

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги

Тошкент Кимё-Технология институти

“Касб таълими” кафедраси

**“Мутахассислик фанларини ўқитиш ва ишлаб
чиқариш таълими методикаси”**

фанидан

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**Мавзу: “Аналитик кимё” фанини ўқитишда илғор педагогик
технологиялардан фойдаланиш .**

Бажарди: **Хакимов Ш.Б**

Рахбар: **Канглиев Ш.Т**

Тошкент - 2015

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
“КАСБ ТАЪЛИМИ” КАФЕДРАСИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»
Касб таълими кафедраси мудири:
доц. Канглиев Ш.Т.
_____ «__» Май 2015й.

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОЛШИРИҚ

Талаба _____

1. Битирув иши мавзуси: _____

_____ институт ректорининг / - сонли _____ йил буйруғи асосида тасдиқланди.

2. Малакавий битирув ишини толшириш муддати: май 2015 йил

3. Малакавий битирув ишига доир кўрсатмалар

4. **Хисоблаш тушунтириш ёзувларининг таркиби** (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати):

1. Кириш. 2. Мутахассислик фанини ўқитишнинг мақсад ва вазифалари. 3 Мутахассислик фанини мазмун моҳияти 3 та асосий мавзу бўйича. 4. Ўқитиш технологиясининг назарий асослари. 5. Мутахассислик фани бўйича ўқув мақсадларини ишлаб чиқиш. 6. Фан доирасида ўтиладиган 1та асосий машғулотнинг технологик харитаси. 7. Мутахассислик фанини ўқитиш методикаси. 8. Мутахассислик фанидан талабалар билим, кўникма ва малакаларини баҳолаш 9 Хулоса. 10. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати 11. Иловалар

5. **График ишлари рўйхати:** (слайд тарзидаги кўргазмали материаллар номи аниқ кўрсатилади)

1. Махсус фанлар тўғрисида маълумотлар. 2. Ўқув мақсадларини белгилаш. 3. Дарс ўтишнинг технологик харитаси. 4. Яратилган замонавий ледагогик технологияларни қўллаш бўйича ишланмалар.

6. Малакавий битирув ишини бажариш режаси

№	Малакавий битирув ишини бажариш босқичлари	Маслаҳатчининг Ф.И.О.	Бажариш муддати	Бажарилганлиги хақида имзо
1	Технологик қисм			
2	Ледагогик қисм			

Толшириқ берилган сана “ ” май 2015 й. _____
Имзо

Малакавий битирув ишни раҳбари _____
Ф.И.О.

Толшириқни бажаришга олдим _____ “ ” май 2015 й _____.
ИМЗО

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

“Касб таълими” кафедраси

ТУШУНТИРИШ -ИЗОҲ ЁЗУВИ

Битирув иши мавзуси _____

Кафедра мудири: _____ доц.Канглиев Ш.Т.
(имзо) (сана) (фамилия, исми, шарифи)

Битирув
иши раҳбари _____
(имзо) (сана) (фамилия, исми, шарифи)

Технологик қисм _____
(имзо) (сана) (фамилия, исми, шарифи)

Ледагогик қисм _____
(имзо) (сана) (фамилия, исми, шарифи)

Битирув ишини
бажарувчи: _____
(имзо) (сана) (фамилия, исми, шарифи)

Тошкент – 2015

Мундарижа

1. Кириш.....
2. “Аналитик кимё” фанининг ўқитишнинг мақсад ва вазифалари.....
3. “Аналитик кимё” фанининг мазмун ва моҳияти.....
4. Интерфаол методларнинг назарий асослари.
5. “Аналитик кимё” фани бўйича ўқув мақсадларини ишлаб чиқиш.....
6. “Аналитик кимё” фанидан “Neytrallanish usulining mohiyati. Indkatorlarning nazariyasi” mavzusi бўйича маъруза дарсининг технологик харитаси.....
7. “Аналитик кимё” фанининг ўқитиш методикаси.....
8. “Аналитик кимё” фанидан талабалар билим, кўникма ва малакаларини баҳолаш.....
9. Хулоса.....
10. Адабиётлар рўйхати.....
11. Иловалар

1.КИРИШ

Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”нинг камчиликлар ва муаммолар қисмида:

-таълим берувчининг каттагина қисми яхши тайёргарлик кўрмаганлиги, уларнинг билим ва касб савиясида жиддий муаммолар борлиги, таълим жараёни ҳамда ўқитиш услубиятидаги ҳар хил камчиликлар, малакали кадрлар етишмаслиги, таълим олувчиларда мустақил фикрлаш, оқилона ҳаётий ечимлар қабул қилиш учун етарли тайёргарлик йўқлиги алоҳида таъкидланган эди.

Ёшларга таълим ва тарбия беришнинг мураккаб вазифаларини ҳал этиш таълим берувчининг касб маҳоратига, санъати, истеъдоди ва маданиятига боғ-лиқдир.

Таълим-тарбия жараёнини тўғри ташкил этиш учун барча мавжуд имко-ниятларни сафарбар этиш таълим берувчиларнинг биринчи навбатдаги вазифа-лардан биридир.

Шундай экан, малакали кадрлар тайёрлаш жараёнининг ҳар бир босқи-чида таълимни самарали ташкил этиш, уни юқори босқичларга кўтариш бора-сида муайян вазифаларни амалга ошириш лозим.

“Таълим тўғрисида”ги қонун ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури”да таълим жараёнига замонавий педагогик технологияларни жорий этиш жуда муҳимлиги таъкидланган. Бу борада педагогик технология мазмунини аниқ-лашнинг асосий тамойилларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш долзарб вазифа ҳисобланади.

Педагогик технология тамойилларини шакллантириш, ундан самарали фойдаланиш, таълим жараёнини ривожлантириш ҳамда бошқаришнинг шундай замонавий шакл ва усулларини аниқлаш имконини берадики, бунинг нафақат назарий, балки амалий аҳамияти ҳам бекиёсдир.

Педагогик технология тамойилларига ёндашув асосида таълим жараёнини ташкил этиш ва уни амалга ошириш орқали муайян натижага эришиш ҳамда таълим олувчиларнинг мустақил фикр-лаш, ижодий қобилият ва касбий маҳоратларини ривожлантириш, шу йўл билан таълим жараёнида юқори самарадорликка эришиши кузатилади.

Техник олий юртларида мутахасислик фанларини ўқитишда интерфаол методлардан фойдаланиш ўз самарасини беради. Дарсда интерфаол методлардан ақлий хужум , кичик грухларда ишлаш , муаммоли вазият , модулли таълим технологиялари , ҳамда фаол усуллардан кластер, синквейн, ФСМУ, Инсерт , Балиқ скелети кабиларни қўллаш дарс машғулотларини ўтиш самарадорлигини оширади.

Юқоридагиларни тахлил қилган холда , Мен битирув малакавий ишимнинг мавзусини “Аналитик кимё” фанини ўқитишда илғор педагогик технологиялардан фойдаланиш деб танлаб олдим

Битирув малакавий ишининг мақсади.

“Аналитик кимё” фанини ўқитишда илғор педагогик технологиялардан фойдаланиш.

Битирув малакавий ишининг вазифалари.

1. “Аналитик кимё” фанига оид адабиётларни ўрганиш, фаннинг мазмунини аниқлаб, чуқурроқ ўрганиш.
2. Фаннинг танлаб олинган мавзуларига интерфаол методларни қўллаш.
3. Фаннинг мавзуларини ўқитишда ўқув мақсадларини Б.Блум таксономияси асосида аниқлаш ҳамда тузилган назорат саволлари асосида тест топшириқларини тузиш.
4. **Neytrallanish usulining mohiyati. Indkatorlarning nazariyasi** мавзусини ўтиш бўйича технологик харитасини яратиш.
5. Фаннинг танлаб олинган мавзуларини ўқитиш методикасини ишлаб чиқиш.
6. Битирув малакавий иши мавзуси бўйича қўйилган мақсад йўлидаги изланишлар, олинган натижалар юзасидан хулосалар чиқариш.

Битирув малакавий ишининг янгилиги.

1. Фаннинг мавзулари хозирга қадар анъанавий усулда ўрганилиб келинган ва битирув малакавий ишини бажариш жараёнида янги ўқитиш усуллари қўлланган ҳолда ўқитиш тавсия этилаёпти.

2. Мавзулар бўйича назорат саволларини тузиш, Б.Блум таксономияси асосида ўқув мақсадларини аниқлаш, мавзуларни ўқитиш методикаси бўйича ишланмалар биринчи марта амалга оширилаяпти.

3. **“Neytrallanish usulining mohiyati. Indkatorlarning nazariyasi”** мавзусини ўқитишнинг технологик харитаси ишлаб чиқилади.

4. Танланган мавзулар бўйича Б.Блум таксономияси асосида ўқув мақсадларини аниқлаш, тестлар тузиш ва бошқа усуллар ёрдамида ўқитишнинг самарадорлигини кўрсатиб берилади.

2. “Аналитик кимё” фанининг мақсади ва вазифалари.

Fanning maqsadi.

Analitik kimyo fanini o‘qitishdan maqsad – talabalarga kimyoviy analizning nazariy asoslarini va metodlarini, atrof-muhitdagi har xil obyektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta’minlaydigan metodlarning ma’lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish va ularda mantiqiy ko‘nikmalar hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifalari.

Analitik kimyo fanining vazifasidan kelib chiqqan holda bu fanni o‘qitish davomida quyidagi asosiy mavzular keng yoritiladi, jumladan: talabalarni analizning umumiy va nazariy asoslari, kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy metodlarning asosiy prinsiplari bilan tanishtirish. Murakkab moddalar aralashmasi analizini zamonaviy fan yutuqlari asosida talabalarga tushuntirish. Kimyoviy muvozanat turlari haqida yetarli darajada bilim berish va analiz qilinadigan namunaning sifat va miqdoriy tarkibini, molekulyar formulasini aniqlashni o‘rgatish.

Analitik kimyo fanini o‘qitishda asosiy e’tibor kimyoviy va boshqa analiz usullari nazariyasiga qaratilgan bo‘lib, analiz usullarining amalda qo‘llanilishi masalalari, ularning ahamiyati, imkoniyatlari haqida fikr va mulohazalar yuritiladi. Bundan tashqari talabalarni «Analitik kimyo» fanining nazariy asoslari va kimyoviy tahlil hamda boshqa usullari bilan tanishtirish va ularni amaliyotda qo‘llashni o‘rgatishdir.

**“Аналитик кимё” фанини ўзлаштирган талабаларнинг билими,
кўникмаси ва малакаларига қўйиладиган талаблар.**

Билим:

- moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari tўғрисида билимларга эга бўлади;
- namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullarini билади;

- eritma holidagi moddani xar-xil analiz usullari тўғрисида билимларга эга бўлади;
- sanoat chiqindilari va oqava suvlarni nazorat qilish usullarini билади;
- хом-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o'tkaza olish тўғрисида билимларга эга бўлади;

Ко'никма.

- moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo'llari bilan analizga tayyorlashni o'rganishi;
- o'rganilayotgan namunaning kimyoviy usullar bilan sifat va miqdor tarkibiy qismlarini topishi;
- namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullari orqali topishi;
- eritma holidagi moddani xar-xil analiz usullari qo'llashi;
- хом-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o'tkaza olishi;

Malaka.

- moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo'llari bilan analizga tayyorlash имкониётига эга бўлади;
- o'rganilayotgan namunaning kimyoviy usullar bilan sifat va miqdor tarkibiy qismlarini topishни мустақил бажара олади;
- namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullari orqali topishнинг аhamiyatiga baho bera oladi;
- eritma holidagi moddani xar-xil analiz usullari farqlay oladi;
- хом-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o'tkazgabaho bera oladi.

Фаннинг ўқув режасидаги фанларбилан боғлиқлиги

Ushbu fan o'quv yilining 3,4-semestrda (18 hafta davomida) o'qitilishi rejalashtirilgan. Analitik kimyo fanini o'zlashtirish uchun talabalar informatika va axborot texnologiyalari, fizika, oliy matematika hamda kimyo fanining hamma bo'limlarini – organik, noorganik kimyo fanlari dasturlarini mukammal o'zlashtirgan bo'lishlari zarur. Ushbu fandan olingan bilimlar ixtisoslik fanlarini o'zlashtirishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Ishlab chiqarishning kimyo, kimyoviy texnologiya, oziq-ovqat, neft va gazni qayta ishlash, qurilish materiallari va boshqa turdosh sohalarida tayyorlanayotgan mahsulotlarning aksariyat ko'pchiligi ma'lum fizik-kimyoviy parametrlarni ta'siri

natijasida hosil bo'lishi sababli talabalar ularning xossalarini, sanoatda olinish usullarini, mahsulot sifatiga ta'sir qiladigan omillarni yaxshi bilishlari hamda bu jarayonlarni tahlil qilgan holda boshqara olishlari lozim.

Jahon va davlat standartlari talablari darajasida mahsulotlar olishning mo'tadil sharoitini ishlab chiqish, sifat va saqlanish muddatini aniqlash hamda ularni tahlil qilish usullari va vositalari bilan ta'minlashga alohida talablar qo'yiladi. Mazkur tadbirlarni amalga oshirish uchun fizikaviy kimyo fanini chuqur bilish kerak.

