

КРИТЕРИЈУМИ ОЦЕЊИВАЊА **Стручно веће: Хемија**

Како би се омогућила ефикасност учења, наставник се руководи следећим принципима при оцењивању:

- 1) поузданост: означава усаглашеност оцене са утврђеним, јавним и прецизним критеријумима оцењивања;
- 2) ваљаност: оцена исказује ефекте учења (оствареност исхода, ангажовање и напредовање ученика);
- 3) разноврсност начина оцењивања: избор одговарајућих и примена различитих метода и техника оцењивања како би се осигурала ваљаност, поузданост и објективност оцена;
- 4) редовност и благовременост оцењивања, обезбеђује континуитет у информисању ученика о њиховој ефикасности у процесу учења и ефекат оцене на даљи процес учења;
- 5) оцењивање без дискриминације и издвајања по било ком основу;
- 6) уважавање индивидуалних разлика, образовних потреба, узраста, претходних постигнућа ученика.

Праћење развоја и напредовања ученика у достизању исхода и стандарда постигнућа, као и напредовање у развијању компетенција у току школске године обавља се формативним и сумативним оцењивањем.

Формативно оцењивање јесте редовно и планско прикупљање релевантних података о напредовању ученика, постизању прописаних исхода и циљева и постигнутом степену развоја компетенција ученика. Саставни је део процеса наставе и учења и садржи повратну информацију наставнику за даље креирање процеса учења и препоруке ученику за даље напредовање и евидентира се у педагошкој документацији наставника.

На основу података прикупљених формативним оцењивањем могу се извести оцене које се уносе у књигу евиденције о образовно-васпитном раду.

Сумативно оцењивање јесте вредновање постигнућа ученика на крају програмске целине, модула или за класификациони период из предмета и владања. Оцене добијене сумативним оцењивањем су, по правилу, бројчане и уносе се у дневник рада, а могу бити унете и у педагошку документацију.

Формативно и сумативно оцењивање део су јединственог процеса оцењивања заснованог на унапред утврђеним критеријумима.

Оцењивање се остварује применом различитих метода и техника, које наставник бира у складу с критеријумима оцењивања и прилагођава потребама и развојним специфичностима ученика.

Постигнућа ученика оцењују се и на основу активности и резултата рада, као што су:

- 1) излагање и представљање (уметнички наступи, спортске активности, изложбе радова, резултати истраживања, извештаји, учешће у дебати и дискусији, дизајнерска решења, практични радови, учешће на такмичењима и смотрема и др.);
- 2) продукти рада (модел, макете, постери, графички радови, цртежи, есеји, домаћизадаци, презентације и др.);
- 3) учешће и ангажовање у различитим облицима групног рада и на пројектима, укључујући и интердисциплинарне пројекте;
- 4) учешће у активностима самовредновања и вршњачког вредновања;
- 5) збирка одабраних ученикових радова – портфолио и др.

Критеријуми оцењивања морају бити усклађени на нивоу стручног већа у оквиру истог и/или сродних предмета и усвојени на педагошком колегијуму. Оцењивање из истог предмета у једној школи изводи се на основу истих или упоредивих критеријума и инструмената оцењивања.

Образовни профил: Хемијски лаборант
Предмет: Физичка хемија (теорија и вежбе)
Разред: Четврти одељење: 4-1

