

Струка (назив):		ХЕМИЈА, НЕМЕТАЛИ И ГРАФИЧАРСТВО		
Занимање (назив):		ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР		
Предмет (назив):		АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА		
Опис (предмета):		Стручни предмет		
Модул (наслов):		ХЕМИЈСКА РАВНОТЕЖА И КВАЛИТАТИВНА АНАЛИЗА		
Датум:	Август, 2021. године	Шифра:	Редни број:	01/Т
Сврха				
Оспособљавање ученика да одређеним методама испитује, доказује и одређује садржај састојака у датој супстанци.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Усвојена знања и вјештине из предмета Општа и неорганска хемија				
Циљеви				
<div><ul style="list-style-type: none">- стицање знања о основним хемијским реакцијама и аналитичким методама за испитивање супстанци- упознавање принципа квалитативне анализе и поступно увођење ученика у методе испитивања материјала- развијање способности самосталног рада и рада у групи- познавање начина и метода прорачуна у хемијским анализама- примјена стечених знања у пракси- развијање аналитичког мишљења и логичког закључивања о хемијским процесима</div>				
Теме				
<div><ol style="list-style-type: none">1. Хемијска равнотежа у хомогеним системима2. Хемијска равнотежа у хетерогеним системима3. Увод у квалитативну анализу4. Анализа катјона прве и друге аналитичке групе5. Анализа катјона треће аналитичке групе</div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1.Хемијска равнотежа у хомогеним системима	<div><ul style="list-style-type: none">- дефинише појам, подјелу и значај аналитичке хемије;- дефинише хемијску равнотежу;- објасни закон о дејству маса;</div>	<div><ul style="list-style-type: none">- тумачи појам, подјелу и значај аналитичке хемије;- рјешава задатке из хемијске равнотеже;- примијени закон о дејству маса;</div>	<div><ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме,</div>	<div>Наставник ће:</div> <div><ul style="list-style-type: none">- објаснити утицај аналитичке хемије у научно-истраживачком раду и технолошкој производњи.- објаснити хемијску равнотежу и закон о дејству маса.</div>

	<ul style="list-style-type: none"> - опише електролитичку дисоцијацију, врсте електролита и степен дисоцијације; - објасни константу дисоцијације слабих електролита и сузбијање дисоцијације слабих електролита; - дефинише јонски производ воде, водонични и хидроксидни експонент; - дефинише појам индикатора; - објасни кисело-базне индикаторе; - наброји регулаторске смјеше (пuffers) 	<ul style="list-style-type: none"> - користи електролитичку дисоцијацију, врсте електролита и степен дисоцијације; - користи константу дисоцијације слабих електролита и сузбијање дисоцијације слабих електролита; - користи јонски производ воде, водонични и хидроксидни експонент; - примијени појам индикатора; - примијени кисело-базне индикаторе; - анализира регулаторске смјеше (пuffers); - рјешава рачунске задатке. 	<ul style="list-style-type: none"> - испољи позитиван однос према значају спровођења 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 и самосталност у раду. 	<ul style="list-style-type: none"> - објаснити појам електролитичке дисоцијације. - користити стручну литературу. - припремити довољан број рачунских задатака. - вјежбати са ученицима израчунавања. - приједлог активних наставних метода: групни рад.
2.Хемијска равнотежа у хетерогеним системима	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише равнотежу у растворима тешко растворних електролита; - објасни производ растворљивости и његову примјену у аналитичкој хемији; - објасни таложење и растварање; - дефинише карактеристике комплексних једињења; 	<ul style="list-style-type: none"> - примијени равнотежу у растворима тешко растворних електролита; - рјешава задатке из производа растворљивости - разликује таложење и растварање; - рјешава рачунске задатке; - демонстрира комплексна једињења; 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити производ растворљивости и факторе који утичу на производ растворљивости - објаснити таложење и растварање - припремити рачунске задатке. - организовати израду задатака у групама. - омогућити свакој групи представљање рада - објаснити комплексна једињења - користити стручну литературу