FANNI O`QITISHDA PEDAGOGIK VA AXBOROT TEKNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH

Analitik kimyo fanini o'qitishda an'anaviy o'quv laboratoriya mashg'ulotlari, ko'rgazmali tajribalar o'tkazish bilan birgalikda o'qitishning ilg'or va zamonaviy pedagogik usullaridan foydalanish, yangi informatsion o'qitish texnologiyalarini o'quv jarayoniga tadbiriq qilish muhim ahamiyatga egadir.

Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, ko'rgazmali qurollar, elektron darsliklar va multimedialardan samarali foydalanish muhim o'rin egallaydi. Ma'ruza va laboratoriya o'quv mashg'ulotlarida mos ravishda ilg'or pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi

Фандан ўтиладиган мавзулар ва улар бўйича машғулот турларига ажратилган соатларнинг тақсими.

t/r	Fanning bo‘limi va mavzusi, ma’ruza mazmuni	Soatlar		
		Jami	Ma’ruza	Laboratoriy a mashg‘ulotlari
1.	Analitik kimyo fanining vazifasi va moxiyati. Analitik kimyo usullarining sinflanishi. I-II guruh kationlarining qisqacha tavsifi.	6	2	4
2.	Kimyoviy analizdagi eritmalarning nazariy asoslari. Massalar ta’siri qonuni, uning ahamiyati va ishlatilish sohalari. Analitik reaksiyalarni bajarish usullari.	6	2	4
3.	Analitik reaksiyalarni bajarish sharoitlari. Elektrolitik dissotsilanish. Dissotsilanish darajasi va kuchli hamda kuchsiz elektrolitlar. Geterogen sistemalar. Eruvchanlik ko‘paytmasi.	6	2	4
4.	Suvni ion ko‘paytmasi, vodorod va gidroksid ko‘rsatgichlar. Bufer eritmalar va ularning analizdagi ahamiyati. Bufer eritmalarning pH ni hisoblash.	2	2	
5.	III-V guruh kationlarining umumiy tavsifi. Hidroliz va amfoterlik, ularning analizdagi ahamiyati.	6	2	4
6.	Kompleks birikmalar. Ularning analizda qo‘llanilishi. Ichki kompleks birikmalar va ularning analizdagi ahamiyati.	6	2	4
7.	I-II-III-guruh anionlari sinflanishi va umumiy tavsifi. Quruq tuzni analiz qilish	2	2	

	sxemasi.Elementlarni ajratish usullari.			
8.	Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari va ularning analizdagi axamiyati. Galvanik element. Oksidlanish-qaytarilish darajasi.	10	2	8
9.	I-oraliq nazorat.	2	2	
10.	Miqdoriy anliz usulining sinflanishi va moxiyati. Xatolar turlari va ularni yo'qotish usullari. Xatolarni ifodalash usullari. Gravimetrik analizda hisoblashlar.	10	2	8
11.	Haydash, cho'kma xosil qilish va ajratish usullarining asosi. Birgalikda cho'kish va uni yo'qotish usullari. Gravimetrik analizda hisoblashlar.	6	2	4
12.	Titrimetrik analiz asoslari va usullari. Reaksiya turlari bo'yicha sinflanishi. Konsentratsiyalar turlari. Titrimetrik analizda hisoblashlar. Neytrallash (kislota-asosli titrlash) usuli asoslari.	10	2	8
13.	Indikatorlarni ion va xromofor nazariyasi. Neytrallash usuli egri chiziqlari. Indikator tanlash usuli. Usulning qo'llanilish sohalari.	6	2	4
14.	Oksidlanish-qaytarilish usullari asosi. Usulning sinflanishi. Oksidlanish-qaytarilish potentsiallari. Galvanik element. Normal oksidlanish-qaytarilish potentsiali. Haqiqiy potentsial va uning qiymatiga ta'sir etuvchi omillar.	6	2	4
15.	Permanganometriya usuli moxiyati. Titrlash egri chiziqlari va ekvivalent nuqtani aniqlash. Yodometriya usuli asosi. Yodometrik titrlash, olib borish sharoitlari.	6	2	4
16.	Oksidlanish-qaytarilish usullari. Oksidlanish-qaytarilish titrlash egri chiziqlari. Titrlash	8	2	6

	usulida indikatorlar nazariyasi va indikatorlarni tanlash usullari.			
17.	Kompleks hosil qilish usuli. Kompleksonlar,ularning turlari va tuzilishi. Indikatorlar nazariyasi. Usulning anlizda qo‘llanilishi va ahamiyati. Cho‘ktirish usuli asosi.Indikatorli va indikatorsiz titrlash.	8	2	6
18.	II-orliq nazorat.	2	2	
	Jami	108	36	72

3. “Analitik kimyo” fanining mazmun va mohiyati.

3.1. “Neytrallanish usulining mohiyati. Indkatorlarning nazariyasi” mazmun va mohiyati.

Reja:

1. Neytrallash usuli asosi.
2. Indkatorlarning ion nazariyasi
3. Indikatorlarning xromofor nazariyasi
4. Indikatorlarning rang o'zgarish sohalari

Neytrallash yoki kislota-asosli titrlash usuli vodorod va gidroksid ionlarining reaksiyasiga asoslangan:



Bu usulda biror kislotaning titrlangan eritmasidan foydalanib, ishqorlarning konsentratsiyasini aniqlash mumkin (atsidometriya) va aksincha, ishqorlarning titrlangan eritmasidan foydalanib kislotalarning miqdorini aniqlash mumkin (alkalometriya). Shu bilan bir qatorda bu usul bilan gidrolizlanish natijasida kislotali yoki ishqoriy muhit beruvchi tuzlarning miqdorini ham aniqlash mumkin. Konsentratsiyasi aniq ma'lum eritma -titrlangan eritma deb ataladi.

Noma'lum moddaning konsentratsiyasini aniqlashga yordam beruvchi aniq konsentratsiyali eritma ishchi eritma deyiladi. Ishchi eritma sifatida neytrallash usulida odatda kislota (HCl yoki H₂SO₄) yoki ishqor (KOH yoki NaOH) eritmasi qo'llaniladi. Bu eritmalarning aniq tortim bo'yicha tayyorlab bo'lmaydi, chunki ular gigroskopikdir. Tortim bo'yicha tayyorlangan eritmalar keyinchalik boshqa standart eritmalar (aniqlovchi) bilan titrlanadi.

Ishchi eritmalarni konsentratsiyasini aniqlashga yordam beruvchi konsentratsiyasi aniq ma'lum eritmalar aniqlovchi eritmalar deyiladi.

Kislotalarning titrini aniqlashda aniqlovchi eritma sifatida (Na₂B₄O₇*10H₂O) yoki suvsiz soda (Na₂SO₃) ishlatiladi va ularning aniq tortim bo'yicha tayyorlash mumkin. Ishqorlarning titrlarini aniqlash uchun oksalat kislotasi (H₂C₂O₄*2H₂O) dan foydalaniladi.

Kislota-asosli titrlash usulida ekvivalent nuqtasini aniqlash uchun maxsus kislota-asosli indikatorlari qo'llaniladi.

Indikatorlar nazariyasi

Neytrallanish reaksiyasida xech qanday rang o'zgarishi kuzatilmaydi, shuning uchun bu usul bilan titrlanganda ekvivalent nuqta indikatorlar qo'llab aniqlanadi. Ushbu indikatorlar o'z rangini muhit pH o'zgarishi bilan o'zgartirishi kerak va reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga bog'liq bo'lmasligi kerak.

Neytrallash usuli indikatorlari quyidagi talablarga javob berishi kerak:

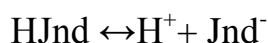
1. Indikatorning rangi pH qiymatining kichik oralig'ida keskin o'zgarishi kerak.
2. Indikatorning rangi iloji boricha intensivroq bo'lishi kerak.
3. Indikatorning rangi o'zgarishi uchun kerak bo'ladigan ishqor va kislotalar titrlash natijalari aniq bo'lishi uchun, iloji boricha kam bo'lishi kerak.
4. Indikatorning rang o'zgarishi qaytar jarayon bo'lishi kerak.

Ushbu talablarning qat'iyligi qo'llaniladigan pH indikatorlarning sonini juda kamaytiradi va ularning soni yigirmadan oshmaydi. Shuning uchun to'g'ri indikatorlarni qo'llash uchun, indikatorlar nazariyasini yaxshi bilish kerak.

Neytrallanish usulini indikatorlari uchun ikki nazariya - ion va xromofor nazariyalari mavjud.

Indikatorlar ion nazariyasi

Bu nazariyaga muvofiq neytrallash usulini indikatorlar (pH -indikatorlari) dissotsilanmagan molekulalari va ionlari turli rangga ega bo'lgan kuchsiz organik kislota yoki asoslardir. Masalan, lakmus kuchsiz organik kislota bo'lib, dissotsilanmagan molekulasi qizil, ionlari esa ko'k rangli bo'ladi. Agar har qanday indikator kislota shartli ravishda $HJnd$ deb uning ionlarini esa Jnd^- deb ifodalasak, bunda lakmusning dissotsilanish tenglamasini shunday yozish mumkin:

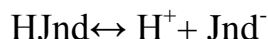


qizil ko'k

Kuchsiz kislota bo'lgani uchun lakmus kislotali muhitda dissotsilana olmaydi, shuning uchun molekula holda bo'lib qizil rangga ega. Ishqoriy muhitda vodorod ionlarini neytrallanishi hisobiga muvozanat o'ngga siljiydi, dissotsilanish sodir bo'ladi va lakmus ko'karadi. Lakmus suvda eriganda (neytral muhitda)

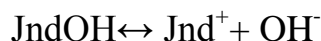
qisman molekulyar va dissotsilangan shaklda bo'ladi va eritmani rangi oraliq rang, ya'ni binafsha rangda bo'ladi.

Lakmusni ham molekulyar ham dissotsilangan shakli rangli. Bunday indikatorlar ikki rangli indikatorlar deyiladi. Faqat bir shakli rangli ikkinchisi esa rangsiz bo'lgan indikatorlar ham mavjud. Bunday indikatorlar bir rangli deyiladi. Bularga, masalan, kislotali va neytral muhitda rangsiz, ishqoriy muhitda esa dissotsilanish hisobiga qizil rangga ega bo'lgan fenolftalein kiradi. Fenolftaleinni dissotsilanish jarayonini shunday ko'rsatish mumkin:



rangsi qizil

Asosli indikatorlar rangining o'zgarishini ham xuddi shunday tushuntirish mumkin:

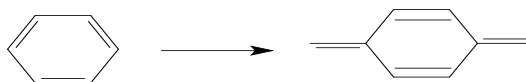


Demak, indikatorlarning ion nazariyasi eritmaga vodorod yoki gidroksil ionlari kiritilganda indikatorlar rangining o'zgarish sabablarini sodda va yaqqol tushuntirib beradi. Biroq, hamma indikatorlar ham o'z rangini dissotsilanish hisobiga o'zgartirmas ekan. Ba'zi bir indikatorlarning rang o'zgarishi molekula ichida atomlarning qayta guruhlanish hisobiga bo'ladi. Bu tekshirishlar natijasida indikatorlarning xromofor nazariyasi deb ataladigan boshqa nazariya kelib chiqdi.

Indikatorlarning xromofor nazariyasi

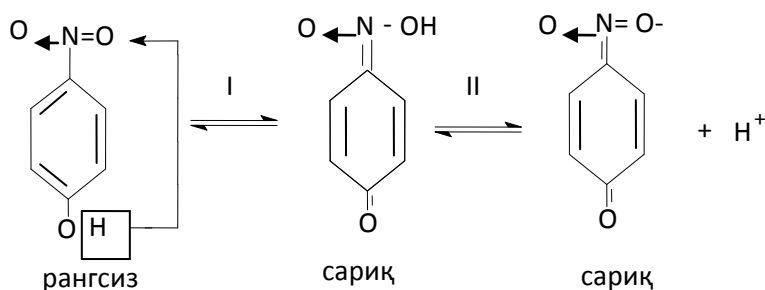
Xromofor nazariyaga muvofiq, indikatorlar - bu molekulasida xromoforlar deb ataluvchi mahsus atom guruhlar bor organik moddalardir. Xromos - rang degani, ya'ni rang beruvchi guruhlar. Xromofolar jumlasiga $\begin{matrix} O=N \rightarrow O \\ || \end{matrix}$ guruhiga aylana oladigan nitroguruh, $\begin{matrix} O \leftarrow N-OH \\ | \end{matrix}$, $=N-N=$ guruhga aylana oladigan azoguruh

- $N=N-$, xinoid guruhga o'tuvchi benzol guruhi va boshqalar kiradi.



Indikatorlarning rangi o'zgarishiga sabab, bu o'tishlarda qo'shbog'ning siljishidir. Xromofor guruhlardan tashqari indikatorlar molekulasiga auksoxromlar ham kiradi. Auksoxromlarning o'zi xromoforlar kabi birikmani biror rangga kiritmaydi, ya'ni indikatorning rangini o'zgarishiga ta'sir ko'rsatmaydi, balki uning rangini quyuqlashtiradi, bu esa indikatorning sezgirligini ortishiga olib keladi.