Предмет	Исходи модула / теме	Оцена 5	Оцена 4	Оцена 3	Оцена 2	Технике вредновања
Физичка хемија, Модул/тема електрична проводност, конверзија енергије у електрохемијским системима	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Објасни појам електрохемијских реакција, разликује проводнике 1 и 2 врсте, објасни процес електролизе, објасни електричну и моларну проводљивост, објасни покретљивост јона и кондуктометријску титрацију, примени Оствалдов закон разблажења, објасни теорију Галванског елемента, објасни Нернстову једначину, примени електрохемијски низ елемената, одреди електромоторну силу и електродни потенцијал, објасни електроде и поделу електрода, набројати електроде које се могу користити за одређивање рН вредности, објасни потенциометријску титрацију, објасни процес корозије и набројати факторе који утичу на њу, објасни Фарадејеве законе	- Анализира електрохемијске и редокс реакције и процењује примену врсте проводника - Критички разматра законе електролизе и интегрише њихову примену -Повезује проводљивост електролита са принципом кондуктометријске методе као и примену кондуктометријске титрације -процењује примену Нернстове једначине, електродног потенцијала, анализира електрохемијски низ елемената -Класификује електроде, предлаже избор за потребе њихове примене - Предвиђа одређивање рН вредности на основу претходно стечених знања и критички користи информације за	-Самостално тумачи знања модула/теме - Повезује електрохемијске и редокс реакције - Уме да примени законе електролизе и интерпретира њихову примену - Заузима ставове кључним величинама за проводљивост електролита - Уме да анализира примену кондуктометријске методе - Логички организује електрохемијски низ елемената користећи знања за електродни потенцијал и ЕМС -Класификује електроде, разуме њихову примену у различитим ситуацијама - Самостално издваја предности инструменталног одређивања рН вредности и	-Разуме и самостално објашњава основне електрохемијске појмове - Издваја проводнике према задатом критеријуму и разуме кондуктометријску методу - Уме јасно да искаже Фарадејеве законе и принцип кулометријског испитивања - Одређује на основу електрохемијског низа полове ћелије и могуће процесе - Уме да објасни сличности и разлике хемијских извора струје и електролизућке ћелије	- Уме да дефинише основне електрохемијске појмове - Наводи принципе кондуктометријског одређивања - На основу поређења и аналогije са конкретним примером може да одлучи о примени електродног потенцијала и електрохемијског низа елемената - Разликује класификацију електрода и описује најважније представнике - Уме да објасни потенциометријску методу - Познаје и разуме кључне појмове и информације за електролизу	

	електролизе и њихову примену, дефинише појмове поларизације напона разлагања и наднапона, објасни процес површинске заштите метала, објасни процес добијања метала електролизом, објасни електрогравиметријск у анализу, разликује хемијске изворе струје.	потенциометријску титрацију - Образлаже решења употребе Фарадејевих закона електролизе и принцип кулометријских одређивања -Одлучује о избору методе техничкој електрохемији	разуме принцип потенциометријск е методе - Образлаже везу употребе Фарадејевих закона електролизе код кулометријских одређивања - Тумачи процес површинске заштите метала, прави паралелу између хемијских извора струје и електролизе		- Усвојио је одговарајућу терминологију за техничку електрохемију	
<i>Модул/тема</i> <i>нуклеарни процеси</i>	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Објасни природну радиоактивност и својства радиоактивних зрака, издвоји изотопе и повеже са стабилношћу језгра. дефинише закон радиоактивног распадања. пореди фисију и фузију, разуме мерење и детекцију радпоактивног зрачења	-Образлаже решења употребе природне и вештачке радиоактивности -Примењује закон радиоактивног распадања. у сложеним и непознатим ситуацијама - Предвиђа примену фисије и фузије на основу разлике - Класификује детекторе радпоактивног зрачења	-Самостално тумачи знања природне и вештачке радиоактивности - Повезује сличности и разлике фисије и фузије - Уме да примени закон радиоактивног распадања уз самосталну интерпретацију - Уме да анализира примену детектора радпоактивног зрачења	-Разуме природну и вештачку радиоактивност - Издваја сличности и разлике фисије и фузије - Уме да примени у познатим ситуацијама закон радиоактивног распадања - Уме да прави попис детектора радпоактивног зрачења	- Уме да дефинише природну и вештачку радиоактивност - Наводи закон радиоактивног распадања - На основу поређења са конкретним примером може да разврста примере фисије и фузије - Разликује детекторе радпоактивног зрачења	
<i>Модул/тема</i> <i>колоидни системи</i>	По завршетку модула ученик ће бити у стању да:	-Анализира сличности и разлике колоидних система	-Класификује разлике колоидних	-Разуме разлике колоидних система од	-набраја класификацију	

