stehiometrijskog računanja, a kroz laboratorijske vježbe ovladati će osnovnim laboratorijskim postupcima.

Ishodi učenja:

Opće kompetencije koje će se razvijati na predmetu: A1, A2, A3, A5, B1, B5, C1, C2, C3, C4 (izvor: Tablica općih vještina <https://www.biotech.uniri.hr/hr/dokumenti/studiji.html>)

Specifične kompetencije: Primjena utvrđenih pojmova iz područja opće kemije i stehiometrije s naglaskom na onim dijelovima koji su nužni za praćenje i aktivno sudjelovanje u nastavi iz analitičke, anorganske, fizikalne, organske kemije i biokemije, te ovladavanje osnovnim tehnikama za rad u laboratoriju.

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

Predavanja:

P1. Uvodno predavanje

P2. Građa atoma: podjela, svojstva i razdvajanje tvari, zakoni kemijskog spajanja po masi, Bohrov model, kvantni brojevi, elektronska konfiguracija elemenata, atomske orbitale, periodni sustav, periodičnost svojstava elemenata, relativna atomska i molekulska masa.



- P3. Intramolekulske kemijske veze 1. dio: ionska veza (energija kristalizacije, entalpijski dijagram nastajanja NaCl-a, svojstva kristala), kovalentna veza (nastajanje H-H veze, polarnost molekule, modeli kemijske veze – elektronska teorija valencije, formalni naboj, VSEPR-teorija, teorija valentne veze).
- P4. Intramolekulske kemijske veze 2. dio: teorija molekulskih orbitala, σ i Π veza, hibridizacija, rezonancija, koordinativna veza, metalna veza (teorija veze, svojstva metala).
- P5. Intermolekulske kemijske veze: dipol-dipol privlačenja, Van der Waalsova privlačenja, Londonove disperzijske sile, ion-dipolna privlačenja, vodikova i hidrofobna veza.
- P6. Plinovito stanje: svojstva plinova, Boyle-Mariotteov zakon, Charlesov ili Gay-Lussacov zakon, Avogadrov zakon, smjese plinova, Daltonov zakon parcijalnih tlakova.
- P7. Kapljevito stanje i otopine: svojstva kapljevina, fazni dijagrami (CO_2 i voda), otopine, intermolekulske veze u otopinama, ionske otopine, energija hidratacije, topljivost, koligativna svojstva, disperzije.
- P8. Kruto stanje: kristalno (tj. čvrsto) i amorfno stanje krutih tvari, kristalografski sustavi, svojstva kristala, izomorfizam i polimorfizam, alotropske modifikacije, koordinacijski broj, ionska, kovalentna, molekulska i metalna kristalna rešetka, kristalografija.
- P9. Kemijske reakcije: redoks reakcije, nastajanje i raspad kompleksa, protolitičke reakcije, reakcije taloženja i otapanja, reakcije disocijacije i asocijacije.
- P10. Termokemija: sustav i okolina, specifični toplinski kapacitet, toplina, prvi, drugi i treći zakon termodinamike, entalpija i entropija, Hessov zakon, energija veze, Gibbsova energija.
- P11. Kemijska kinetika: brzina reakcije, čimbenici koji utječu na brzinu kemijske reakcije, mjerenje brzine kemijske reakcije, energija aktivacije.
- P12. Plinska i heterogena ravnoteža: dinamička ravnoteža, zakon o djelovanju masa, ravnoteža u plinskom stanju, Le Châtelier'ov princip, utjecaj katalizatora na ravnotežu.
- P13. Kiselo-bazna ravnoteža u otopinama kiselina i baza, soli i pufera.
- P14. Redoks ravnoteža: oksidacijski brojevi, redoks reakcije, standardni redukcijski potencijal, galvanski članci, potencijal članka.
- P15. Vodik, plemeniti plinovi i halogeni elementi.
- P16. Halkogeni elementi, skupina dušika i ugljika, zemnoalkalijski i alkalijski metali.

Seminari:

- S1. Nomenklatura: kemijski simboli i formule, pisanje naziva anorganskih spojeva.
- S2. Elektronska konfiguracija: pisanje elektronske konfiguracije atoma i iona.
- S3. Intramolekulske kemijske veze: crtanje strukture spojeva pomoću Lewisovih simbola, izračunavanje formalnog naboja, prepoznavanje kemijskih veza u molekuli, oktet i odstupanje od okteta, crtanje rezonantnih struktura.
- S4. Hibridizacija, polarnost i intermolekulske kemijske veze: crtanje orbitala, hibridizacije i prostorne orijentiranosti kovalentne veze, prepoznavanje jačine dipolnog momenta i polarnosti u molekuli, predviđanje vrste međumolekulskih sila.
- S5. Stehiometrijski odnosi u kemijskim reakcijama: izračunavanje masenog udjela pojedinih elemenata u spoju, brojnosti jedinki, empirijske formule, izračunavanje različitih parametara na osnovu kemijske reakcije, izračunavanje masenog udjela, volumnog udjela, množinskog udjela, masene koncentracije, množinske



koncentracije i molaliteta.