Eng muhim auksoxromlar -OH va -NH₂ hamda vodorod atomlarining turli radikallar bilan almashinishida hosil bo'lgan mahsulotlar -OCH₃, N(CH₃)₂ va h.k. kiradi. Tautomer o'zgarishlar hisobiga indikatorning rangini o'zgarishini paranitrofenol - indikator misolida ko'rish mumkin.



Ushbu misoldan ko'rinib turibdiki, paranitrofenol indikatorining rang o'zgarishi qo'shbog'ni siljishiga olib keluvchi benzol strukturasi xinoidga aylanishi hisobiga boradi (I muvozanat). Ishqor eritmasi qo'shilganda indikator sarg'ayadi, kislota qo'shilganda esa muvozanat chapga siljiydi va indikator rangsizlanadi.

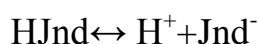
Tautomer o'zgarishlardan tashqari bu erda indikatorning anion va vodorod ionlariga dissotsilanishi kuzatiladi (II muvozanat). Bu ikkala nazariya indikatorning rang o'zgarish sababini har xil tushuntiradi, lekin bir-birini to'ldirib turadi.

Indikatorning rang o'zgarishi kislota yoki ishqor qo'shilganda, ya'ni pH-muhit o'zgariganda sodir bo'ladi. Indikatorning rangi, pH ning ma'lum qiymatlari oralig'ida o'zgaradi va bu indikatorning rangi o'zgarish sohasi deb ataladi. Indikatorlarning rang o'zgarish sohasiga bir necha misol keltiramiz:

Masalan:	lakmus	qizil	ko'k
	pH=5	/5 – 8/	pH=8

metiloranj	sariq	pushti
	pH=3 /3-4,5/	pH=4,5
fenolftalein	rangsiz	qizil
	pH=8,2 /8,2-10/	pH=10

Ushbu ko'rsatkichlar indikatorning dissotsilanish konstantasiga bog'liq. Ion nazariyaga muvofiq ushbu bog'lanishni ko'rib chiqamiz:



Indikatorning dissotsilanashiga massalar ta'siri qonunini qo'llaymiz:

$$K_{dis} = \frac{[H^+][Ind^-]}{[HInd]}$$

Formuladan ko'rinib turibdiki, dissotsilanish konstantasi vodorod ionlarining konsentratsiyasiga, ya'ni eritmaning pH iga bog'liq. K_{dis} indikatorning tabiatiga ham bog'liq. Bulardan xulosa qilib aytish mumkinki, har qanday indikator o'z dissotsiatsiya konstantasiga ega va muhitga bog'liq ravishda o'z rang o'zgarish sohasi bor.

Tayanch so'z va iboralar

Ishchi eritma, aniqlovchi eritma, titrlangan (standart) eritma, ion nazariyasi, xromofor nazariya, xromoforlar, bir rangli indikatorlar, ikki rangli indikatorlar, rang o'zgarish sohasi, alkalometriya, atondametriya, aukosoxromlar, tautomer, kislota asosli titrlash, ekvivalent nuqta.

Nazorat savollari:

1. Neytrallash usuli asosi
2. Ishchi va aniqlovchi eritmalar
3. Neytrallash usuli indikatorlari

4. Indikatorlarning ion nazariyasi
5. Indikatorlarning xromofor nazariyasi
6. Ion- xromofor nazariya ta'siriga misol
7. Indikatorlarning rang o'zgarish sohasi
8. Indikatorlarning rang o'zgarish sohasini dissotsiatsiya konstantasi bilan bog'liqligi

Adabiyotlar ro'yxati

1. M.S. Mirkomilova. Analitik kimyo. O'quv qo'llanma. – T.: O'zbekiston, 2003. – 430 bet
2. Mirkomilova M.S. Analitik kimyo. Darslik. – T.: O'zbekiston, 2010. – 464 bet
3. M.T.Gulamova, SH.Q.Norov, N.T.Turobov. Analitik kimyo. O'quv qo'llanma. – T.: Voris-nashriyot, 2009. – 320 bet
4. O.Fayzullayev, N.Turobov, E.Ro'ziyev, A.Quvatov, N.Muxammadiyev. Analitik kimyo laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. - T.: Yangi asr avlodi, 2006. – 446 bet

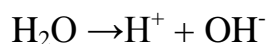
3.2. “Suvning ionlanishi.Vodorod ko'rsatkich” mavzusining mazmun va mohiyati.

Reja:

1. Suvning ion ko'paytmasi
2. Vodorod va gidroksid ko'rsatkich
3. Bufer eritmalar
4. Bufer eritmalarining pH ini hisoblash.
5. Bufer sig'imi.

Suvning ion ko'paytmasi. pH

Suv kuchsiz elektrolit bo'lib, oz miqdorda bo'lsa ham quyidagi tenglama bo'yicha dissotsiatsiyalanadi:



Suvning dissotsilanish darajasi juda kichik bo'lib, 250°C da 1 l suvning molekulari 1:10000000 (yoki 10^{-7}) mol ionlarga ajraladi. Bir molekula suv teng miqdorda $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlarga dissotsilangani uchun $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$ g-ion/l bo'ladi. Suvning ionlarga ajralishiga massalar ta'siri qonunini qo'llaymiz va

$$K = \frac{[H^+].[OH^-]}{[H_2O]}$$
 ni hosil qilamiz.

bu erda, $[H^+].[OH^-]=K_{H_2O}$

lekin, $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$

unda $[H^+].[OH^-]=K_{H_2O} = 10^{-7}.10^{-7}=10^{-14}$

ya'ni, $[H^+].[OH^-]=10^{-14}$, bu qiymat doimiy bo'lib, suvning ion ko'paytmasi deyiladi. Tenglamaning ma'nosi quyidagicha: H^+ yoki OH^- ionlarining konsentratsiyasi qanchalik o'zgarmasin, ularning ko'paytmasi har qanday suvli eritmada 25°C da 10^{-14} ga teng o'zgarmas qiymatga ega bo'ladi.

Agar toza suv ustiga kislota qo'yilsa, H^+ ionlarining soni ortadi va $>10^{-7}$, OH^- ionlarining soni esa shuncha kamayadi va $<10^{-7}$ (10^{-8} , 10^{-9} va x.k.) bo'ladi.

Demak,

kislotali eritmada $[H^+]>10^{-7}>[OH^-]$

ishqoriy eritmada $[H^+]<10^{-7}<[OH^-]$

neytral eritmada $[H^+]=[OH^-]=10^{-7}$

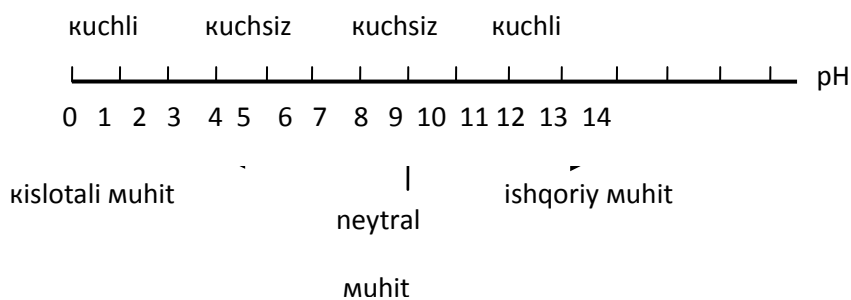
Demak, $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlarining konsentratsiyalarini 10^{-7} son bilan solishtirib, muhit kislotali yoki ishqoriy ekanligini bilish mumkin. Lekin muhitni 10^{-7} qandaydir darajada ifodalash noqulay bo'lganligi uchun ushbu qiymatni manfiy logarifmidan foydalanish taklif etilgan va u vodorod ko'rsatkich deb atalib, pH - vodorod ko'rsatkich deb belgilangan.

$$pH = -\lg[H^+]$$

Agar $[H^+]=10^{-3}$ bo'lsa, $pH = -\lg[10^{-3}] = -(-3) = 3$ muhit kislotali bo'ladi.

Agar $[H^+]=10^{-7}$ bo'lsa, $pH = -\lg[10^{-7}] = -(-7) = 7$ va muhit neytral bo'ladi.

Demak, kislotali muhitda $pH < 7$, ishqoriy muhitda $pH > 7$, neytral muhitda $pH = 7$ bo'ladi. shular asosida muhitni quyidagi shkala orqali ifodalash mumkin:



Vodorod ko'rsatkich bilan bir qatorda gidroksil ko'rsatkich pOH ham qo'llaniladi.

$$pOH = -\lg[OH^-]$$

$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$ tenglamani logarifmlasak va ishoralarni teskarisiga almashtirsak,

$$\lg[H^+] + \lg[OH^-] = \lg 10^{-14}$$

$$-\lg[H^+] - \lg[OH^-] = 14$$

$$pH + pOH = 14$$

Bundan: $pH = 14 - pOH$

Ushbu formuladan foydalanib, ishqoriy eritmalarning pHi hisoblanadi.

Masalan, 0.01N NaOH ning pH nechaga teng?

$$[OH^-] = 0.01 = 10^{-2}$$

$$pOH = -\lg[OH^-] = -\lg[10^{-2}] = 2$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 2 = 12$$

Ushbu tenglamalardan foydalanib, kislota va ishqorlarning pH ini hisoblash mumkin. Lekin $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlarning konsentratsiyalari kislota va ishqorlarning konsentratsiyalari bilan faqat ular to'liq dissotsilangandagina mos tushadi, ya'ni faqat kuchli kislota va asoslarda. Osvaldning suyultirish qonuniga muvofiq konsentratsiya yuqori bo'lganda ham kuchli kislota va asoslar (ishqorlar) to'liq ionlarga parchalanmaydi. Shuning uchun pH demasdan 0.1 N xlorid kislota yoki 1 N ishqor muhiti deyilsa aniqroq bo'ladi.

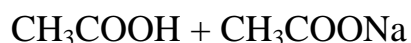
Buf er eritmalar

Agar toza suvda 0.01 M HCl eritilsa, $\text{pH} = -\lg 10^{-2} = 2$, ya'ni eritmani pHi 7 dan 2 gacha tushadi.

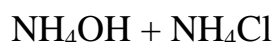
Agar toza suvda 0.01 M NaOH eritilsa, $\text{pOH} = -\lg 10^{-2} = 2$, $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 2 = 12$ bo'ladi. Muhit 7 dan 12 gacha ko'tariladi, ya'ni agar suvga yoki qandaydir tuzlarning neytral eritmalariga juda oz miqdorda kislota yoki ishqor eritmasi qo'shilganda pH keskin o'zgaradi. Demak, yuqorida aytib o'tilganidek, muhit muhim ahamiyatga ega.

Reaksiya muhitini ma'lum pH oralig'ida ushlab turish uchun bufer aralashmalar ishlatiladi.

Buf er eritma sifatida kuchsiz kislota eritmasi hamda kuchsiz kislota bilan kuchsiz asosdan tashkil topgan aralashmasi ishlatiladi.



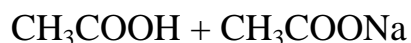
Ishqoriy bufer eritma sifatida kuchsiz asos eritmasi bilan kuchsiz asos va kuchli kislotadan tashkil topgan tuz aralashmasi misol bo'la oladi.



Ushbu aralashmalar ularning komponentlarining konsentratsiyasiga bog'liq ravishda muhit pH ini ushlab turadi

Kuchsiz kislotali bufer aralashmalarning pH ini hisoblash

Kuchsiz kislota CH_3COOH bilan uning tuzi CH_3COONa bufer aralashmasi misolida pH hisoblash formulasini keltirib chiqaramiz:



Bu erda sirka kislotali quyidagicha dissotsiatsiyalanadi:



Massalar ta'siri qonunini qo'llab sirka kislotalining dissotsiatsiya konstantasi tenglamasini yozamiz:

$$K_{CH_3COOH} = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H^+]}{[CH_3COOH]}$$

Bundan $[H^+]$ qiymatini topamiz.

$$[H^+] = K_{CH_3COOH} \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} \quad (1)$$

Sirka kislotasi kam dissotsilanadi va shu bilan birga CH_3COONa ni dissotsilanishi hisobiga bir ismli ionlarning borligi uning dissotsilanishini susaytiradi va shuning uchun dissotsilanmagan qismi deyarli uni eritmadagi umumiy konsentratsiyasiga teng bo'ladi.

$$[CH_3COOH] = C_{kisl.}$$

CH_3COONa tuzi kuchli elektrolit bo'lib, to'liq dissotsilanadi, CH_3COOH esa juda kam va shuning uchun eritmadagi $[CH_3COO^-]$ qismi deyarli tuzning konsentratsiyasiga teng bo'ladi, ya'ni

$$[CH_3COO^-] = C_{tuz.}$$

Ushbu qiymatlarni tenglama (1) ga qo'yamiz.

$$[H^+] = K_{kisl} \cdot \frac{C_{kisl}}{C_{tuz}}$$

Bu tenglamani logarifmlab, ishoralarni teskarisiga almashtiramiz:

$$-\lg[H^+] = -\lg K_{kisl} - \lg \frac{C_{kisl}}{C_{tuz}}$$

Lekin, $-\lg[H^+] = pH$

pH - vodorod ko'rsatkich

$-\lg K_{kisl} = pK_{kisl}$

pK_{kisl} - kislota ko'rsatkich

Demak, $pH = pK_{kisl} - \lg \frac{C_{kisl}}{C_{tuz}}$ bo'ladi.