	-Класификује колоидне системе - Пореди молекуларно-кинетичка својства, наелектрисање електрокинетичке појаве и оптичка својства колоидних система. -Разуме стабилност колоидних система и процесе коагулације	са грубим и правим растворима - Предвиђа примену својстава колоидних система у непознатим ситуацијама - Бира начин постизања стабилности колоидних система	система од грубих и правих раствора - уме да примени својстава колоидних система у разним ситуацијама - Уме да анализира постизање стабилности колоидних система	грубих и правих раствора - уме да наброји својстава колоидних система и изабере понуђену опцију - Издваја и пописује факторе стабилности колоидних система	колоидних система - описује својстава колоидних система - наводи факторе стабилности колоидних система	
<i>Физичка хемија, - вежбе</i>	– развијање способности логичког мишљења, оспособљавање за постављање хипотеза и процену резултата добијених инструменталним методама рада – подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва; – развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад; – развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота;	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине показује иницијативу и прилагођава извођење, начин рада и средства новим ситуацијама; доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу улога и задатака уважава мишљења других чланова групе и помаже им у реализацији њихових задатака	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада	самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи	влада основним моторичким вештинама и реализује их уз подршку уз инструкције извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе	Дефинисане у годишњем глобалном плану рада наставника

	– оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља; – развијање свест о значају одрживог развоја и еколошке етике.					
--	--	--	--	--	--	--

Образовни профил: Хемијски лаборант**Предмет: Електроаналитичке методе анализе (теорија и вежбе)****Разред: Четврти****одељење: 4-1**

Предмет	Исходи модула / теме	Оцена 5	Оцена 4	Оцена 3	Оцена 2	Технике вредновања
Електроаналитичке методе анализе <i>Модул/тема</i> <i>кондуктометрија</i> <i>осцилометрија</i> <i>кулонометрија</i> <i>потенциометрија</i> <i>електрогравиметрија</i> <i>поларографија</i> <i>амперометрија</i> <i>стрипинг анализа</i>	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Објасни појам електрохемијских реакција, разликује проводнике 1 и 2 врсте, објасни процес електролизе, објасни електричну и моларну проводљивост, објасни покретљивост јона и кондуктометријску титрацију, примени Оствалдов закон разблажења, објасни теорију Галванског елемента, објасни Нернстову једначину, примени електрохемијски низ елемената, одреди електромоторну силу и електродни потенцијал, објасни електроде и поделу електрода, набројати електроде које се могу користити за одређивање рН вредности, објасни потенциометријску титрацију, објасни процес корозије и набројати факторе који утичу на њу, објасни Фарадејеве законе електролизе и њихову	- Анализира електрохемијске и редокс реакције и процењује примену врсте проводника -Повезује проводљивост електролита са принципом кондуктометријске методе као и примену кондуктометријске титрације - пореди услове осцилометрије са другом методом -процењује примену Нернстове једначине, електродног потенцијала, анализира електрохемијски низ елемената -Класификује електроде, предлаже избор за потребе њихове примене - Критички разматра законе електролизе и интегрише њихову примену - Предвиђа одређивање рН вредности на основу претходно стечених знања и критички	-Самостално тумачи знања модула/теме - Повезује електрохемијске и редокс реакције - Уме да примени законе електролизе и интерпретира њихову примену - Заузима ставове кључним величинама за проводљивост електролита - Уме да анализира примену кондуктометријске методе - разуме модификоване услове за осцилометрију - Логички организује електрохемијски низ елемената користећи знања за електродни потенцијал и ЕМС -Класификује електроде, разуме њихову примену у различитим ситуацијама - Самостално издваја предности	-Разуме и самостално објашњава основне електрохемијске појмове - Издваја проводнике према задатом критеријуму и разуме кондуктометријску методу - Уме јасно да искаже Фарадејеве законе и принцип кулометријског испитивања - повезује кондуктометрију и осцилометрију - Одређује на основу електрохемијског низа полове ћелије и могуће процесе - Уме да објасни сличности и разлике хемијских извора струје и електролизуичке ћелије	- Уме да дефинише основне електрохемијске појмове - Наводи принципе кондуктометријског одређивања - описује принцип осцилометрије - На основу поређења и аналогije са конкретним примером може да одлучи о примени електродног потенцијала и електрохемијског низа елемената - Разликује класификацију електрода и описује најважније представнике - Уме да објасни потенциометријску методу - Познаје и разуме кључне појмове и	

