



KATALOG ZNANJA

1. Ime modula: ANALIZNA KEMIJA

2. Usmerjevalni cilj:

Dijak bo zmožen:

- načrtovati ter organizirati lastno delo in delo drugih,
- zagotavljati kakovost in uspešnost dela v analiznem laboratoriju v skladu s predpisi,
- komunicirati s sodelavci,
- izvajati vzorčenje v skladu s predpisi,
- pripravljati vzorce za laboratorijske analize in teste,
- samostojno izvajati klasične in instrumentalne rutinske analize vzorcev in ustrezno vrednotiti dobljene rezultate,
- pri delu uporabljati sodobno informacijsko tehnologijo,
- pravilno in varno upravljati z napravami, skladno z navodili,
- varovati zdravje in okolje v skladu s predpisi,
- ravnati z odpadki v skladu s predpisi,
- racionalno rabiti energijo, material in čas,
- logično misliti in sklepati,
- razvijati poklicno odgovornost,
- prilagajati se spremembam.

3. Poklicne kompetence:

- Izvaja potrebne postopke sistemov zagotavljanja kvalitete v procesu izvedbe analiznega preskusa
- Odvzema, sprejema in pripravlja vzorce za analize
- Samostojno izvaja osnovne kemijske in fizikalne analizne metode
- Izvaja instrumentalne tehnike analizne kemije
- Analizira realne vzorce

Izvaja potrebne postopke sistemov zagotavljanja kvalitete v procesu izvedbe analiznega preskusa.

Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak:	Dijak:



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<ul style="list-style-type: none"> - pozna zakonske predpise o varnosti in zdravju pri delu, varovanju okolja in varstvu pred požari; - razvrsti kemikalije, načrtuje njihovo nabavo, jih pravilno shranjuje in odstranjuje po predpisih; - se seznani z delovno zakonodajo; - se seznani s pomenom vključevanja standardov v analitiko; - pozna pomen kontrole kakovosti in se seznani s pravilnikom o kakovosti; - pozna računske in statistične metode (številčni in grafični prikaz) obdelave rezultatov; - razume pojem akreditacije; - pozna osnovna načela dobre laboratorijske prakse; - spozna pomen načrtovanja in izvrševanja načrtovanega analiznega dela za pravilnost (verodostojnost) rezultatov; - pozna pomen validacije metod in opreme; - spozna parametre: ponovljivost, bias, točnost, selektivnost, preciznost, zanesljivost, linearnost, delovno območje, občutljivost, meja detekcije, meja kvantizacije in stabilnosti; - pozna kalibracijo instrumentov; - spozna prednosti validiranih metod pri zagotavljanju verodostojnosti svojega dela; - pozna osnovne in zelene zahteve kvantitativnih določitev. 	<ul style="list-style-type: none"> - upošteva zakonodajo s področja varnosti in zdravja pri delu, varovanja okolja in varstva pred požari; - upošteva predpise pri ravnanju z reagenti in kemikalijami; - zna slediti napotkom in metodo ponoviti po opisu na standardnem listu; - s pomočjo informacijske tehnologije IT poišče novejšo standarde; - oceni uporabnost dobljenih rezultatov na osnovi poznavanja negotovosti merilnih metod; - pozna pravilno uporabo referenčnih standardov in kontrolnih vzorcev; - zna kvalitetno načrtovati svoje delo; - dokumentira opravljeno delo in se zaveda vloge arhiva; - zna enostavno testirati in preveriti elemente dela in opreme; - oceni delovanje laboratorijske opreme; - vzdržuje opremo in upošteva navodila.

Odvzema, sprejema in pripravlja vzorce za analize.

Operativni cilji

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak:	Dijak:



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<ul style="list-style-type: none"> - spozna tehnike vzorčenja trdnih snovi, tekočin in plinov; - spozna pomen ustrezne opreme za vzorčenje in jo zna uporabljati; - spozna najpogostejše napake, ki se pojavljajo pri vzorčenju. 	<ul style="list-style-type: none"> - izvaja vzorčenje po predpisih; - odvzame reprezentativni vzorec; - pravilno transportira, skladišči in arhivira vzorce; - pripravlja vzorce glede na vrsto zahtevane analize; - vodi potrebno dokumentacijo o vzorčenju; - upošteva zahteve zagotavljanja kvalitete.

Samostojno izvaja osnovne kemijske in fizikalne analizne metode.

Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pozna laboratorijske tehnike klasičnih analiznih metod: gravimetrične, volumetrične; - pozna definicijske enačbe za posamezno fizikalno veličino (gostota, viskoznost, površinska napetost, plamenišče, tališče, vrelišče, lomni količnik, sučni kot ...) in razloži teoretične osnove njihovega določevanja; - pozna različne metode določevanja posamezne fizikalne veličine; - pozna pripomočke in aparature za merjenje ter njihove sestavne dele; - pozna načine vzdrževanja konstantne temperature; - pozna osnove optičnih metod; - pozna osnove polarimetrije; - pozna osnove refraktometrije; - pozna pomen in uporabnost umeritvene krivulje. 	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - samostojno izvaja gravimetrične in volumetrične analizne metode in izračuna ustrezne koncentracije analiziranih sestavin vzorca;



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
	<ul style="list-style-type: none">- pretvarja merske enote za posamezne fizikalne veličine;- pripravi potrebni inventar oziroma aparaturu za določitev posamezne fizikalne veličine;- zagotovi predpisane pogoje za izvedbo meritev in določi posamezno fizikalno veličino;- po navodilih kalibrira instrument;- izračuna koncentracije standardnih raztopin v določenem koncentracijskem območju in jih pripravi;- izdelava umeritveno krivuljo in iz nje odčita koncentracijo vzorca;- samostojno izvede analizni preskus po definiranem postopku;- izvede potrebne izračune za določitev rezultata v predvidenih enotah;- v rezultatu poda vrednost merjene veličine in napako;- dokumentira rezultate z vsemi potrebnimi podatki za ponovitev analize;- upošteva zahteve zagotavljanja kvalitete;- izdelava poročilo.



