

Струка (назив):		ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО		
Занимање (назив):		ФОРЕНЗИЧКИ ТЕХНИЧАР - оглед		
Предмет (назив):		АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА		
Опис (предмета):		Стручни предмет - Вјежбе		
Модул (наслов):		ХЕМИЈСКА РАВНОТЕЖА И УВОД У КВАЛИТАТИВНУ АНАЛИЗУ		
Датум:	јануар, 2026. године	Шифра:	Редни број:	04/В
Сврха				
- Развијање способности за експериментални рад, посматрање, закључивање, уопштавање и тумачење посматраних појава.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Усвојена знања и вјештине из предмета Општа и неорганска хемија				
Циљеви				
- повезивање теоријског знања с практичним радом. - развијање навике прецизне примјене прописа за рад у хемијској лабораторији. - развијање смисла за тимски рад и појединачну одговорност при раду у групи. - развијање смисла за организован рад, тачност, систематичност, уредност, опрезност и економичност. - примјена стечених знања у пракси. - упознавање са семимикро техником рада у лабораторији. - схватање значаја квалитативне хемијске анализе				
Теме				
1. Раствори 2. Хемијска равнотежа у хомогеним системима 3. Аналитичке реакције мокрим и сувим путем 4. Одвајање и доказивање катјона прве аналитичке групе 5. Одвајање и доказивање катјона друге аналитичке групе				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Раствори	- објасни растворљивост соли из дијаграма растворљивости; - опише припрему раствора разних концентрација	- одреди растворљивост соли из дијаграма растворљивости; - припреми растворе заданих концентрација; - припреми раствор познате концентрације разблаживањем.	- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове, - ефикасно планира и организује вријеме, - испољи позитиван однос према значају спровођења	Наставник ће: - припремити дијаграм растворљивости неке соли. - припремити примјере масених, запреминских и количинских концентрација раствора.

			прописа и стандарда који су важни за његов рад, - испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - испољи иницијативу и предузимљивост, - показије добру ручну спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема у раду.	- припремити прибор и материјал за извођење огледа по групама. - упутити ученике на мјере опреза. - користити стручну литературу. - припремити рачунске задатке
2. Хемијска равнотежа у хомогеним системима	- објасни одређивање рН вриједности примјеном киселобазних индикатора; - дефинише огледе сузбијања дисоцијације; - дефинише дејство пуфера; - објашњава поступке стварања и растварања талога; - објашњава амфотерност неких електролита	- одређује рН вриједност примјеном киселобазних индикатора; - изведе огледе сузбијања дисоцијације; - испита дејство пуфера; - изведе поступке стварања и растварања талога; - испита амфотерност неких електролита	- одабрати врсту и број огледа за извођење по групама. - припремити прибор и материјал. - анализирати са ученицима резултате огледа. - упутити ученике да воде дневнике рада	Наставник ће:
3. Аналитичке реакције мокрим и сувим путем	- дефинише реакције мокрим путем на примјерима катјона прве аналитичке групе; - објасни специфичност, селективност и осјетљивост аналитичких реакција помоћу огледа; - објасни реакције сувим путем	- изведе реакције мокрим путем на примјерима катјона прве аналитичке групе; - примијени специфичност, селективност и осјетљивост аналитичких реакција помоћу огледа; - изведе реакције сувим путем	- одабрати огледе за извођење реакција мокрим путем. - припремити огледе за доказивање специфичности, селективности и осјетљивости аналитичких реакција. - припремити огледе за реакције сувим путем. - припремити прибор и хемикалије за огледе. - упутити ученике да уочавају, прате и биљеже различите физичке и хемијске промјене у реакцијама сувим путем. - организовати рад по групама	Наставник ће:

4. Одвајање и доказивање катјона прве аналитичке групе	<ul style="list-style-type: none"> - објасни растворе чврстих супстанција - дефинише катјоне прве аналитичке групе на познатој и непознатој супстанци 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми растворе чврстих супстанција за анализу; - одвоји катјоне прве аналитичке групе на познатој и непознатој супстанци; - докаже катјоне прве аналитичке групе на познатој и непознатој супстанци. 		Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"> - користити семимикро технику за квалитативне анализе због веће брзине, економичности и мање опасности по здравље. - припремити прибор и хемикалије. - објаснити начин извођења огледа. - омогућити сваком ученику самостално извођење огледа. - анализирати са ученицима резултате одвајања и доказивања катјона прве аналитичке групе.
5. Одвајање и доказивање катјона друге аналитичке групе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише катјоне друге аналитичке групе на познатој и непознатој супстанци. - објасни катјоне друге аналитичке групе позната анализа; 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми растворе чврстих супстанција за анализу; - одвоји катјоне друге аналитичке групе на познатој и непознатој супстанци; - докаже катјоне друге аналитичке групе на познатој и непознатој супстанци 		Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"> - користити семимикро технику за квалитативне анализе због веће брзине, економичности и мање опасности по здравље. - припремити прибор и хемикалије. - објаснити начин извођења огледа. - омогућити сваком ученику самостално извођење огледа. - анализирати са ученицима резултате одвајања и доказивања катјона друге аналитичке групе
Интеграција				
Математика, Аналитичка хемија-теорија				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске; - Друга стручна и теоријска литература; - Таблице ПСЕ; - Видео - записи из области хемије. 				
Оцјењивање				
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				

Струка (назив):		ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО		
Занимање (назив):		ФОРЕНЗИЧКИ ТЕХНИЧАР - оглед		
Предмет (назив):		АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА		
Опис (предмета):		Стручни предмет - Вјежбе		
Модул (наслов):		КВАЛИТАТИВНА АНАЛИЗА		
Датум:	јануар, 2026. године	Шифра:	Редни број:	05/B
Сврха				
- Развијање способности за експериментални рад, посматрање, закључивање, уопштавање, и тумачење посматраних појава.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Усвојена знања и вјештине из предмета Општа и неорганска хемија и Аналитичка хемија - модул 01				
Циљеви				
<div>- повезивање теоријског знања с практичним радом.</div> <div>- развијање навике прецизне примјене прописа за рад у хемијској лабораторији.</div> <div>- развијање смисла за тимски рад и појединачну одговорност при раду у групи.</div> <div>- развијање смисла за организован рад, тачност, систематичност, уредност, опрезност и економичност.</div> <div>- примјена стечених знања у пракси. - упознавање са семимикро техником рада у лабораторији.</div> <div>- схватање значаја квалитативне хемијске анализе.</div>				
Теме				
<div>1. Одвајање и доказивање катјона треће аналитичке групе</div> <div>2. Одвајање и доказивање катјона четврте аналитичке групе</div> <div>3. Одвајање и доказивање катјона пете аналитичке групе</div> <div>4. Одвајање и доказивање катјона шесте аналитичке групе</div> <div>5. Анализа ањона</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Одвајање и доказивање катјона треће аналитичке групе	<div>- објасни катјоне треће аналитичке групе</div> <div>- позната и непозната анализа;</div>	<div>- одвоји катјоне треће аналитичке групе</div> <div>- позната и непозната анализа;</div>	<div>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</div>	<div>Наставник ће:</div> <div>- припремити узорке за познате и непознате анализе.</div>

		<ul style="list-style-type: none"> - докаже катјоне треће аналитичке групе; - изведе закључке на основу огледа 	<ul style="list-style-type: none"> - ефикасно планира и организује вријеме, - испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад, 	<ul style="list-style-type: none"> - користити семимикро технику. - објаснити начин извођења огледа. - анализирати са ученицима резултате одвајања и доказивања катјона треће аналитичке групе.
2. Одвајање и доказивање катјона четврте аналитичке групе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише катјоне четврте аналитичке групе-позната и непозната анализа; - дефинише катјоне четврте аналитичке групе; 	<ul style="list-style-type: none"> - одвоји катјоне четврте аналитичке групе - позната и непозната анализа; - докаже катјоне четврте аналитичке групе; - изведе закључке на основу огледа 	<ul style="list-style-type: none"> - испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - припремити узорке за познату и непознату анализу. - користити семимикро технику. - објаснити начин извођења огледа. - анализирати са ученицима резултате огледа. - користити стручну литературу.
3. Одвајање и доказивање катјона пете аналитичке групе	<ul style="list-style-type: none"> - објасни катјоне пете аналитичке групе -позната и непозната анализа; - објасни катјоне пете аналитичке групе; 	<ul style="list-style-type: none"> - одвоји катјоне шесте аналитичке групе-позната и непозната анализа; - докаже катјоне шесте аналитичке групе; - изведе закључке на основу огледа 	<ul style="list-style-type: none"> - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - испољи иницијативу и предузимљивост, - показије спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - припремити узорке за познату и непознату анализу. - користити семимикро технику. - објаснити начин извођења огледа. - анализирати са ученицима резултате огледа. - користити стручну литературу.
4. Одвајање и доказивање катјона шесте аналитичке групе	<ul style="list-style-type: none"> - објасни катјоне шесте аналитичке групепозната и непозната анализа; - објасни катјоне шесте аналитичке групе; 	<ul style="list-style-type: none"> - одвоји катјоне шесте аналитичке групе-позната и непозната анализа; - докаже катјоне шесте аналитичке групе; 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - припремити узорке за познату и непознату анализу. - користити семимикро технику. - објаснити начин извођења огледа.