Ushbu tenglama kislotali bufer eritmalarining pH ini hisoblash formulasidir.

Ishqoriy bufer eritmalarining pH-ini hisoblash

Misol qilib, ammoniyli bufer aralashmani $NH_4OH + NH_4Cl$ ko'rib chiqamiz. Bu erda NH_4OH dissotsiatsiyalanadi



Massalar ta'siri qonunini qo'llab, ammoniy gidroksidni dissotsilanish konstantasini tenglamasini yozamiz:

$$K_{NH_4OH} = \frac{[NH_4^+] \cdot [OH^-]}{[NH_4OH]}$$

Bu tenglamadan $[OH^-]$ ning qiymatini topamiz

$$[OH^-] = K_{NH_4OH} \cdot \frac{[NH_4OH]}{[NH_4^+]}$$

Ushbu tenglamani logarifmlaymiz va ishoralarini teskarisiga almashtiramiz:

$$-\lg[OH^-] = -\lg K_{NH_4OH} - \lg \frac{C_{ishqor}}{C_{tuz}}$$

lekin, $pH = 14 - pOH$ bo'lgani uchun ishqoriy bufer eritmalarining pH ini hisoblab topamiz.

$$pH = 14 - pK_{ishq} + \lg \frac{C_{ishq}}{C_{tuz}}$$

bo'ladi.

Bufer aralashmalarining pH ini saqlash hususiyati ularning ba'zi bir komponentlari-kislota va ishqor tarkibidagi H^+ va OH^- ionlarining bog'lash hususiyatiga asoslangan. Ushbu hususiyat **bufer sig'imi** deyiladi.

Bufer sig'imi deb, bufer eritmani pH ini bir birlikka o'zgartirish uchun zarur bo'lgan muayyan konsentratsiyali kislota yoki asosni gramm-ekvivalent yoki mol/l miqdoriga aytiladi. Qanchalik bufer aralashmaning tashkil etuvchi komponentlarining konsentratsiyasi katta bo'lsa, shunchalik bufer sig'imi yuqori bo'ladi. Bundan tashqari bu komponentlar teng miqdorda bo'lsa ham bufer sig'imi maksimal bo'ladi.

Tayanch so'z va iboralar:

Suvning ion ko'paytmasi, vodorod ko'rsatkich, gidroksid ko'rsatkich, pH shkalasi, bufer eritmalar, bufer ta'siri, bufer sig'im, кучсиз электролит, муҳит, освалднинг, суюлтириш қонуни, қирим, буфер, аралашмалар, кучли электролит, ишқорий буфер эритмалар, грамм-эквивалент.

Nazorat savollari:

1. Suvning dissotsiatsiyasi va ion ko'paytmasi
2. Vodorod ko'rsatkich (pH) va uni kislotalarda hisoblash.
3. Gidroksil ko'rsatkich (pOH) va uni ishqorlarda xisoblash
4. Bufer eritmalar
5. Bufer eritmalarining pHini hisoblash
6. Bufer sig'imi

Adabiyotlar ro'yxati

1. M.S. Mirkomilova. Analitik kimyo. O'quv qo'llanma. – T.: O'zbekiston, 2003. – 430 bet
2. Mirkomilova M.S. Analitik kimyo. Darslik. – T.: O'zbekiston, 2010. – 464 bet
3. M.T.Gulamova, SH.Q.Norov, N.T.Turobov. Analitik kimyo. O'quv qo'llanma. – T.: Voris-nashriyot, 2009. – 320 bet
4. O.Fayzullayev, N.Turobov, E.Ro'ziyev, A.Quvatov, N.Muxammadiyev. Analitik kimyo laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. - T.: Yangi asr avlodi, 2006. – 446 bet

3.3. “Titrlash egri chiziqlari” mavzusining mazmun va mohiyati.

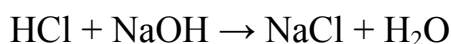
Reja:

1. Kuchli kislotani kuchli asos bilan titrlash egri chizig'ini hisobi.
2. Egri chiziq ko'rinishi va indikator tanlash.
3. Kuchsiz kislotani kuchli asos bilan titrlash egri chizig'i.
4. Kuchli kislotani kuchsiz asos bilan titrlash egri chizig'i.
5. Neytrallash usulini qo'llanishiga misollar.

Indikatorni to'g'ri tanlash uchun titrlash jarayonida ekvivalent nuqta yaqinida pH qanday o'zgarishini, ekvivalent nuqtada eritmani pH i qanday ahamiyatga egaligini bilish kerak. Ushbu savollarga javob berish uchun titrlash jarayonida pH o'zgarishini hisobini qilish va buni asosida “pH - qo'shiladigan ishchi eritmani hajmi” oralig'ida grafik tuzish kerak. Hisoblashda eritmani suyultirilishi e'tiborga olinmaydi, bu esa sezilarli xatolarga olib kelmaydi va uni hisobga olmasa ham bo'ladi.

Kuchli kislotani kuchli asos bilan titrlash

Faraz qilaylik, 100 ml 0.1 N HCl eritmasi berilgan bo'lib, bunda quyidagi reaksiya ketadi:



Titrlashdan oldin 0,1 N HCl eritmasi berilgan bo'lib, uning $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg[0,1] = 1$ bo'ladi. 90 ml 0.1 N NaOH eritmasi qo'shildi, deylik. Bunda 90% kislota neytrallanadi va 10% kislota qoladi, ya'ni kislotani konsentratsiyasi dastlabki konsentratsiyaga nisbatan 10 marta kam, ya'ni 0.01 N teng bo'ladi. $\text{pH} = -\lg[0.01] = 2$

Titrlanayotgan eritmaga 99 ml NaOH eritmasidan qo'shamiz, bunda 99% kislota neytrallanadi va HCl konsentratsiyasi yana 10 marta kamayadi va 0.001 N bo'ladi.

$$\text{pH} = -\lg[0.001] = 3$$

99,9 ml 0.1 N NaOH qo'shamiz. Kislotani konsentratsiyasi yana 10 marta kamayadi va 0.0001 N bo'ladi.

$$\text{pH} = -\lg[0.0001] = 4$$

100 ml 0.1 N NaOH qo'shamiz. hamma kislota neyrallangan bo'ladi, ya'ni eritmadagi kislotaga ekvivalent miqdorda ishqor qo'shilgan bo'ladi, ya'ni ekvivalent nuqtaga erishiladi. Bu paytda eritmada faqat reaksiya natijasida hosil bo'lgan tuz - NaCl bo'ladi Bu tuz gidrolizlanmaydi va muhitga ta'sir ko'rsatmaydi va eritmaning pH=7 bo'ladi.

100.1 ml 0.1 N NaOH qo'shamiz. Ishqorni (0.1 ml) ortiqcha miqdori OH⁻ ionlarini hosil qiladi. Ularning konsentratsiyasi eritmaga 0.1 ml ortiqcha HCl qo'shilganda hosil bo'ladigan H⁺ ionlarining konsentratsiyasiga teng bo'ladi, ya'ni:

$$[\text{OH}^-]=0.0001=10^{-4}$$

$$\text{pH}=14 - \text{pOH} = 14 - [-\lg 10^{-4}] = 14 - 4 = 10$$

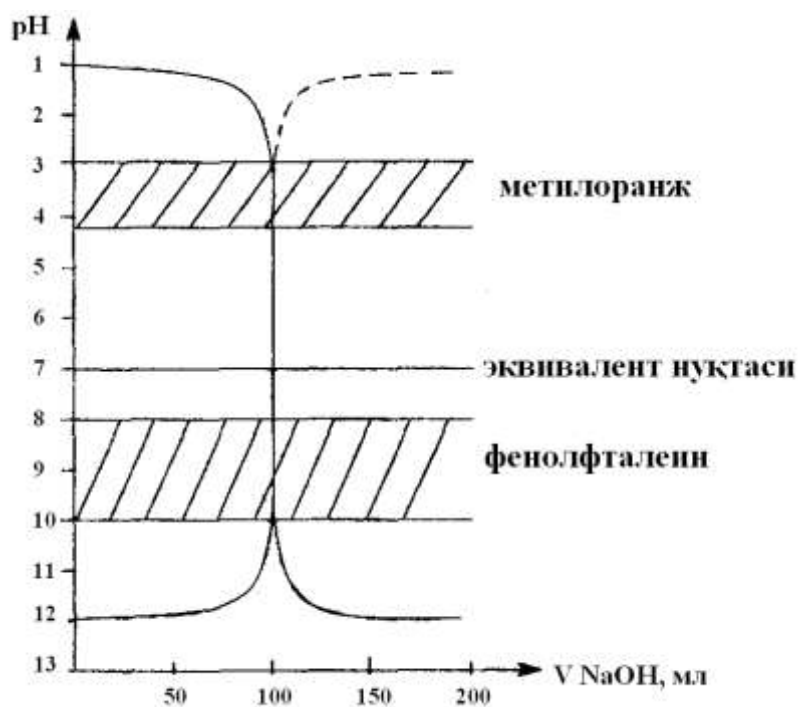
101 ml NaOH qo'shilganda : $[\text{OH}^-]=0.001$

$$\text{pH}=14 - \text{pOH} = 14 - [-\lg 10^{-3}] = 11$$

110 ml NaOH qo'shilganda : $[\text{OH}^-]=0.01$

$$\text{pH}=14 - \text{pOH} = 14 - [-\lg 10^{-2}] = 12 \text{ va h.k.}$$

Olingan hisoblashlar asosida pH ni qo'yiladigan eritma hajmiga bog'liq bo'lgan egri chizig'ini tuzamiz.



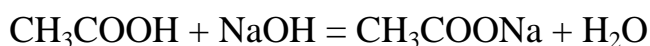
Egri chiziqni chapdan o'ngga yo'nalishi, ya'ni pH ortishi tomonga, ishqor bilan titrlanganda sodir bo'ladi. Kislota bilan titrlanganda pH egri chizig'i o'ngdan chapga (punktir chizig'i) ortadi.

Titrlash egri chizig'idan ekvivalent nuqta neytrallanish nuqtasi bilan mos kelishini ko'ramiz (pH=7) pH=4 dan pH=10 oralig'ida keskin o'zgarish bo'ladi va titrlash egri chizig'ida vertikal to'g'ri chiziq hosil bo'ladi va u titrlash sakrashi deb ataladi.

Indikator tanlashda uning rang o'zgarish sohasi ekvivalentlik nuqtasi bilan mos tushishi shart emas. Indikatorning rang o'zgarish sohasi titrlash egri chizig'idagi pH sakrashi oralig'ida bo'lsa etarli bo'ladi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, indikator sifatida metiloranjni qo'llash uncha qulay emas, lekin lakmus (pH=5-8) va fenolftalein (pH=8,2-10) indikatorlarning rang o'zgarish sohalari pH sakrashi oralig'iga to'g'ri keladi va ularning muvaffaqiyat bilan kuchli kislota bilan titrlashda qo'llash mumkin.

Kuchsiz kislota bilan kuchli asos bilan titrlash egri chizig'i

Faraz qilaylik, titrlash quyidagi reaksiya bo'yicha boradi:



Kuchsiz kislotalar eritmalarda juda kuchsiz dissotsilanadi va shuning uchun pH ning qiymatini hisoblashda $[\text{H}^+]$ ionlarining konsentratsiyasini eritmadagi kislota umumiy konsentratsiyasiga teng deb olish mumkin emas. Shuning uchun bu erda pH ni hisoblashda berilgan kuchsiz kislota konsentratsiyasining dissotsilanish konstantasi tenglamasidan foydalaniladi.