	- објасни дисоцијацију и стабилност комплексних једињења			
3. Увод у квалитативну анализу	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам и подјелу квалитативне анализе; - набраја методе квалитативне анализе; - објасни аналитичке реакције мокрим и сувим путем; - дефинише групне реагенсе и реагенсе за идентификацију; - дефинише катјоне и анјоне; - наводи подјелу катјона по аналитичким групама. 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује појам и подјелу квалитативне анализе; - користи методе квалитативне анализе; - демонстрира аналитичке реакције мокрим и сувим путем; - демонстрира групне реагенсе и реагенсе за идентификацију; - разликује катјоне и анјоне; - примијени подјелу катјона по аналитичким групама. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити појам, значај и подјелу квалитативне анализе. - објаснити значај аналитичких реакција мокрим и сувим путем у идентификацији супстанци. - припремити шему подјеле катјона по групама. - користити стручну литературу.
4. Анализа катјона прве и друге аналитичке групе	<ul style="list-style-type: none"> - објасни одвајање и доказивање катјона прве аналитичке групе; - објасни одвајање катјона друге аналитичке групе; - објасни доказивање катјона друге аналитичке групе; 	<ul style="list-style-type: none"> - докаже катјоне прве аналитичке групе; - изведе реакције одвајања и идентификације Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}; - напише реакције одвајања и идентификације Ag^+, Pb^{2+}, Hg_2^{2+}; - изведе одвајање катјона друге аналитичке групе; - докаже катјоне друге аналитичке групе; 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити одвајање и доказивање катјона прве аналитичке групе - објаснити одвајање и доказивање катјона друге аналитичке групе. - објаснити групне реагенсе и услове таложења појединих аналитичких група. - реакције идентификације одабрати према осјетљивости и специфичности. - писати једначине хемијских реакција у јонском и молекулском облику. - користити стручну литературу

		- изведе реакције одвајања и идентификације Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} . - напише реакције одвајања и идентификације Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Bi^{3+} .		
5.Анализа катјона треће аналитичке групе	- објасни одвајање катјона треће аналитичке групе; - објасни доказивање катјона треће аналитичке групе;	- демонстрира одвајање катјона треће аналитичке групе; - докаже катјоне треће аналитичке групе; - изведе реакције одвајања и идентификације Fe^{3+} , Al^{3+} и Cr^{3+} . - напише реакције одвајања и идентификације Fe^{3+} , Al^{3+} и Cr^{3+} .		Наставник ће: - објаснити одвајање катјона треће аналитичке групе. - објаснити доказивање катјона треће аналитичке групе. - реакције идентификације одабрати према осјетљивости и специфичности. - користити стручну литературу

Интеграција

Аналитичка хемија-вјежбе, модул 4.

Извори

- уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске;
- друга стручна и теоријска литература;
- видео записи

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):		ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР		
Предмет (назив):		АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА		
Опис (предмета):		Стручни предмет		
Модул (наслов):		КВАЛИТАТИВНА И КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА		
Датум:	Август, 2021. године	Шифра:	Редни број:	02/Т
Сврха				
- оспособљавање ученика да различитим методама одређује квалитативни и квантитативни састав дате супстанце				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Усвојена знања и вјештине из предмета Општа и неорганска хемија и Аналитичка хемија, модул 01				
Циљеви				
<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- упознавање принципа квалитативне и квантитативне анализе- упознавање са методама испитивања материјала- развијање способности рјешавања прорачуна хемијских анализа- примјена стечених знања у пракси- развијање способности за тимски тад и појединачну одговорност приликом рада у групи</div></div>				
Теме				
<div><div></div><div><ol style="list-style-type: none">1. Анализа четврте, пете и шесте аналитичке групе катјона2. Анализа анјона3. Гравиметријска анализа4. Увод у волуметријску анализу</div></div>				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1.Анализа четврте, пете и шесте аналитичке групе катјона	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- објасни одвајање и доказивање катјона четврте аналитичке групе;- објасни реакције одвајања и идентификације Mn^{2+}, Zn^{2+};- објасни одвајање и доказивање катјона</div></div>	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- докаже катјоне четврте аналитичке групе;- изведе реакције одвајања и идентификације Mn^{2+}, Zn^{2+};- докаже катјоне пете аналитичке групе;</div></div>	<div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме,- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,</div></div>	<div>Наставник ће:</div> <div><div></div><div><ul style="list-style-type: none">- објаснити одвајање катјона четврте, пете и шесте аналитичке групе.- реакције идентификације одабрати према осјетљивости и специфичности.</div></div>