	примену, дефинише појмове поларизације напона разлагања и наднапона, објасни процес површинске заштите метала, објасни процес добијања метала електролизом, објасни електрогравиметријск у анализу, разликује хемијске изворе струје.	користи информације за потенциометријску титрацију - Образлаже решења употребе Фарадејевих закона електролизе и принцип кулометријских одређивања -Одлучује о избору методе техничкој електрохемији	инструменталног одређивања рН вредности и разуме принцип потенциометријске методе - Образлаже везу употребе Фарадејевих закона електролизе код кулометријских одређивања - Тумачи процес површинске заштите метала, прави паралелу између хемијских извора струје и електролизе		информације за електролизу - Усвојио је одговарајућу терминологију за техничку електрохемију	
<i>Електроаналитичке методе анализе - вежбе</i>	– развијање способности логичког мишљења, оспособљавање за постављање хипотеза и процену резултата добијених инструменталним методама рада – подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва; – развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад; – развијање способност за	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине показује иницијативу и прилагођава извођење, начин рада и средстава новим ситуацијама; доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу улога и задатака уважава мишљења других чланова групе и помаже им у	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада	самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи	влада основним моторичким вештинама и реализује их уз подршку уз инструкције извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке	Дефинисане у годишњем глобалном плану рада наставника

	решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота; – оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља; – развијање свест о значају одрживог развоја и еколошке етике.	реализацији њихових задатака			искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе	
--	---	------------------------------	--	--	--	--

Образовни профили: Техничар за хемијску и фармацеутску технологију

Предмет: Физичка хемија (теорија и вежбе)

Разред: Четврти

одељење: 4-2

Предмет	Исходи модула / теме	Оцена 5	Оцена 4	Оцена 3	Оцена 2	Технике вредновања
Физичка хемија, Модул/тема Оптичке методе	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: објасни природу и особину светлости, законе одбијања и преламања светлости, примени рефрактометријску анализу, објасни појаву поларизације светлости, објасни апсорпцију светлости, објасни фотоелектричну колориметрију, појам спектра и наведе врсте спектара, објасни појам	- Анализира природу светлости и примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама - Критички разматра законе преламања светлости за различите средине -Повезује законе одбијања и преламања светлости са рефрактометријском анализом -процењује повезаност поларизације	-Самостално тумачи знања и повезује природу светлости са ситуацијама из живота - Уме да анализира законе преламања светлости за различите средине - Заузима ставове о примени полариметрије услед оптичке активности - Уме да анализира	-Разуме и самостално објашњава природу светлости - Уме јасно да искаже законе преламања светлости за различите средине - Издваја оптички активне супстанце према задатом критеријуму и разуме њихово полариметријско испитивање	- Уме да дефинише основне појмове (таласна дужина, фреквенција, брзина...) које описују природу светлости - Наводи законе преламања светлости и повезује их са рефрактометријском методом	Дефинисане у годишњем глобалном плану рада наставника