Titrlash egri chizig'ini hisoblash uchun uchta formulani keltirib chiqarish kerak:

- 1) titrlashdan avval kislota pH ni hisobi
- 2) titrlash jarayonida pH ni hisobi
- 3) ekvivalent nuqtada pH ni hisobi

Kuchsiz kislotani HAn deb belgilaymiz. U quyidagi sxema bo'yicha dissotsilanadi:



Massalar ta'siri qonunini qo'llab, dissotsilanish konstantasini topamiz:

$$K_{\text{HAn}} = \frac{[\text{H}^+][\text{An}^-]}{[\text{HAn}]}$$

Ushbu tenglamadan avval $[\text{H}^+]$ ionlarni konsentratsiyalari va kuchsiz kislotaning pH ini hisoblash tenglamasini keltirib chiqaramiz.

$$\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{HAn}} - \frac{1}{2} \lg C_{\text{An}}$$

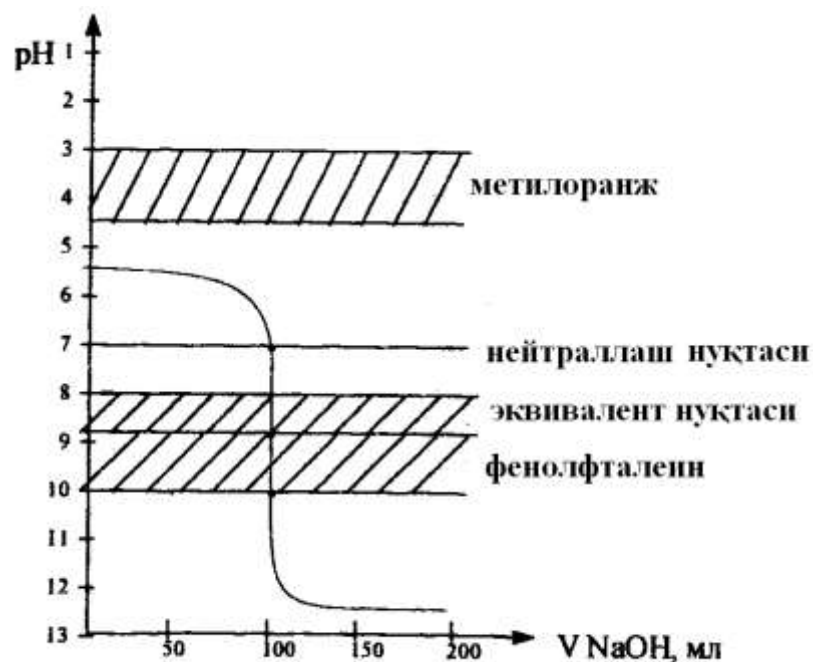
Xuddi shunday titrlash jarayonda pH ni hisoblash tenglamasi keltirib chiqariladi:

$$\text{pH} = \text{p}K_{\text{HAn}} - \lg \frac{C_{\text{HAn}}}{C_{\text{An}}}$$

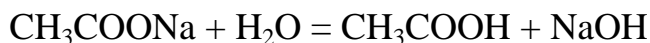
Va nihoyat, ekvivalent nuqtada pH ni hisoblash formulasi keltirib chiqariladi, unda eritmada faqat kuchsiz kislota va kuchli asos tuzi bo'ladi:

$$\text{pH} = 7 + \frac{1}{2} \text{p}K_{\text{HAn}} + \frac{1}{2} \lg C_{\text{HAn}}$$

Ushbu hisoblash formulalaridan foydalanib titrlash jarayonida pH hisobi olib boriladi, olingan natijalar jadvalga yozilib, titrlash egri chizig'i chiziladi.



Titrlash egri chizig'idan ko'rinib turibdiki, ekvivalent nuqtasi neytrallanish nuqtasiga mos tushmaydi va u titrlash sakrashini o'rtasida bo'lib, pH=8.88 ni tashkil etadi, egri chiziq esa ishqoriy muhitga siljigan. Bunga sabab, kislota to'liq neytrallanishi tufayli eritmada faqat CH₃COONa tuzi qoladi, u esa suvli eritmada quyidagicha dissotsilanadi:

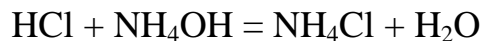


Hosil bo'lgan NaOH kuchsiz sirka kislotasidan ancha kuchliroq bo'lib, muhit ishqoriy bo'ladi.

Bu usulda metiloranj indikatorini qo'llash mumkin emas, chunki uning rang o'zgarish sohasi kislotali muhitga to'g'ri keladi. Fenolftalein indikatorini qo'llash mumkin, chunki uning rang o'zgarish sohasi titrlash sakrashini oralig'ida yotadi.

Kuchli kislotani kuchsiz asos bilan titrlash egri chizig'i

Faraz qilaylik, quyidagi reaksiya ketadi:



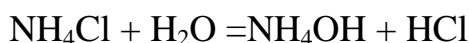
Titrlashning boshida eritmada 100 ml 0.1N HCl eritmasi bor va uni 0.1N NH₄OH eritmasi bilan titrlaymiz. HCl kuchli kislota bo'lgani uchun to'liq dissotsilanadi va kislotani konsentratsiyasini [H⁺] ionlarini konsentratsiya deb hisoblash mumkin. Bunda:

$$pH = -\lg 0,1 = -\lg 10^{-1} = 1$$

Titrlashning oraliq nuqtalarida eritmada [H⁺] ionlaridan tashqari NH₄Cl tuzi ham bo'ladi. Shuning uchun pH ni hisobini yuqorida o'xshash usul bilan keltirib chiqarilgan tenglama bo'yicha olib boriladi:

$$pH = pK_{kisl} - \lg \frac{C_{kisl}}{C_{tuz}}$$

Ekvivalent nuqtada eritmada faqat NH₄Cl tuzi bo'ladi va u quyidagicha gidrolizlanadi:



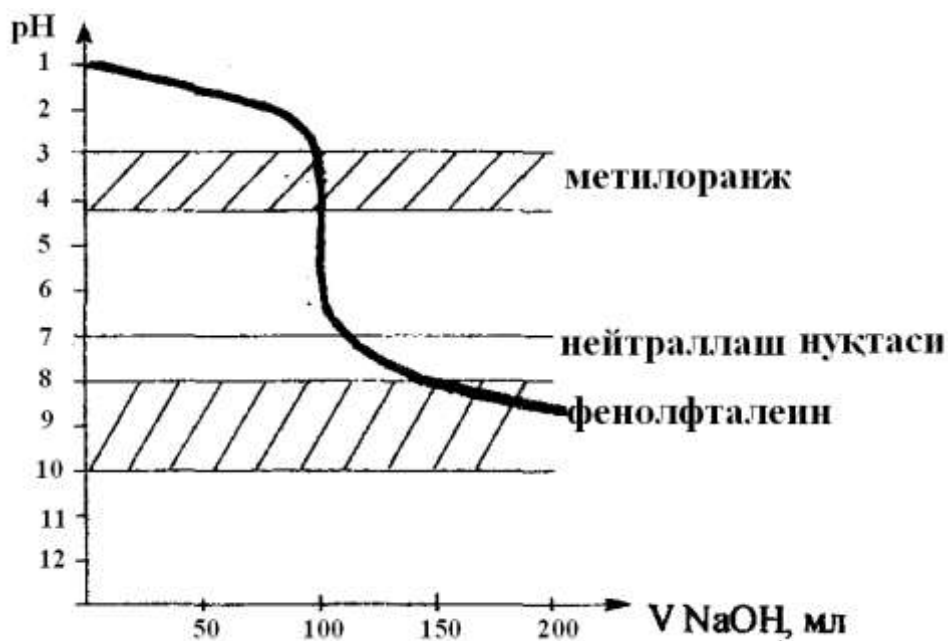
Gidroliz konstantasi tenglamasidan:

$$\frac{[NH_4OH][H^+]}{[NH_4^+]} = \frac{pK_{H_2O}}{K_{asos}}$$

Ekvivalent nuqtadagi pH ni hisoblash formulasini topamiz:

$$pH = \frac{1}{2} pK_{H_2O} - \frac{1}{2} pK_{tuz}$$

Ushbu hisoblash formulalari asosida titrlash jarayonidagi pH ni hisoblaymiz va "pH -qo'shiladigan eritma NH₄OH hajmi" oralig'ida grafikni chizamiz.



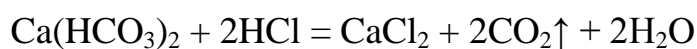
Titrlash egri chizig'idan ko'rinib turibdiki, kuchli kislotani kuchsiz asos bilan titrlanganda titrlashni metiloranj (rang o'zgarish sohasi $pH=3-4,5$) va lakmus (rang o'zgarish sohasi $pH=5-8$) ishtirokida olib borish mumkin, fenolftaleinni esa qo'llash mumkin emas (rang o'zgarish sohasi $pH=2-10$).

Shunday qilib, har qanday sistema uchun titrlash egri chizig'ini tuzib, rang o'zgarish sohasini bilgan holda mos keluvchi indikatorni tanlash mumkin.

Neytrallash usulini qo'llanishiga misollar

Neytrallash usuli asosan kislota va asoslarning konsentratsiyasini aniqlashda qo'llaniladi. Shu bilan bir qatorda gidrolizlanuvchi tuzlarning konsentratsiyasini ham aniqlash mumkin.

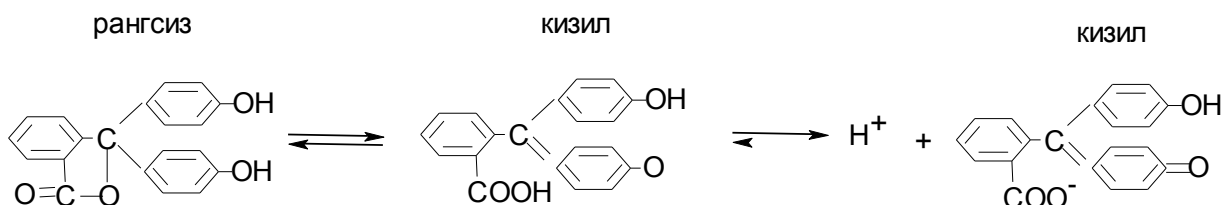
Bu usul suvning vaqtinchalik yoki karbonat qattiqligini aniqlashda keng qo'llaniladi va u asosan suvdagi kaltsiy va magniyni gidrokarbonatlari $Ca(HCO_3)_2$ bilan belgilanadi va uning miqdori xlorid kislotasi bilan titrlanadi:



Indikator sifatida metiloranj qo'llaniladi, chunki hosil bo'lgan tuzlar gidroliz natijasida ekvivalent nuqtada kislotali muhitga ega bo'ladi, bu esa metiloranjni rang o'zgarish sohasiga mos keladi (pH=3-4.5)

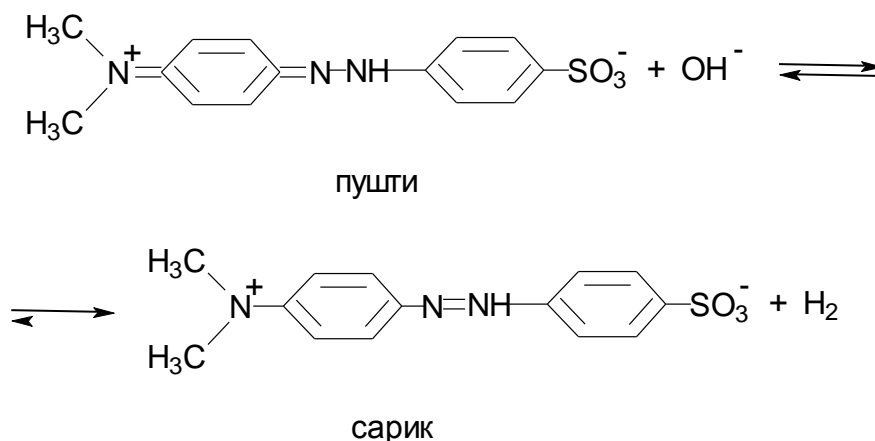
Indikatorlarga misollar

Fenolftalein:



Ishqoriy muhitda dissotsilanish (ionlanish) ko'payadi, va muvozanat o'ng tomonga siljiydi.

Metiloranj:



Tayanch so'z va iboralar

Neytrallash nuqtasi, ekvivalent nuqta, titrlash egri chizig'I, indikatorning rang o'zgarish sohasi, suvning qattiqligi, karbonat qattiqlik, lakmus, fenolftalein,

metiloranj, ишчи эритма, индикаторлар, диссоциланиш константаси, pH hisoblash tenglamasi, титрлаш сакраши, нейтраллаш усули.

Назорат savollari:

1. Kuchli kislotani kuchli asos bilan titrlash egri chizig'ini hisoblash.
2. Egri chiziqni tuzish va indikator tanlash.
3. Kuchsiz kislotani kuchli asos bilan titrlash egri chizig'i.
4. Kuchli kislotani kuchli asos bilan titrlash egri chizig'i.
5. Suvning karbonat qattiqligini aniqlash.
6. Indikatorlarga misollar.
7. Нейтраллаш усулини қўлланишига мисоллар келтиринг ?
8. Индикатор тўғри танлашнинг аҳамияти нимада ?
9. “Эквивалент нуқта” тушунчасига изох беринг ?
10. pH сакраши дегани қандай ҳолатда содир бўлади ?