	<p>пете аналитичке групе;</p> <ul style="list-style-type: none"> - објасни реакције одвајања и идентификације Ca^{2+}, Ba^{2+}; - објасни одвајање и доказивање катјона шесте аналитичке групе NH_4^+, Mg^{2+}, K^+, Na^+. 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрира реакције одвајања и идентификације Ca^{2+}, Ba^{2+}; - докаже катјоне шесте аналитичке групе NH_4^+, Mg^{2+}, K^+, Na^+. 	<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 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 и самосталност у раду. 	<ul style="list-style-type: none"> - писати једначине хемијских реакција у јонском и молекулском облику. - користити стручну литературу
2.Анализа анјона	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише подјелу анјона по групама, - објасни реакције идентификације за анјоне CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, Cl^-, NO_3^-; - објасни припрему содног екстракта. 	<ul style="list-style-type: none"> - разликује подјелу анјона по групама, - прикаже реакције идентификације за анјоне CO_3^{2-}, PO_4^{3-}, SO_4^{2-}, Cl^-, NO_3^-; - припреми содни екстракт. 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити подјелу анјона по групама. - објаснити одвајање и доказивање анјона по групама. - објаснити припремање содног екстракта. - писати једначине хемијских реакција у јонском и молекулском облику. - користити стручну литературу.
3.Гравиметријска анализа	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише појам, подјелу и значај квантитативне анализе; - објасни принцип гравиметријског одређивања; - објасни образовање кристалних и аморфних талога; - објасни чишћење талога; 	<ul style="list-style-type: none"> - примијени појам, подјелу и значај квантитативне анализе; - примјени принцип гравиметријског одређивања; - демонстрира образовање кристалних и аморфних талога; - демонстрира чишћење 		<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити значај квалитативне анализе. - објаснити таложење на одговарајућем броју примјера. - објаснити настајање кристалних и аморфних талога и чишћење талога, адсорпцију и улогу вишка таложних средстава. - припремити рачунске задатке. - вјежбати са ученицима израчунавања.

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни производ растворљивости; - дефинише колоидне системе и њихово добијање; - објасни кинетичка, оптичка и електрична својства колоидних система; - објасни стабилност колоидних система; - објасни одређивање укупног гвожђа; - објасни одређивање сулфат јона (SO_4^{2-}). 	<ul style="list-style-type: none"> - талога; - користи производ растворљивости; - припрема колоидне системе; - демонстрира кинетичка, оптичка и електрична својства колоидних система; - користи стабилност колоидних система; - одреди укупно гвожђе - одреди сулфат јон (SO_4^{2-}). 		<ul style="list-style-type: none"> - користити неку активну наставну методу: групни рад. - припремити демонстрацију неких особина колоидних система.
4. Увод у волуметријску анализу	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише принцип волуметријског одређивања; - наброји волуметријске методе; - објасни стандардне растворе; - објасни примарне супстанце; 	<ul style="list-style-type: none"> - тумачи принцип волуметријског одређивања; - примјени волуметријске методе; - користи стандардне растворе; - користи примарне супстанце; - рачуна задатке из волуметрије 		<p>Насавник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити принцип волуметријске анализе. - упознати ученике са стандардним растворима и њиховом примјеном. - објаснити својства примарне стандардне супстанце. - припремити рачунске задатке. - организовати израду задатака у групама. - омогућити свакој групи презентацију
Интеграција				
Аналитичка хемија-вјежбе, модул 5.				
Извори				
<ul style="list-style-type: none"> - уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске; - друга стручна и теоријска литература; - видео записи . 				
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):		ХЕМИЈСКИ ТЕХНИЧАР		
Предмет (назив):		АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА		
Опис (предмета):		Стручни предмет		
Модул (наслов):		МЕТОДЕ ВОЛУМЕТРИЈСКЕ АНАЛИЗЕ		
Датум:	Август, 2021. године	Шифра:	Редни број:	03/Г
Сврха				
- оспособљавање ученика да волуметријским методама испитују, доказују и одређују садржај састојака у датој супстанци.				
Специјални захтјеви / Предуслови				
Усвојено знање и вјештине из предмета Општа и неорганска хемија, модул 01 и 02 и Аналитичка хемија, модул 01 и 02				
Циљеви				
<ul style="list-style-type: none">- стицање знања о основним волуметријским методама;- примјена волуметријских метода у пракси;- развијање способности рјешавања прорачуна хемијских анализа;- оспособљавање за припрему и стандардизацију раствора;- примјена стечених знања у пракси.				
Теме				
<ul style="list-style-type: none">1. Методе неутрализације2. Методе оксидоредукције3. Методе комплексометрије4. Таложне методе				
Тема	Исходи учења			Смјернице за наставнике
	Знања	Вјештине	Личне компетенције	
	Ученик је способан да:			
1.Методе неутрализације	<ul style="list-style-type: none">- објасни примјену методе неутрализације;- објасни припремање раствора хлороводоничне киселине и стандардизацију;- објасни садржај базе методом неутрализације;- објасни криву неутрализације;	<ul style="list-style-type: none">- примијени методу неутрализације;- припреми раствор хлороводоничне киселине и стандардизацију;- одреди садржај базе методом неутрализације;- примјени криву неутрализације;	<ul style="list-style-type: none">- савјесно, одговорно, уредно и правовремено обавља повјерене послове,- ефикасно планира и организује вријеме,- испољи позитиван однос према значају спровођења прописа и стандарда који су важни за његов рад,- испољи љубазност, комуникативност,	Наставник ће: <ul style="list-style-type: none">- објаснити методе неутрализације.- објаснити припрему стандардног раствора хлороводоничне киселине.- објаснити припрему стандардног раствора натријум-хидроксида.- припремити примјере неутрализације киселина и база различитих јачина са јаким базама и киселинама.