	спектрофотометрије,п римени оптичке методе у испитивању	светлости са структуром супстанце -Класификује супстанце које се испитују колориметријом - Вреднује и образлаже решења примене спектра и спектроскопске методе -Одлучује о избору оптичке методе у испитивању.	примену колориметријске методе према боји раствора - Логички организује настанак спектра и самостално тумачи принцип спектроскопских метода	- Уме јасно да објасни колориметријске методе - Бира изглед спектра на основу задатог критеријума класификације - Уме да објасни сличности и разлике спектроскопских метода	- На основу поређења и аналогије са конкретним примером може да одлучи о полариметријск ом испитивању - уме јасно да искаже Ламбер- Беров закон и дефинише кључне појмове у колориметрији - Усвојио је одговарајућу терминологију за спектре и спектрохемијск у анализу	
<i>Модул / Тема Електрохемијске методе испитивања</i>	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Објасни појам електрохемијских реакција, разликује проводнике 1 и 2 врсте, објасни процес электролизе, објасни електричну и моларну проводљивост, објасни покретљивост јона и кондуктометријску титрацију, примени Оствалдов закон разблажења, објасни теорију Галванског елемента, објасни Нернстову једначину, примени електрохемијски низ	-Примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама - Анализира електрохемијске и редокс реакције и процењује примену врсте проводника - Критички разматра законе електролизе и интегрише њихову примену -Повезује проводљивост электролита са принципом кондуктометријске методе као и примену кондуктометријске титрације	-Самостално тумачи знања модула/теме - Повезује електрохемијске и редокс реакције - Уме да примени законе электролизе и интерпретира њихову примену - Заузима ставове кључним величинама за проводљивост электролита - Уме да анализира примену кондуктометријске методе	-Разуме и самостално објашњава основне електрохемијске појмове - Издваја проводнике према задатом критеријуму и разуме кондуктометријск у методу - Уме јасно да искаже Фарадејеве законе и принцип кулометријског испитивања - Одређује на основу електрохемијског	- Уме да дефинише основне електрохемијск е појмове - Наводи принципе кондуктометриј ског одређивања - На основу поређења и аналогије са конкретним примером може да одлучи о примени електродног потенцијала и електрохемијск ог низа елемената	

	елемената, одреди електромоторну силу и електродни потенцијал, објасни електроде и поделу електрода, набројати електроде које се могу користити за одређивање pH вредности, објасни потенциометријску титрацију, објасни процес корозије и наброји факторе који утичу на њу, објасни Фарадејеве законе електролизе и њихову примену, дефинише појмове поларизације напона разлагања и наднапона, објасни процес површинске заштите метала, објасни процес добијања метала електролизом, објасни електрогравиметријску анализу, разликује хемијске изворе струје.	-процењује примену Нернстове једначине, електродног потенцијала, анализира електрохемијски низ елемената -Класификује електроде, предлаже избор за потребе њихове примене - Предвиђа одређивање pH вредности на основу претходно стечених знања и критички користи информације за потенциометријску титрацију - Образлаже решења употребе Фарадејевих закона електролизе и принцип кулометријских одређивања -Одлучује о избору методе техничкој електрохемији	- Логички организује електрохемијски низ елемената користећи знања за електродни потенцијал и ЕМС -Класификује електроде, разуме њихову примену у различитим ситуацијама - Самостално издваја предности инструменталног одређивања pH вредности и разуме принцип потенциометријске методе - Образлаже везу употребе Фарадејевих закона електролизе код кулометријских одређивања - Тумачи процес површинске заштите метала, прави паралелу између хемијских извора струје и електролизе	низа полове ћелије и могуће процесе - Уме да објасни сличности и разлике хемијских извора струје и електролитичке ћелије	- Разликује класификацију електрода и описује најважније представнике - Уме да објасни потенциометријску методу - Познаје и разуме кључне појмове и информације за електролизу - Усвојио је одговарајућу терминологију за техничку електрохемију	
<i>Физичка хемија, - вежбе</i>	– развијање способности логичког мишљења, оспособљавање за постављање хипотеза и процену резултата добијених инструменталним методама рада	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине	самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима	влада основним моторичким вештинама и реализује их уз подршку уз инструкције извршава рутинске радне	Дефинисане у годишњем глобалном плану рада наставника

	– подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва; – развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад; – развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота; – оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља; – развијање свест о значају одрживог развоја и еколошке етике.	показује иницијативу и прилагођава извођење, начин рада и средства новим ситуацијама; доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу улога и задатака уважава мишљења других чланова групе и помаже им у реализацији њихових задатака	планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада	безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи	задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе	
--	---	---	--	---	--	--

Образовни профили: Техничар за хемијску и фармацеутску технологију

Предмет: Израчунавања у хемији

Разред: Четврти одељење: 4-2

Образовни профил: Техничар за заштиту животне средине

Предмет: Инструменталне методе анализе (теорија и вежбе)