Adabiyotlar ro'yxati

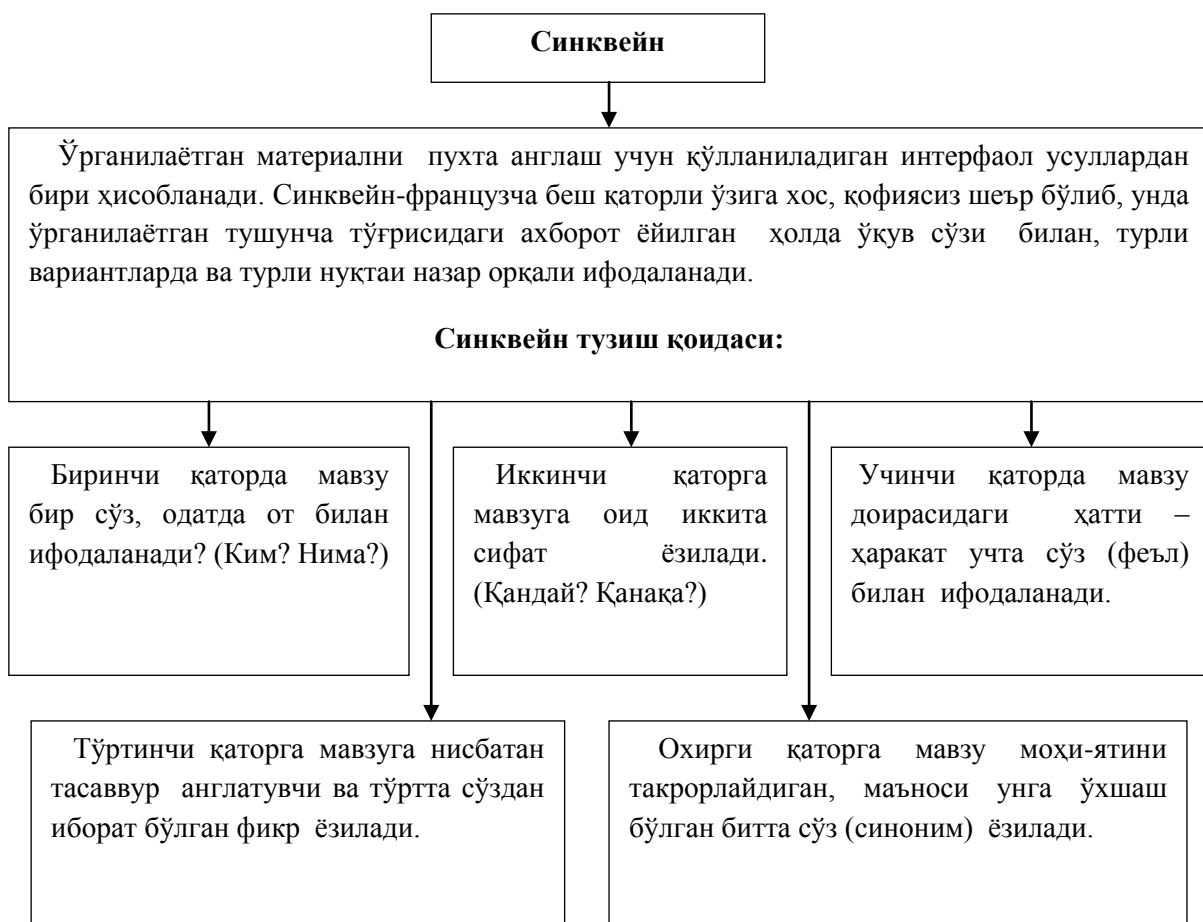
1. M.S. Mirkomilova. Analitik kimyo. O'quv qo'llanma. – T.: O'zbekiston, 2003. – 430 bet
2. Mirkomilova M.S. Analitik kimyo. Darslik. – T.: O'zbekiston, 2010. – 464 bet
3. M.T.Gulamova, SH.Q.Norov, N.T.Turobov. Analitik kimyo. O'quv qo'llanma. – T.: Voris-nashriyot, 2009. – 320 bet
4. O.Fayzullayev, N.Turobov, E.Ro'ziyev, A.Quvatov, N.Muxammadiyev. Analitik kimyo laboratoriya mashg'ulotlari. O'quv qo'llanma. - T.: Yangi asr avlodi, 2006. – 446 bet

4.Интерфаол методларнинг назарий асослари.

Ҳозирги вақтда таълим жараёнида ўқитишнингилфор усулларини. қўллаш, ўқитиш жараёнида юқори натажаларга олиб келади. Таълим усулларини ҳар бир дарснинг дидактик вазифасидан келиб чиқиб танлаш мақсадга мувофиқ саналади. Анъанавий дарс шаклини сақлаб қолган ҳолда, уни турли-туман замонавий усуллар билан бойитиш таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасининг кўтарилишига олиб келади. Бунинг учун дарс жараёни оқилона ташкили қилиниши, таълим берувчи томонидан таълим олувчиларнинг қизиқишини орттириб, уларнинг таълим жараёнида фаоллиги муттасил рағбатлантирилиб турилиши, ўқув материални кичик-кичик бўлакларга бўлиб, уларнинг мазмунини очишда интерфаол усулларни қўллаш ва таълим олувчиларни оммавий машқларни мустақил бажаришга ундаш талаб этилади. Бу усуллар қўлланилганда таълим берувчи таълим олувчини фаол иштирок этишга чорлайди. Таълим олувчи бутун жараён давомида иштирок этади.

Қуйида таълим амалиётида фойдаланилаётган таълим олувчиларнинг мустақил фикрлашларини ривожлантирувчи интерфаол усуллардан бир нечтасининг моҳияти ва улардан фойдаланиш борасида сўз юритилади:

1. Кичик гуруҳларда ишлаш.
2. Блум саволлари.
3. Инсерт.
4. Синквейн.
5. Эссе.
6. Ақлий ҳужум.
7. Концептуал жадвал.
8. Кейс стади усули.
9. Тест.

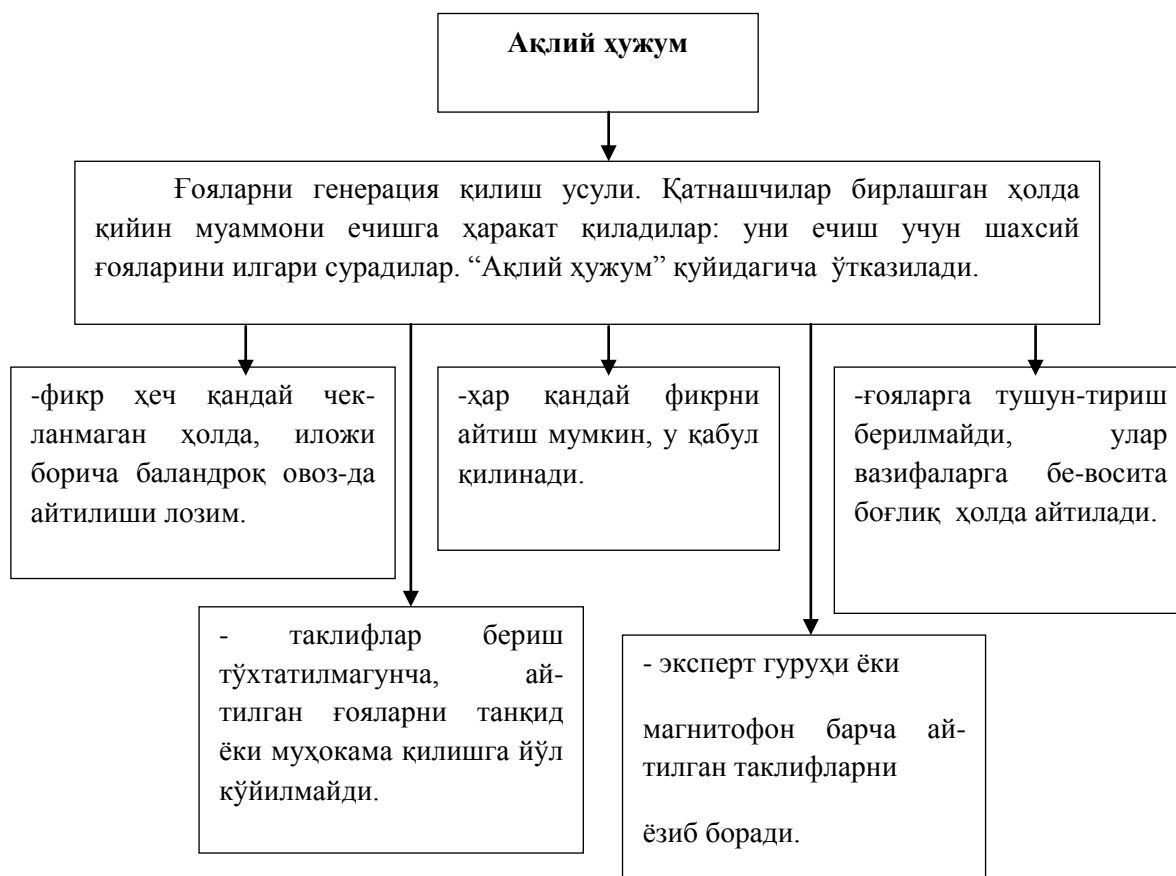


Синквейн тузиш-мураккаб ғоя, сезги ва ҳиссиётларни бир нечагина сўзлар билан ифодалаш учун муҳим бўлган малакадир. Синквейн тузиш жараёни мавзунини пухтароқ англашга ёрдам бериш билан бирга, таълим олувчиларнинг фикрлаш қобилиятини юқори даражада ривожлантиради.

Қуйида сеялка мавзуси бўйича синквейн тузишни мисол тариқасида кўриб чиқамиз:

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | | сеялка |
| 2. | | тўрт қаторли, олти қаторли |
| 3. | | уруғни уялаб экади. |
| 4. | | экиш мавсуми, трактор, дала, уруғ
Агрегат |

Тузилган синквейнни баҳолар эканмиз, таълим олувчи бу жараёнда иккинчи қаторга сеялка вазифасининг энг муҳим хоссаларини англатувчи бир жуфт сифатни ўйлаб ёзиши зарур, деган мулоҳаза қилиш мумкин. Бу жавобни бир неча хил вариантларини ўйлаб топиб, сўнгра улардан энг асосийсини ажратиб олиш билангина удалаш мумкин. Худди шунингдек, бошқа қаторларга ёзиладиган сўзлар ҳам жадаллик билан фикрлаш натижасида ишлаб топилади. Бу эса, “сеялка” тушунчаси маъносини пухта ва тўлароқ англашга олиб келади.



Ақлий ҳужумнинг вазифаси микрогуруҳ ёрдамида янги ғояларни яратишдир. Бу усул муаммони ҳал қиладиган таълим олувчиларни кўпроқ фантастик ғояларни яратишга ундайди. Ғоялар қанча кўп бўлса, уларнинг ҳеч бўлмаганда биттаси тўғри бўлиши мумкин. Бу усул муаммонинг энг тўғри ечишга оид ғоялар банкани яратиш мақсадида қўлланилади.

Ақлий хужумни назарий дарсларда якка тартибда ёки жуфтликда, амалий машғулотларда эса 4-6 кишидан иборат микрогуруҳларда ўтказиш мумкин.

Бу таълим олувчилар фаоллигини оширишга, мавзунинг энг долзарб ечимини излашга шароит яратади.

ФСМУ технологияси

Ушбу технология мунозарали масалаларни ҳал этишда, баҳс - мунозаралар ўтказиш ёки ўқув - семинари якунида (тингловчиларнинг ўқув-семинари ҳақидаги фикрларини билиш мақсадида), ёки ўқув режаси асосида бирон бўлим ўрганиб бўлингач қўлланиши мумкин, чунки бу технология тингловчиларини ўз фикрини ҳимоя қилишга, эркин фиклаш ва ўз фикрини бошқаларга ўтказишга, очиқ ҳолда баҳслашишга, шу билан каторда ўқитувчи талабаларни, ўқув жараёнида эгаллаган билимларини таҳлил этишга, кай даражада эгаллаганликларини баҳолашга ҳамда тингловчиларни баҳслашиш маданиятига ўргагади.

МАҚСАД.

Ушбу технология тингловчиларга тарқатилган оддий қоғозга ўз фикрларини аниқ қисқа ҳолатда ифода этиб, тасдиқловчи далиллар ёки инкор этувчи фикрларни баён этишга ёрдам беради.

ЎТКАЗИЛИШ ТАРТИБИ:

1. Ҳар бир тингловчига ФСМУ технологиясининг 4 босқичи ёзилган қоғозлар тарқатилади.

- Ф-фикрингизни баён этинг
- С-фикрингиз баёнига сабаб кўрсатинг
- М-кўрсатган сабабингизни исботловчи мисол келтиринг
- У-фикрингизни умумлаштиринг

2. Тингловчилар билан баҳс мавзусини ёки муаммони белгилаб олинг.

3. Кичик гуруҳларга бўлинг ва уларга ФСМУ технологиясининг 4 босқичи ёзилган катта форматдаги қоғозларни тарқатинг.

4. Кичик гуруҳларга ҳар бирлари ёзган қоғозлардаги фикр ва далилларини катта форматдаги умумлаштирган ҳолда 4 та босқич бўйича ёзишларини таклиф этинг.

5. Кичик гуруҳлардан ёзган фикрларини ўқиб химоя қилишларини сўранг.

Тренер - ўқитувчи томонидан муаммо бўйича фикрлар умумлаштирилади

“Венн диаграммаси” усули

Ушбу стратегия ўқувчиларда мавзуга нисбатан таҳлилий ёндашув, айрим қисмлар негизида мавзунинг умумий моҳиятини ўзлаштириш (синтезлаш) кўникмаларни ҳосил қилишга йўналтирилади.

Стратегия ўқувчилар томонидан ўзлаштирилган ўзаро яқин назарий, маълумотлар ёки далилларни қиёсий таҳлил этишга ёрдам беради, 2 ва 3 жиҳатларни ҳамда умумий томонларини солиштириш ёки таққослаш ёки қарама-қарши қўйиш учун қўлланилади. Тизимли фикрлаш, солиштириш, таққослаш, таҳлил қилиш кўникмаларини ривожлантиради.

Ушбу стратегиядан муайян бўлим ёки боблар бўйича якуний дарсларни ташкил этишга фойдаланиш янада самаралидир.