S6. Stehiometrijski odnosi u otopinama: izračunavanje pripreme otopina soli, kiselina i baza i razrjeđivanje.

S7. Plinski zakoni, koligativna svojstva: preračunavanje prema Raultovom, Daltonovom, Henryevom zakonu i jednadžbi idealnog plina, izračunavanje osmotskog tlaka, povišenja vrelišta i sniženja ledišta.

S8. Termokemija i termodinamika: izračunavanje standardne Gibbsove energije, entalpije, entropije, topline, energije i konstante za kemijske reakcije.

S9. Kemijska kinetika: pisanje izraza za brzinu kemijske reakcije, izračunavanje srednje brzine reakcije, grafičko izračunavanje reda reakcije, koeficijenta brzine kemijske reakcije i energije aktivacije.

S10. Plinska i heterogena ravnoteža, produkt topljivosti.

S11. Ravnoteža u otopinama kiselina i baza: izračunavanje koncentracije H^+ i OH^- iona, pH otopine, konstante disocijacije kiselina i baza, ionskog produkta vode, stupnja ionizacije.

S12. Ravnoteža u otopinama soli i pufera: izračunavanje pH otopina, koncentracije H^+ i OH^- iona, konstante hidrolize i stupnja hidrolize otopina različitih soli, priprema pufera.

S13. Redoks jednadžbe: određivanje oksidacijskih brojeva, rješavanje redoks jednadžbi u kiselom i lužnatom mediju.

S14. Elektrokemija: standardni potencijal galvanskog članka, standardna Gibbsova energija i konstanta ravnoteže galvanskog članka, prepoznavanje uvjeta spontanosti i nespontanosti reakcija u galvanskom članku.

S15. Vodik, plemeniti plinovi, halogeni i halkogeni elementi, skupina dušika, skupina ugljika, zemnoalkalijski i alkalijski metali.

Laboratorijske vježbe:

V1. Laboratorijski pribor i postupci: Priprema otopine krutine (soli).

V2. Laboratorijski pribor i postupci: Priprema otopina kiselina i lužina.

V3. Postupci rastavljanja čistih komponenti iz smjese: Filtracija i destilacija.

V4. Postupci rastavljanja čistih komponenti iz smjese: Ekstrakcija i kromatografija.

V5. Plinski zakoni: Molarni volumen plina; izračunavanje molarnog volumena plinova kisika i vodika.

V6. Termokemija i energetske promjene u kemijskim procesima: Entalpija otapanja soli i reakcije neutralizacije. V7. Elektroliti: Vodljivost otopina elektrolita.

V8. Ravnotežni sustavi i Le Châtelier'ov princip: Ravnoteža kemijske reakcije.

V9. Kemijska kinetika: Brzina kemijske reakcije.

V10. Puferski sustavi: Priprema acetatnog i fosfatnog pufera.

V11. Puferski sustavi: Određivanje kapaciteta fosfatnog pufera prema kiselini i bazi.

V12. Elektrokemija: Galvanski članci i elektroliza vode.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Studenti su dužni redovito izvršavati obveze koje se odnose na pohađanje nastave, kontinuiranu provjeru znanja i laboratorijski rad.

Bodovi (sveukupno 30) za seminarsko gradivo ostvaruju se kroz 2 termina predviđena za pisanje testova (15



ocjenskih bodova svaki test, uglavnom zadatci računskog tipa, crtanje struktura, grafički prikazi i sl.) u kontinuiranom dijelu provjere znanja.

Studenti će moći prikupiti iz teorijskog gradiva 16 ocjenska boda u online testu sustava Merlin odgovarajući na pitanja jednostrukog/ili višestrukog odabira, i/ili nadopunjavanja, pridruživanja, točno/netočno i sl.

Prije pristupanja u kemijski laboratorij studenti moraju imati položeno osposobljavanje za siguran rad u kemijskom laboratoriju, a za ulazak u laboratorij mora se imati zaštitna sredstva (kuta, nitrilne rukavice i naočale). Kod laboratorijskog rada boduje se pripremljenost, samostalnost i pridržavanje zadanih vremenskih rokova tijekom izrade laboratorijskih vježbi i pisanje laboratorijskog dnevnika. Ukupno student može ostvariti 24 ocjenska boda, za izvođenje vježbi i za laboratorijski dnevnik u kojem se boduje točnost rezultata vježbe, crtanje aparatura i urednost.