		- изведе закључке на основу огледа		- анализирати са ученицима резултате огледа - користити стручну литературу
5. Анализа анијона	- опише содни екстракт; - опише карбонате, сулфате, фосфате, хлориде и нитрате;	- припреми содни екстракт; - докаже карбонате, сулфате, фосфате, хлориде и нитрате; - изведе закључке на основу огледа.		Наставник ће: - одабрати прибор и хемикалије за припрему познатог узорка. - користити семимикро технику. - одабрати одговарајуће огледе. - објаснити начин извођења огледа. - анализирати са ученицима резултате огледа.
Интеграција				
Математика, Аналитичка хемија-теорија				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске; - Друга стручна и теоријска литература; - Таблице ПСЕ; - Интернет - Видео - записи из области хемије. 				
Оцјењивање				
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.				

Струка (назив):		ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО		
Занимање (назив):		ФОРЕНЗИЧКИ ТЕХНИЧАР - оглед		
Предмет (назив):		АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА		
Опис (предмета):		Стручни предмет - Вјежбе		
Модул (наслов):		КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА		
Датум:	јануар, 2026. године	Шифра:	Редни број:	06/В
Сврха				
- Стицање основних знања о значају и примјени квантитативних анализа.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Усвојено знање и вјештине из предмета Општа и неорганска хемија и Аналитичка хемија, модул 02				
Циљеви				
<div>- упознавање са семимикро техником рада у лабораторији.</div> <div>- повезивање теоријског знања с практичним радом.</div> <div>- овладавање техником гравиметријских операција.</div> <div>- познавање начина руковања и правилног кориштења хемикалија.</div> <div>- овладавање техником волуметријских операција.</div> <div>- овладавање поступцима припреме и стандардизације раствора.</div>				
Теме				
<div>1. Гравиметријска анализа</div> <div>2. Волуметријска анализа –методе неутрализације</div> <div>3. Методе оксидоредукције</div> <div>4. Комплексометрија</div> <div>5. Таложне методе</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1. Гравиметријска анализа	<div>- објасни лабораторијско посуђе и прибор у гравиметрији;</div> <div>- дефинише аналитичке операције у гравиметријској анализи;</div>	<div>- примијени лабораторијско посуђе и прибор у гравиметрији;</div> <div>- демонстрира аналитичке операције у гравиметријској анализи;</div> <div>- одреди садржај укупног гвожђа</div>	<div>- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,</div> <div>- ефикасно планира и организује вријеме,</div> <div>- испољи позитиван однос према значају спровођења</div>	<div>Наставник ће:</div> <div>- упознати ученике са лабораторијским посуђем и прибором у гравиметријској анализи.</div> <div>- припремити одговарајући број узорака познате масене</div>