Стратегияни қўллаш босқичлари қуйидагилардан иборат:

1-босқич. “Венн диаграммаси” тузиш қоидаси билан танишадилар. Алоҳида кичик гуруҳларда диаграмма Веннани тузадилар ва кесишмайдиган жойларни (х) тўлдирадилар.

2-босқич. Жуфтликларга бирлашадилар, ўзларининг диаграммаларини таққослайдилар ва тўлдирадилар.

3-босқич. Доираларни кесишувчи жойида, икки/уч доиралар учун умумий бўлган, маълумотлар рўйхатини тузади

5. “Аналитик кимё”

фани бўйича ўқув мақсадларини Б.Блум таксономияси асосида ишлаб чиқиш.

<i>Б.Блум таксономияси категориялари</i>	<i>Мавзу бўйича ўқув мақсадлари</i>
Таълим олувчи билиши керак	<ul style="list-style-type: none"> - moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari tўғрисида билимларга эга бўлади; - namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullarini билади; - eritma holdagi moddani xar-xil analiz usullari tўғрисида билимларга эга бўлади; - sanoat chiqindilari va oqava suvlarni nazorat qilish usullarini билади; - xom-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o‘tkaza olish tўғрисида билимларга эга бўлади.
Таълим олувчи тушуниши керак	<ul style="list-style-type: none"> - moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari тушунади; - namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullarini тушунади; - eritma holdagi moddani xar-xil analiz usullari tўғрисида тушунчаларга эга бўлади; - sanoat chiqindilari va oqava suvlarni nazorat qilish usullarini тушунади; - xom-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o‘tkaza olishни тушунади.
Таълим олувчи татбиқ эта олиши керак	<ul style="list-style-type: none"> - moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari bilan analizga tayyorlashni o‘rganishi; - o‘rganilayotgan namunaning kimyoviy usullar bilan sifat va miqdor tarkibiy qismlarini topishi; - namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullari orqali topishi; - eritma holdagi moddani xar-xil analiz usullari qo‘llashi; - xom-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o‘tkaza olishi

<p>Таълим олувчи таҳлил қилиши керак</p>	<ul style="list-style-type: none"> - moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari бир – биридан фарқини; - o‘rganilayotgan namunaning kimyoviy usullar bilan sifat va miqdor tarkibiy qismlarini бир – биридан фарқини; - namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullarini фарқини; - хом-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o‘tkazishning бир – биридан фарқини.
<p>Таълим олувчи синтез қила олиши керак</p>	<ul style="list-style-type: none"> - келтириб чиқариш мумкинлиги; - moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari bilan analizga tayyorlash мумкинлиги; - o‘rganilayotgan namunaning kimyoviy usullar bilan sifat va miqdor tarkibiy qismlarini topishни келтириб чиқариш мумкинлиги; - namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullari orqali topishning мумкинлиги; - eritma holdagi moddani xar-xil analiz usullaridan фойдаланиш мумкинлиги; - хом-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o‘tkizish bera мумкинлиги.
<p>Таълим олувчи баҳолаши керак</p>	<ul style="list-style-type: none"> - moddalarni eritish yoki yuqori haroratda parchalash yo‘llari bilan analizga tayyorlash имкониятига эга бўлади; - o‘rganilayotgan namunaning kimyoviy usullar bilan sifat va miqdor tarkibiy qismlarini topishни мустақил бажара олади; - namuna tarkibidagi kation va anionlarni bir-biridan ajratish usullari orqali topishning аhamiyatiga baho bera oladi; - eritma holdagi moddani xar-xil analiz usullari farqlay oladi; - хом-ashyo va mahsulotni texnokimyoviy nazoratdan o‘tkazgabaho bera oladi.

6.« Neytrallanish usulining mohiyati. Indkatorlarning nazariyasi »
мавзусини ўтишнинг технологик харитаси

Иш жараёни боскичлари ва вақти	Фаолиятнинг мазмуни	
	Таълим берувчи	Таълим олувчи
1	2	3
1-боскич. кириш (15 дақиқа)	<p>1.1.Машғулотнинг мавзуси ва режасини изохлайди. таянч ибора ва тушунчаларни, машғулотдан кутиладиган натижаларни тушунтиради.</p> <p>1.2.Машғулотнинг мақсади ва мустақил ўрганиш натижаларини айтади. Таълим олувчиларни ақлий хужумга тортиш учун фаоллаштирувчи саволлар беради.</p>	<p>Тинглайди ва ёзади.</p> <p>Мавзу номини ёзиб оладилар. саволларги бирламчи жавоб беради.</p>
2-боскич Асосий жараён (55 дақиқа)	<p>2.1. Neytrallash usuli asosi, унинг ахамияти тушунтирилади.</p> <p>2.2. Indkatorlarning ion nazariyasiga изоҳ беради.</p> <p>2.3. Indikatorlarning xromofor nazariyasi ҳақида тушунтирилади.</p> <p>2.4. Indikatorlarning rang o'zgarish sohalari xususiyatini ochib beradi.</p> <p>2.5.Мавзу бўйича мустақамловчи саволлар беради.</p> <p>Жавобларни умумлаштириб тегишли хулоса чиқаради.</p> <p>2.6.Мавзунинг таянч ибораларини Синквейн усулида ўрганилади.</p> <p>Мавзуга оид бўлмаган иборалар олиб</p>	<p>Тинглайди, урганади, ёзади, аниқлайди, саволлар беради.</p> <p>Асосий жараёнларни ёзади.</p> <p>Саволларга жавоб беради.</p> <p>«Neytrallash usuli asosi» мавзусига тегишли таянч сўз ва ибораларга Синквейн тузади.</p> <p>“Indikatorlar ion nazariyasi, Indikatorlar xromofor nazariyasi” тушунчаларининг</p>

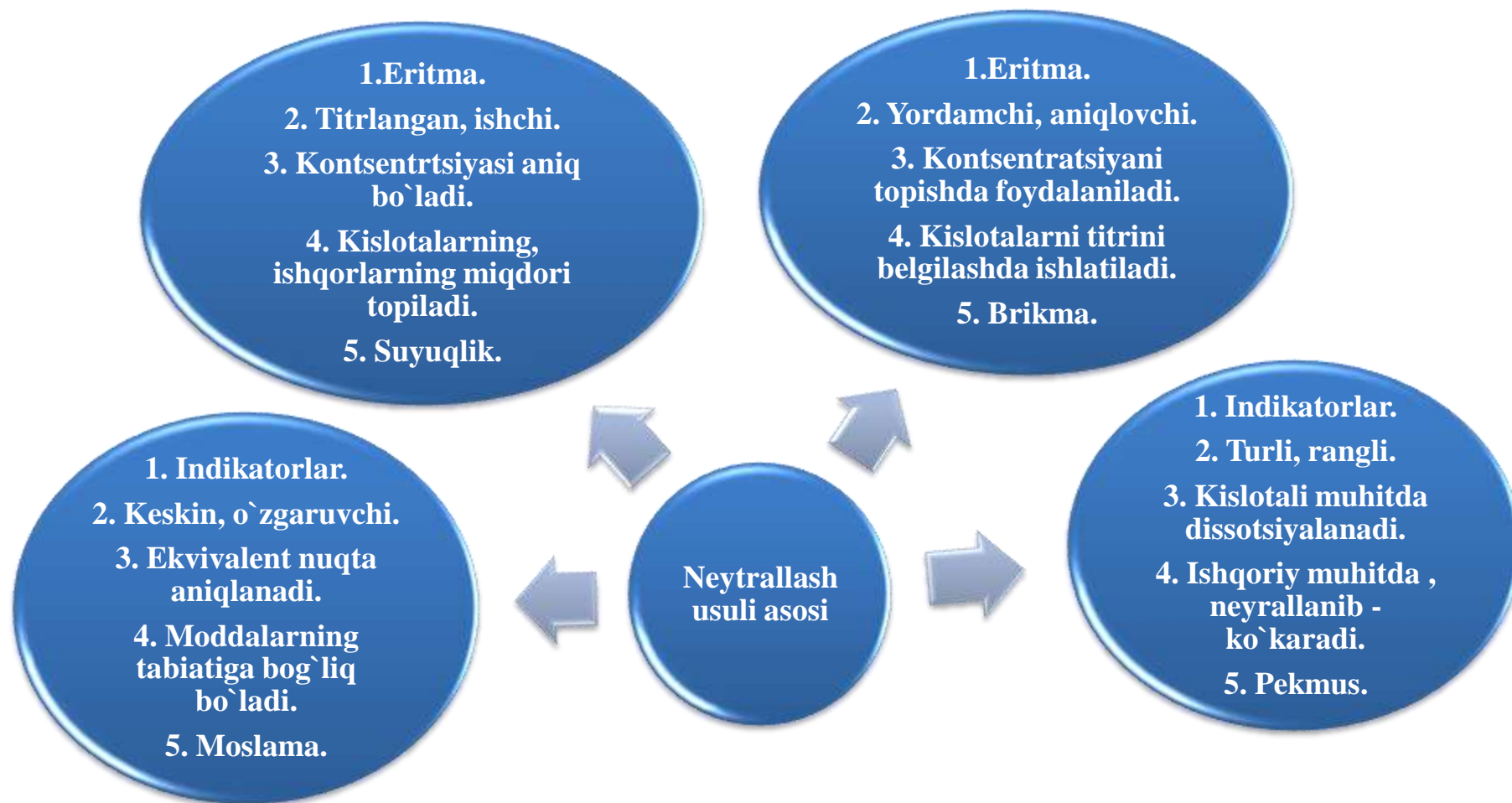
	<p>ташланиб, керакли тушунча ва иборалар кўйилади. Жавоблар юзасидан тегишли хулоса чиқаради.</p> <p>2.7. <i>“Indikatorlar ion nazariyasi, Indikatorlar xromofor nazariyasi”</i> тушунчаларининг хусусиятлари ва умумий томонлари очиб бериш мақсадида “Венн диаграммаси” усулидан фойдаланиш таклиф этилади</p> <p>2.8. Мавзуни кенгрок ёритиш мақсадида «ФСМУ» усулидан фойдаланиш таклиф этилади.</p> <p>2.9. Таълим берувчи таълим олувчиларга мурожаат қилади ва энг тўғри жавоблар ва фикрларни қайд қилади.</p> <p>2.10. Таълим олувчиларга эркин фикр айтишга рухсат берилади ва улар рағбатлантирилади.</p>	<p>хусусиятлари ва умумий томонлари очиб бериш мақсадида “Венн диаграммаси” усулидан фойдаланиб диаграмма тузади.</p> <p>« Indikatorlarning rangi o`zgarishiga sabab – qo`shbog`ning siljishidir » фикр бўйича “ФСМУ” усули ёрдамида берилган фикрга сабаб ва мисолларни келтиради.</p>
<p>3-боскич Якуний боскич (10 дакика)</p>	<p>3.1. Машғулот мавзуси бўйича умумий хулосага келинади.</p> <p>3.2. Таълим олувчиларнинг билим ва кўникмалари бахоланади.</p> <p>3.3. Навбатдаги машғулотда кўриладиган масала эълон қилинади ва мустакил тайёргарлик кўришларини сурайди.</p> <p>3.4. Таълим олувчиларга уй вазифа килиб:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Келгуси машғулот мавзуси юзасидан семинарга тайёрланиб келиш; -Ўз-ўзини назорат килиш учун 	<p>Тинглайди</p> <p>Мустакил ишлаш учун топшириқларни ёзиб олади</p> <p>Мустакил иш сифатида «БББ жадвалини тулдириб келиш» вазифаси булади</p>

	саволлар берилади. -Мустакил ишлаш учун мавзулар ва машқлар берилади.	
--	---	--

7. “Аналитик кимё” фанини ўқитиш методикаси.

7.1. “Neytrallanish usulining mohiyati. Indikatorlarning nazariyasi” mavzusi bўйича дарс ўтиш методикаси ва яратилган ишланмани баёни

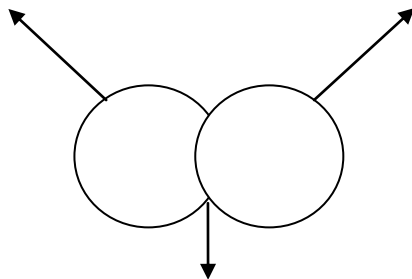
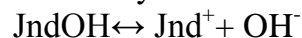
1. Машғулотнинг мавзуси ва режаси изоҳланади.
2. Таянч ибора ва тушунчаларини, машғулотлардан кутиладиган натижаларни тушунтирилади.
3. Машғулотнинг мақсадлари ва мустақил урганиш натижаларини айтилади.
4. Таълим олувчиларини ақлий хужумга тортиш учун фаоллаштирувчи саволлар берилади.
5. Мавзунинг асосий ва моҳияти тушунтирилади.
6. «**Neytrallash usuli asosi**» тушунчасини кенгрок эритиш, ахборотини кенгайтириш ва чуқурлаштириш мақсадида «синквейн» методидан фойдаланиш учун вазифалар берилади.
7. “*Indikatorlar ion nazariyasi, Indikatorlar xromofor nazariyasi*” тушунчаларининг хусусиятлари ва умумий томонлари очиб бериш мақсадида “Венн диаграммаси” усулидан фойдаланиш учун вазифалар берилади
8. «*Indikatorlarning rangi o`zgarishiga sabab – qo`shbog`ning siljishidir*» фикри бўйича “ФСМУ” усули ёрдамида берилган фикрга сабаб ва мисолларни келтириш бўйича вазифалар берилади.
9. Топшириқларини кичик гуруҳларда бажарилгандан сўнг, ҳар бир гуруҳдан сардорлар такдимот қиладилар ҳамда, жавоблар муҳокама қилиниб баҳоланади.
10. Мустақил равишда ишлашлари учун талабаларга «**Neytrallash usuli asosi**» мавзуси буйича «БББ» жадвалини тўлдириб келиш уйга вазифа қилиб берилади.