	<ul style="list-style-type: none"> - објасни припремање раствора натријум-хидроксида и његову стандардизацију; - објасни садржај јаке и слабе киселине; - објасни криву неутрализације. 	<ul style="list-style-type: none"> - припреми раствор натријум-хидроксида и његову стандардизацију; - одреди садржај јаке и слабе киселине; - одреди криву неутрализације. 	<p>ненаметљивост и флексибилност у односу према сарадницима,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, 	<ul style="list-style-type: none"> - припремити примјер титрације слабог електролита slabим електролитом ради поређења. - припремити довољан број рачунских задатака. - организовати рад у групама и омогућити презентацију. - приказати графички криве неутрализације
2.Методe оксидоредукције	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише принцип и подјелу метода оксидоредукције; - објасни принцип перманганометрије; - објасни припремање и стандардизацију раствора калијум-перманганата; - опише одређивање садржаја гвожђа по Цимерман-Рајнхарду; - објасни принцип јодометрије; - објасни припремање и стандардизацију раствора натријум-тиосулфата; - објасни одређивање садржаја хрома; - објасни одређивање садржаја бакра 	<ul style="list-style-type: none"> - тумачи принцип и подјелу метода оксидоредукције; - демонстрира принцип перманганометрије; - припреми и стандардизује раствор калијум-перманганата; - користи одређивање садржаја гвожђа по Цимерман-Рајнхарду; - користи принцип јодометрије; - демонстрира припремање и стандардизацију раствора натријум-тиосулфата; - одређује садржај хрома; - одређује садржај бакра. 	<ul style="list-style-type: none"> - показује 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 и самосталност у раду. 	<p>Наставник ће:</p> <ul style="list-style-type: none"> - објаснити основне принципе метода оксидоредукције: перманганометрију и јодометрију. - објаснити припрему стандардних раствора калијум-перманганата и натријум-тиосулфата. - објаснити одређивање садржаја гвожђа, бакра и хрома. - припремити рачунске задатке. - организовати рад у групама

3.Методе комплексометрије	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише принцип комплексометријске методе; - објасни индикаторе у комплексометрији; - објасни комплексометријске титрације; - тумачи одређивање садржаја калцијума и магнезијума; - тумачи поступке одређивања садржаја калцијума и магнезијума у смјеси. 	<ul style="list-style-type: none"> - примијени принцип комплексометријске методе; - користи индикаторе у комплексометрији; - користи комплексометријске титрације; - одређује садржај калцијума и магнезијума; - одређује садржај калцијума и магнезијума у смјеси. 		Наставник ће: <ul style="list-style-type: none"> - објаснити комплексометријске титрације. - анализирати са ученицима примјену комплексометрије у пракси. - припремити рачунске задатке. - организовати рад у групама за израду задатака.
4.Таложне методе	<ul style="list-style-type: none"> - дефинише принцип и подјелу таложних метода; - објасни припрему стандардног раствора сребро-нитрата; - објасни одређивање садржаја хлора по Мору 	<ul style="list-style-type: none"> - тумачи принцип и подјелу таложних метода; - припреми стандардни раствор сребро-нитрата; - одреди садржај хлора по Мору 		Насавник ће: <ul style="list-style-type: none"> - објаснити припрему стандардног раствора сребронитрата. - објаснити значај таложних метода у пракси. - анализирати значај одређивања хлора у води за пиће - припремити рачунске задатке - организовати рад у групама

Интеграција

Аналитичка хемија-вјежбе, модул 06 и 07

Извори

- уџбеник одобрен од стране Министарства просвјете и културе Републике Српске;
- друга стручна и теоријска литература;
- видео записи

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.