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни садржај укупног гвожђа или сулфат јона у узорку 	<ul style="list-style-type: none"> или сулфат јона у узорку; - изведе прорачун на основу резултата вјежбе 	<p>прописа и стандарда који су важни за његов рад,</p> <ul style="list-style-type: none"> - испољи љубазност, комуникативност, ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима, - одговорно рјешава проблеме у раду, прилагођава се промјенама у раду и изражава спремност на тимски рад, - испољи позитиван однос према професионално - етичким нормама и вриједностима, - испољи иницијативу и предузимљивост, - показије , спретност, моторичку координацију, има добар слух и вид, - испољава одличну способност за разумијевање сложених технолошких структура, система, цртежа и информација, - испољава способност самосталног рјешавања проблема у раду. 	<p>концентрације и непознате запремине.</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити поступке анализе. - организовати рад по групама. - анализирати са ученицима резултате огледа
2. Волуметријска анализа-методе неутрализације	<ul style="list-style-type: none"> - наведе лабораторијско посуђе за волуметријску анализу; - објасни операције волуметријских анализа; - дефинише раствор хлороводоничне киселине приближне концентрације; - тумачи стандардизацију раствора хлороводоничне киселине; - дефинише раствор натријум-хидроксида приближне концентрације; - објасни стандардизацију раствора - натријум-хидроксида; - објасни садржај јаке и слабе киселине. 	<ul style="list-style-type: none"> - препознаје и користи лабораторијско посуђе за волуметријску анализу; - изводи операције волуметријских анализа; - припреми раствор хлороводоничне киселине приближне концентрације; - изврши стандардизацију раствора хлороводоничне киселине; - припрема раствор натријум-хидроксида приближне концентрације; - изврши стандардизацију раствора натријум-хидроксида; - одреди садржај јаке и слабе киселине 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - припремити лабораторијско посуђе за волуметријску анализу. - објаснити припрему стандардних раствора. - припремити узорке јаких и слабих киселина за одређивање садржаја. - организовати рад у групама за припрему стандардних раствора. - омогућити појединачно одређивање садржаја јаких и слабих киселина. - упутити ученике на важност уочавања завршне тачке титрације. - анализирати са ученицима израчунавање резултата огледа
3. Методе оксидо-редукције	<ul style="list-style-type: none"> - опише раствор калијум-перманганата приближне концентрације; - дефинише стандардизацију 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми раствор калијум-перманганата приближне концентрације; 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити припрему стандардног раствора калијум-перманганата и натријум-тиосулфата.

	<p>раствора калијумперманганата;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни раствор натријум-тиосульфата приближне концентрације; - опише стандардизацију раствора натријумтиосульфата; - дефинише садржај гвожђа по ЦимерманРајнхарду; - објасни садржај хрома или бакра јодометријском методом. 	<ul style="list-style-type: none"> - изведе стандардизацију раствора калијум-перманганата; - припреми раствор натријум-тиосульфата приближне концентрације; - изведе стандардизацију раствора натријум-тиосульфата; - одреди садржај гвожђа по ЦимерманРајнхарду; - одреди садржај хрома или бакра јодометријском методом. 		<ul style="list-style-type: none"> - организовати рад у групама за припрему стандардних раствора. - објаснити поступак одређивања гвожђа. - објаснити јодометријске методе - анализирати са ученицима тачност добијених резултата.
4. Комплексометрија	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише примарни стандардни раствор комплексона III; - објасни садржај калцијума; - објасни садржај магнезијума; - објасни садржај калцијума и магнезијума у смјеси; - објасни укупну тврдоћу воде 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми примарни стандардни раствор комплексона III; - одреди садржај калцијума; - одреди садржај магнезијума; - одреди садржај калцијума и магнезијума у смјеси; - одреди укупну тврдоћу воде 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити припрему примарног стандардног раствора комплексона III. - објаснити употребу индикатора и пуфера у комплексометрији. - објаснити поступке извођења огледа. - анализирати са ученицима тачност добијених резултата
5. Таложне методе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише раствор сребро-нитрата приближне концентрације; - објасни стандардизацију раствора сребронитрата; - дефинише садржај хлорида у води 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми раствор сребро-нитрата приближне концентрације; - изврши стандардизацију раствора сребронитрата; - одреди садржај хлорида у води 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити припрему стандардног раствора сребро-нитрата. - објаснити одређивање садржаја хлорида у води по Мору. - припремити више различитих узорка воде. - анализирати са ученицима тачност добијених резултата

Инеграција
Математика, Форензичке технологије, Аналитичка хемија-теорија
Извори
<ul style="list-style-type: none"> - Уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске; - Друга стручна и теоријска литература; - Таблице ПСЕ - Интернет - Видео - записи из области хемије
Оцјењивање
Оцјењивање се врши у складу са Законом о средњем образовању и васпитању и Правилником о оцјењивању ученика у настави и полагању испита у средњој школи. О техникама и критеријима оцјењивања ученике треба упознати на почетку изучавања модула.