U kontinuiranom dijelu maksimalno se može ostvariti 70 ocjenskih bodova a završni ispit pridonosi s najviše 30 ocjenskih bodova, polaže se pismeno i/ili usmeno a prag prolaznosti na ispitu je 50%.

Ukoliko student ne prikupi dovoljne bodove tijekom provođenja kontinuirane provjere znanja (više od 35 ocjenskih bodova) neće moći izaći na završni ispit. Studentima ukoliko su opravdano izostali sa jednog testa (uz predočenje ispričnice) omogućava se nadoknada u terminu do 15 dana nakon 1. roka.

Ispitni rokovi:

Kolegij Opća kemija ima 4 završna ispitna roka od kojih student može izaći na 3 ispitna roka. Ukoliko student ne uspije u 3 roka položiti završni ispit upisuje ponovo kolegij i plaća troškove upisa po broju ECTS-a. Pored navedenog student nema pravo polaganja završnog ispita iz kolegija Analitička kemija, te isto tako plaća troškove upisa po broju ECTS-a.

1. ispitni rok održat će se 14.4.2020., O-030, 8-10 h.
2. ispitni rok održat će se 28.4.2020., O-030, 14-16 h.
3. ispiti rok održati će se u lipnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70 ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30.

Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,99 ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35 ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:

Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,99%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,99%	C	Dobar (3)



50% do 59,99%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,99%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

Raspored nastave:

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto	Oblik nastave	Izvođač
01.03.2020.	svi	8-11.30	1P+3S	O-030	P1, S1	Mladenka Malenica
02.03.2020.	svi	8-10.15	3	MS Teams	P2	Mladenka Malenica
03.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S2	Mladenka Malenica
04.03.2020.	svi	8-10.15	3	MS Teams	P3	Mladenka Malenica
05.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S3	Mladenka Malenica
08.03.2020.	svi	8-10.15	3	MS Teams	P4	Mladenka Malenica
09.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S4	Mladenka Malenica
10.03.2020.	svi	8-11.30	4	MS Teams	P5	Mladenka Malenica
11.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S5, S6	Mladenka Malenica
12.03.2020.	svi	8-11.30	4	MS Teams	P6, P7	Mladenka Malenica
15.03.2020.	svi	8-11.30	2T+2S	O-030	Test 1, S6	Mladenka Malenica
16.03.2020.	svi	8-11.30	4	MS Teams	P8, P9	Mladenka Malenica
17.03.2020.	svi	8-11.30	1+3	O-030	S7, V5 pokazna	Mladenka Malenica
18.03.2020.	5	8-16.00	4	Praktikum 1, 2	V1, V2	Mladenka Malenica Marko Klobučar
19.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S7, S8	Mladenka Malenica
22.03.2020.	5	8-16.30	5	Praktikum 1, 2	V3, V4	Mladenka Malenica Marko Klobučar
23.03.2020.	svi	8-11.30	1+3	O-030	S9, V6 pokazna	Mladenka Malenica
24.03.2020.	svi	8-10.15	3	MS Teams	P10	Mladenka Malenica



25.03.2020.	svi	8-11.30	1+3	O-030	S10, V9 pokazna	Mladenka Malenica
26.03.2020.	svi	8-11.30	3	MS Teams	P11	Mladenka Malenica
29.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S11, S12	Mladenka Malenica
30.03.2020.	svi	8-11.30	4	MS Teams	P12	Mladenka Malenica
31.03.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	V7 pokazna	Mladenka Malenica
01.04.2020.	svi	8-11.30	4	MS Teams	P13, P14	Mladenka Malenica
02.04.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	V10 i V11 pokazno	Mladenka Malenica
06.04.2020.	svi	8-11.30	4	MS Teams	P15, P16	Duško Čakara
07.04.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S13, S14	Mladenka Malenica
09.04.2020.	svi	8-11.30	4	O-030	S15	suradnik
12.04.2020	svi	9-11.30	2	O-030	Test 2	Mladenka Malenica
13.04.2020	5	8-16.00	4	Praktikum 1, 2	V8, V12	Mladenka Malenica Marko Klobučar
14.04.2020	svi	8.10.00	2	Merlin	Test	Mladenka Malenica
15.04.2020	svi	8.12.00	4	MS Teams	Završni ispit 1. rok	Mladenka Malenica
16.04.2020	svi	9-11.30	2	O-030	Završni ispit 1. rok	Mladenka Malenica

Dodatne informacije:

Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

Akadska čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.