Разред: Четврти одељење: 4-3

Предмет	Исходи модула / теме	Оцена 5	Оцена 4	Оцена 3	Оцена 2	Технике вредновања
Инструменталне методе анализе, Модул/тема Оптичке методе	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: објасни природу и особину светлости, законе одбијања и преламања светлости, примени рефрактометријску анализу, објасни појаву поларизације светлости, објасни апсорпцију светлости, објасни фотоелектричну колориметрију, појам спектра и наведе врсте спектра, објасни појам спектрофотометрије, примени оптичке методе у испитивању	- Анализира природу светлости и примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама - Критички разматра законе преламања светлости за различите средине - Повезује законе одбијања и преламања светлости са рефрактометријском анализом - процењује повезаност поларизације светлости са структуром супстанце - Класификује супстанце које се испитују колориметријом - Вреднује и образлаже решења примене спектра и спектроскопске методе - Одлучује о избору оптичке методе у испитивању.	- Самостално тумачи знања и повезује природу светлости са ситуацијама из живота - Уме да анализира законе преламања светлости за различите средине - Заузима ставове о примени полариметрије услед оптичке активности - Уме да анализира примену колориметријске методе према боји раствора - Логички организује настанак спектра и самостално тумачи принцип спектроскопских метода	- Разуме и самостално објашњава природу светлости - Уме јасно да искаже законе преламања светлости за различите средине - Издваја оптички активне супстанце према задатом критеријуму и разуме њихово полариметријско испитивање - Уме јасно да објасни колориметријске методе - Бира изглед спектра на основу задатог критеријума класификације - Уме да објасни сличности и разлике спектроскопских метода	- Уме да дефинише основне појмове (таласна дужина, фреквенција, брзина...) које описују природу светлости - Наводи законе преламања светлости и повезује их са рефрактометријском методом - На основу поређења и аналогije са конкретним примером може да одлучи о полариметријском испитивању - уме јасно да искаже Ламбер-Беров закон и дефинише кључне појмове у колориметрији - Усвојио је одговарајућу терминологију за спектре и спектрохемијску анализу	Дефинисане у годишњем глобалном плану рада наставника
Модул / Тема Методе раздвајања	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Објасни сорпцију, напише једначине адсорпционе изотерме, наведе	- Анализира извођења једначине адсорпционе изотерме - Критички разматра принцип	- Самостално тумачи знања извођења једначине адсорпционе изотерме - Уме да анализира принцип	- Разуме и самостално објашњава једначине адсорпционе изотерме	- Уме да напише једначине адсорпционе изотерме - Наводи принцип хроматографског раздвајања	

	поделе и разуме принципе хроматографских метода анализе.	хроматографског раздвајања. -Процењује сличности и разлике између адсорпционе, хроматографије на танком слоју, подеоне хроматографије, хроматографије на хартији, хроматографије на измењивачима јона и гасне хроматографије Тумачи.хроматогра м и уме да бира технику извођења према условима анализе	хроматографског раздвајања - Заузима ставове о примени адсорпционе, хроматографије на танком слоју, подеоне хроматографије, хроматографије на хартији, хроматографије на измењивачима јона и гасне хроматографије -Самостално тумачи принцип хроматографских одређивања	- Уме јасно да искаже принцип хроматографског раздвајања - Издваја и дефинише кључне појмове адсорпционе, хроматографије на танком слоју, подеоне хроматографије, хроматографије на хартији, хроматографије на измењивачима јона и гасне хроматографије	- На основу поређења и аналогије са конкретним примером може да препозна методу хроматографског раздвајања - Усвојио је одговарајућу терминологију за модул/тему	
Модул / Тема Електрохемија	По завршетку модула ученик ће бити у стању да: Објасни појам електрохемијских реакција, разликује проводнике 1 и 2 врсте, објасни процес електролизе, објасни електричну и моларну проводљивост, објасни покретљивост јона и кондуктометријску титрацију, примени Оствалдов закон разблажења, објасни теорију Галванског елемента, објасни Нернстову једначину,	-Примењује знања у сложеним и непознатим ситуацијама - Анализира електрохемијске и редокс реакције и процењује примену врсте проводника - Критички разматра законе електролизе и интегрише њихову примену -Повезује проводљивост електролита са принципом кондуктометријске методе као и примену	-Самостално тумачи знања модула/теме - Повезује електрохемијске и редокс реакције - Уме да примени законе електролизе и интерпретира њихову примену - Заузима ставове кључним величинама за проводљивост електролита - Уме да анализира примену кондуктометријске методе - Логички организује електрохемијски низ	-Разуме и самостално објашњава основне електрохемијске појмове - Издваја проводнике према задатом критеријуму и разуме кондуктометријску методу - Уме јасно да искаже Фарадејеве законе и принцип кулометријског испитивања	- Уме да дефинише основне електрохемијске појмове - Наводи принципе кондуктометријског одређивања - На основу поређења и аналогије са конкретним примером може да одлучи о примени електродног потенцијала и електрохемијског низа елемената	