Izvajanje instrumentalne tehnike analize kemije.

Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
Dijak:	Dijak: <ul style="list-style-type: none">- pripravi ves potreben inventar in kemikalije;- zna rokovati s posameznimi aparaturami;- preveri funkcionalno stanje instrumenta;- po navodilih kalibrira instrument;- pripravi instrument za posamezno instrumentalno analizo;- izvede posamezno analizo (kvalitativno ali kvantitativno) po definiranem postopku;- izvede kvalitativno analizo vzorca z metodo elektroforeze;- izvaja analize s pomočjo sodobnih separacijskih tehnik;- izvaja analize s plamensko fotometrijo;- izvaja fotometrične in spektrofotometrične analize;- izvaja nevtralizacijske in obarjalne konduktometrične titracije;- izvaja nevtralizacijske in redoks potenciometrične titracije;- izvede potrebne izračune za določitev rezultata v predvidenih enotah;- opravi kritično presojo verodostojnosti rezultata;- v rezultatu poda vrednost merjene veličine in napako;- izračuna koncentracije standardnih raztopin v določenem koncentracijskem območju in jih pripravi;- izdelava umeritveno krivuljo in iz nje odčita koncentracijo vzorca;- dokumentira rezultate z vsemi potrebnimi podatki za ponovitev analize;- pri delu uporablja sodobno informacijsko tehnologijo;- računalniško obdelava in vrednoti rezultate;- izdelava poročila.



<ul style="list-style-type: none">- pozna teoretične osnove sodobnih instrumentalnih analiznih metod: separacijske tehnike (adsorpcija, elektroforeza, TLC, HPLC, GC ...), spektrofotometrija (UV/VIS, IR), plamenska fotometrija, elektrokemijske analizne metode (prevodnost, pH);- pozna posamezne aparature in njihove sestavne dele;- pozna posamezne stopnje dela pri posameznih instrumentalnih metodah;- razume razliko med kvalitativno in kvantitativno analizo;- razume pomen in uporabnost umeritvene krivulje; - zna razložiti adsorpcijsko izotermo;- razume razliko med planarno in kolonsko kromatografijo;- pozna posamezne kromatografske metode in načine ločevanja snovi;- zna kvalitativno in kvantitativno ovrednotiti kromatograme;- pozna princip elektroforeze; - pozna osnovno razdelitev spektroskopskih metod;- razloži optične sheme naprav;- razume razliko med emisijskimi in absorpcijskimi spektri;- razume razliko med fotometrično in spektrofotometrično analizo vzorca;- zna določiti valovno dolžino svetlobe ali izbrati optični filter, pri katerem bo potekala analiza; - pozna osnovne pojme elektrokemije (prevodnost, galvanski členi, elektroliza, definicijske enačbe in enote);- pozna in razume pojem konstanta merilne celice;- spozna potenciometrične titracije in konduktometrične titracije;- razume pojem referenčna in indikatorska elektroda;- spozna posamezne elektrode, s katerimi	
--	--



INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
dela.	

Analizira realne vzorce.

Operativni cilji:

INFORMATIVNI CILJI	FORMATIVNI CILJI
<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spozna pojem matriksa; - spozna vpliv matriksa na analizni rezultat (navidezno zmanjšanje ali povečanje koncentracij, izkoristek); - spozna analizne tehnike s standardnim dodatkom; - spozna pojem inerference; - spozna tehnike odstranjevanja interferenc; - spozna tehniko priprave vzorca za merjenje z izbrano metodo; - spozna tehnike koncentriranja vzorcev; - spozna tehnike redčenja vzorcev. 	<p>Dijak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dijak spozna primere realnih vzorcev (pitna voda, živila, odpadna voda, proizvodi kemijske industrije ...); - na podlagi izvedbe analiznih preskusov s tehniko standardnega dodatka preverja vpliv matriksa na rezultat; - izračuna izkoristek analitske metode z izvedbo analiznega preskusa referenčnega materiala z znano vsebnostjo analita; - na seminarski način pripravi nalogo, v kateri navede poznane reference za nekatere analite; - izvede izbrane analizne preskuse koncentriranja analita (ekstrakcije, izparevanje, koncentriranje na koloni); - izvede redčenje analita tako, da bo koncentracija primerna za izvedbo analiznega preskusa (bo v merilnem območju metode); - izdelava poročilo.

4. Pogoji za vključitev in dokončanje modula

Pogoj za vključitev sta opravljena modula:

- Laboratorijska tehnika in osnove analizne kemije,
- Kemijsko računstvo.