	примени електрохемијски низ елемената, одреди електромоторну силу и електродни потенцијал, објасни електроде и поделу електрода, набројати електроде које се могу користити за одређивање рН вредности, објасни потенциометријску титрацију, објасни процес корозије и наброји факторе који утичу на њу, објасни Фарадејеве законе електролизе и њихову примену, дефинише појмове поларизације напона разлагања и наднапона, објасни процес површинске заштите метала, објасни процес добијања метала електролизом, објасни електрогравиметријску у анализу, разликује хемијске изворе струје.	кондуктометријске титрације -процењује примену Нернстове једначине, електродног потенцијала, анализира електрохемијски низ елемената -Класификује електроде, предлаже избор за потребе њихове примене - Предвиђа одређивање рН вредности на основу претходно стечених знања и критички користи информације за потенциометријску титрацију - Образлаже решења употребе Фарадејевих закона електролизе и принцип кулометријских одређивања -Одлучује о избору методе техничкој електрохемији	елемената користећи знања за електродни потенцијал и ЕМС -Класификује електроде, разуме њихову примену у различитим ситуацијама - Самостално издваја предности инструменталног одређивања рН вредности и разуме принцип потенциометријске методе - Образлаже везу употребе Фарадејевих закона електролизе код кулометријских одређивања - Тумачи процес површинске заштите метала, прави паралелу између хемијских извора струје и електролизе	- Одређује на основу електрохемијског низа полове ћелије и могуће процесе - Уме да објасни сличности и разлике хемијских извора струје и електролитичке ћелије	- Разликује класификацију електрода и описује најважније представнике - Уме да објасни потенциометријску методу - Познаје и разуме кључне појмове и информације за електролизу - Усвојио је одговарајућу терминологију за техничку електрохемију	
<i>Физичка хемија, - вежбе</i>	– развијање способности логичког мишљења, оспособљавање за постављање хипотеза и процену резултата добијених инструменталним методама рада	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине	самостално извршава сложене радне задатке поштујући стандардизовану процедуру, захтеве безбедности и очувања околине	самостално извршава рутинске радне задатке према стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима	влада основним моторичким вештинама и реализује их уз подршку уз инструкције извршава рутинске радне задатке према	Дефинисане у годишњем глобалном плану рада наставника

	– подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва; – развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад; – развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота; – оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља; – развијање свест о значају одрживог развоја и еколошке етике.	показује иницијативу и прилагођава извођење, начин рада и средства новим ситуацијама; доприноси групном раду продукцијом идеја, иницира и организује поделу улога и задатака уважава мишљења других чланова групе и помаже им у реализацији њихових задатака	планира динамику рада, организује активности у групи, реализује сопствене задатке имајући на уму планиране заједничке продукте групног рада	безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке у складу с циљевима, очекиваним продуктима и планираном динамиком рада у групи	стандардизованој процедури, користећи прибор у складу са захтевима безбедности и очувања здравља и околине извршава додељене задатке искључиво на захтев и уз подршку осталих чланова групе	
--	---	---	--	---	--	--