1-topshiriq: “Neytrallash usuli asosi” mavzusiga “Sinkveyn” metodini qo`llash.

Indikatorlar ion nazariyasi

1. Bu nazariyaga muvofiq neytrallash usulini indikatorlar (pH -indikatorlari) dissotsilanmagan molekulalari va ionlari turli rangga ega bo'lgan kuchsiz organik kislota yoki asoslardir.
2. Kuchsiz kislota bo'lgani uchun lakmus kislotali muhitda dissotsilana olmaydi, shuning uchun molekula holda bo'lib qizil rangga ega. Ishqoriy muhitda vodorod ionlarini neytrallanishi hisobiga muvozanat o'ngga siljiydi, dissotsilanish sodir bo'ladi va lakmus ko'karadi.
3. Lakmusni ham molekulyar ham dissotsilangan shakli rangli. Bunday indikatorlar ikki rangli indikatorlar deyiladi.
4. Asosli indikatorlar rangining o'zgarishini ham xuddi shunday tushuntirish mumkin:



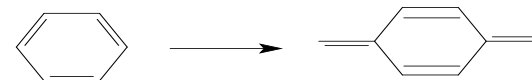
Neytrallanish reaksiyasida xech qanday rang o'zgarishi kuzatilmaydi, shuning uchun bu usul bilan titrlanganda ekvivalent nuqta indikatorlar qo'llab aniqlanadi. Ushbu indikatorlar o'z rangini muhit pH o'zgarishi bilan o'zgartirishi kerak va reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga bog'liq bo'lmasligi kerak.

2-topshiriq: "Neytrallash usuli asosi" mavzusiga "Venn diagrammasi" metodini qo'llash.

Indikatorlar xromofor nazariyasi

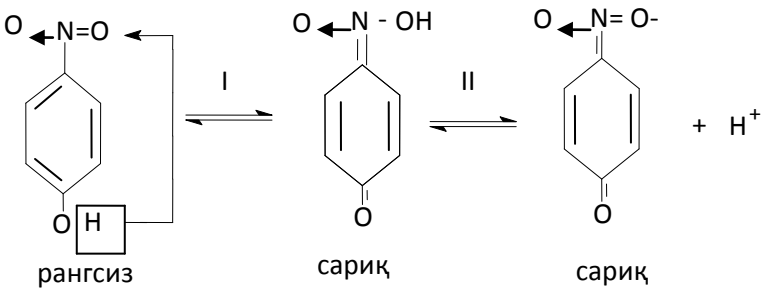
1. Xromofor nazariyaga muvofiq, indikatorlar - bu molekulasida xromoforlar deb ataluvchi mahsus atom guruhlar bor organik moddalardir.
2. Xromos - rang degani, ya'ni rang beruvchi guruhlar.

Xromofolar jumlasiga $\begin{matrix} \text{O}=\text{N} \rightarrow \text{O} \\ || \\ \text{O} \leftarrow \text{N}-\text{OH} \\ | \end{matrix}$ guruhiga aylana oladigan nitroguruh, $=\text{N}-\text{N}=\text{O}$ guruhiga aylana oladigan azoguruh - $\text{N}=\text{N}-$, xinoid guruhga o'tuvchi benzol guruhi va boshqalar kiradi.



3. Xromofor guruhlardan tashqari indikatorlar molekulasiga auksoxromlar ham kiradi. Auksoxromlarning o'zi xromoforlar kabi birikmani biror rangga kiritmaydi, ya'ni indikatorning rangini o'zgarishiga ta'sir ko'rsatmaydi, balki uning rangini quyushtiradi, bu esa indikatorning sezgirligini ortishiga olib keladi.

3-topshiriq: “Neytrallashtirish usuli asosi” mavzusiga “FSMU” usulini qoʻllash.

<i>Fikr</i>	Indikatorlarning rangi oʻzgarishiga sabab – qoʻshbogʻning siljishidir.
<i>Sabab</i>	Xromofor guruhlardan tashqari indikatorlar molekulasiga auksoxromlar ham kiradi. Auksoxromlarning oʻzi xromoforlar kabi birikmani biror rangga kiritmaydi, ya'ni indikatorning rangini oʻzgarishiga ta'sir koʻrsatmaydi, balki uning rangini quyuqlashtiradi, bu esa indikatorning sezgirligini ortishiga olib keladi
<i>Misol</i>	<p>Eng muhim auksoxromlar -OH va -NH₂ hamda vodorod atomlarining turli radikallar bilan almashinishida hosil boʻlgan mahsulotlar - OCH₃, N(CH₃)₂ va h.k. kiradi. Tautomer oʻzgarishlar hisobiga indikatorning rangini oʻzgarishini paranitrofenol - indikator misolida koʻrish mumkin.</p> 
<i>Umumlashtirish</i>	<p>Paranitrofenol indikatorining rang oʻzgarishi qoʻshbogʻni siljishiga olib keluvchi benzol strukturasi xinoidga aylanishi hisobiga boradi (I muvozanat). Ishqor eritmasi qoʻshilganda indikator sargʻayadi, kislota qoʻshilganda esa muvozanat chapga siljiydi va indikator rangsizlanadi.</p> <p>Tautomer oʻzgarishlardan tashqari bu erda indikatorning anion va vodorod ionlariga dissotsilanishi kuzatiladi (II muvozanat). Bu ikkala nazariya indikatorning rang oʻzgarish sababini har xil tushuntiradi, lekin bir-birini toʻldirib turadi</p>

7.2. “Suvning ionlanishi.Vodorod ko’rsatkich” mavzusi b’uyicha darp u’tish metodikasi va yaratilgan ishlanmani ba’ni

1. Mash’ulotning mavzusi va rejasi izoxlanadi.
2. Tayanч ибора ва тушунчаларини, маш’улотлардан кутиладиган натижаларни тушунтирилади.
3. Mash’ulotning мақсадлари ва мустақил урганиш натижаларини айтилади.
4. Таълим олувчиларини ақлий хужумга тортиш учун фаоллаштирувчи саволлар берилади.
5. Mavzuning асосий ва мохияти тушунтирилади.
6. «**Suvning ionlanishi.Vodorod ko’rsatkich**» тушунчасини кенгрок эритиш, ахборотини кенгайтириш ва чуқурлаштириш мақсадида «синквейн» методидан фойдаланиш учун вазифалар берилади.
7. « H^+ yoki OH^- ionlarining kontsentratsiyasi qanchalik o’zgarmasin, ularning ko’paytmasi har qanday suvli eritmada 25^0C da 10^{-14} ga teng o’zgarmas qiymatga ega bo’ladi » фикри б’уйича “ФСМУ” усули ёрдамида берилган фикрга сабаб ва мисолларни келтириш б’уйича вазифалар берилади
8. “*Kuchsiz kislotali buffer aralashmalarining pH ini hisoblash, Ishqoriy buffer eritmalarining pH ini hisoblash*” тушунчаларининг хусусиятлари ва умумий томонлари очиб бериш мақсадида “Венн диаграммаси” усулидан фойдаланиш учун вазифалар берилади
9. Топшириқларини кичик гурухларда бажарилгандан сўнг, хар бир гурухдан сардорлар тақдимот қиладилар хамда, жавоблар мухокама қилиниб бахоланади.
10. Мустақил равишда ишлашлари учун талабаларга « **Suvning ionlanishi.Vodorod ko’rsatkich** » mavzusi буйича «Резюме» жадвалини тўлдириб келиш уйга вазифа килиб берилади.

- **Vodorod ko`rsatkich (pH).**
- **Manfiy logorifm.**
- **Ionlar kontsentratsiyasi.**
- **Muhitni qandaydir darajada ifodalanadi.**
- **Qiymat.**

Vodorod ko`rsatkich (pH)

- **Gidroksil ko`satgich (pOH).**
- **Ishqoriy eritma.**
- **To`liq dissotsilangan bo`ladi.**
- **Asoslar to`liq ionlarga parchalanadi.**
- **Miqdor.**

Gidroksil ko`satgich (pOH)

- **Bufer eritmalar**
- **Keskin o`zgaruvchan.**
- **Muhit ushlab turiladi.**
- **Aralashma kuchsiz kislota va asosdan iborat.**
- **Suyuqlik.**

Bufer eritmalar.

- **Bufer eritmalar.**
- **Kuchsiz kislotali.**
- **CH₃COONa tuzi kuchli elektrolit.**
- **CH₃COOH juda kam dissotsilanadi.**
- **Aralashma.**

Bufer eritmalar

1-topshiriq: “Suvning ionlanishi.Vodorod ko`rsatkich” mavzusiga “Sinkveyn” metodini qo`llash.

F

- H^+ yoki OH^- ionlarining konsentratsiyasi qanchalik o'zgarmasin, ularning ko'paytmasi har qanday suvli eritmada $25^{\circ}C$ da 10^{-14} ga teng o'zgarmas qiymatga ega bo'ladi.

S

- Agar toza suv ustiga kislota qo'yilsa, H^+ ionlarining soni ortadi va $>10^{-7}$, OH^- ionlarining soni esa shuncha kamayadi va $<10^{-7}$ (10^{-8} , 10^{-9} va x.k.) bo'ladi.

M

- Demak,
- kislotali eritmada $[H^+] > 10^{-7} > [OH^-]$
- ishqoriy eritmada $[H^+] < 10^{-7} < [OH^-]$
- neytral eritmada $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$

U

- Demak, $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlarining konsentratsiyalarini 10^{-7} son bilan solishtirib, muhit kislotali yoki ishqoriy ekanligini bilish mumkin. Lekin muhitni 10^{-7} qandaydir darajada ifodalash noqulay bo'lganligi uchun ushbu qiymatni manfiy logarifmidan foydalanish taklif etilgan va u vodorod ko'rsatkich deb atalib, pH - vodorod ko'rsatkich deb belgilangan. $pH = -\lg[H^+]$

2-topshiriq: "Suvning ionlanishi.Vodorod ko'rsatkich" mavzusiga "FSMU" usulini qo'llash.

Kuchsiz kislotali buffer aralashmalarining pH ini hisoblash

1. Sirka kislotasi kam dissotsilanadi va shu bilan birga CH_3COONa ni dissotsilanishi hisobiga bir ismli ionlarning borligi uning dissotsilanishini susaytiradi va shuning uchun dissotsilanmagan qismi deyarli uni eritmadagi umumiy konsentratsiyasiga teng bo'ladi.

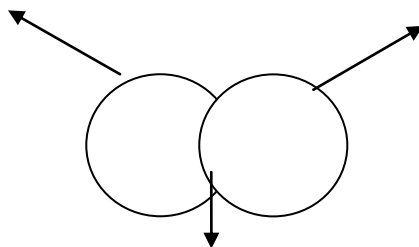
$$[\text{CH}_3\text{COOH}] = C_{\text{kisl}}$$

2. CH_3COONa tuzi kuchli elektrolit bo'lib, to'liq dissotsilanadi, CH_3COOH esa juda kam va shuning uchun eritmadagi $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ qismi deyarli tuzning konsentratsiyasiga teng bo'ladi, ya'ni

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = C_{\text{tuz}}$$

3. $pH = pK_{\text{kisl}} - \lg \frac{C_{\text{kisl}}}{C_{\text{tuz}}}$ bo'ladi.

Ushbu tenglama kislotali bufer eritmalarining pH ini hisoblash formulasidir.



Massalar ta'siri qonunini qo'llab sirka kislotasining dissotsiatsiya konstantasi tenglamasini yozamiz: $[H^+] = K_{\text{CH}_3\text{COOH}} \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$

$$[OH^-] = K_{\text{NH}_4\text{OH}} \cdot \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+]}$$

Ushbu tenglamani logarifmlaymiz va ishoralarini teskarisiga almashtiramiz: $-\lg[OH^-] = -\lg K_{\text{NH}_4\text{OH}} - \lg \frac{C_{\text{ishqor}}}{C_{\text{tuz}}}$

3-топширик: “Suvning ionlanishi. Vodorod ko'rsatkich” mavzusiga Венн диаграммаси методини қўллаш.

Ishqoriy buffer eritmalarining pH ini hisoblash

1. Ammoniyli bufer aralashmani $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ ko'rib chiqamiz. Bu erda NH_4OH dissotsiatsiyalanadi



Massalar ta'siri qonunini qo'llab, ammoniy gidroksidni dissotsilanish konstantasini tenglamasini yozamiz:

$$K_{\text{NH}_4\text{OH}} = \frac{[\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

2. $pH = 14 - pOH$ bo'lgani uchun ishqoriy bufer eritmalarining pH ini hisoblab topamiz.

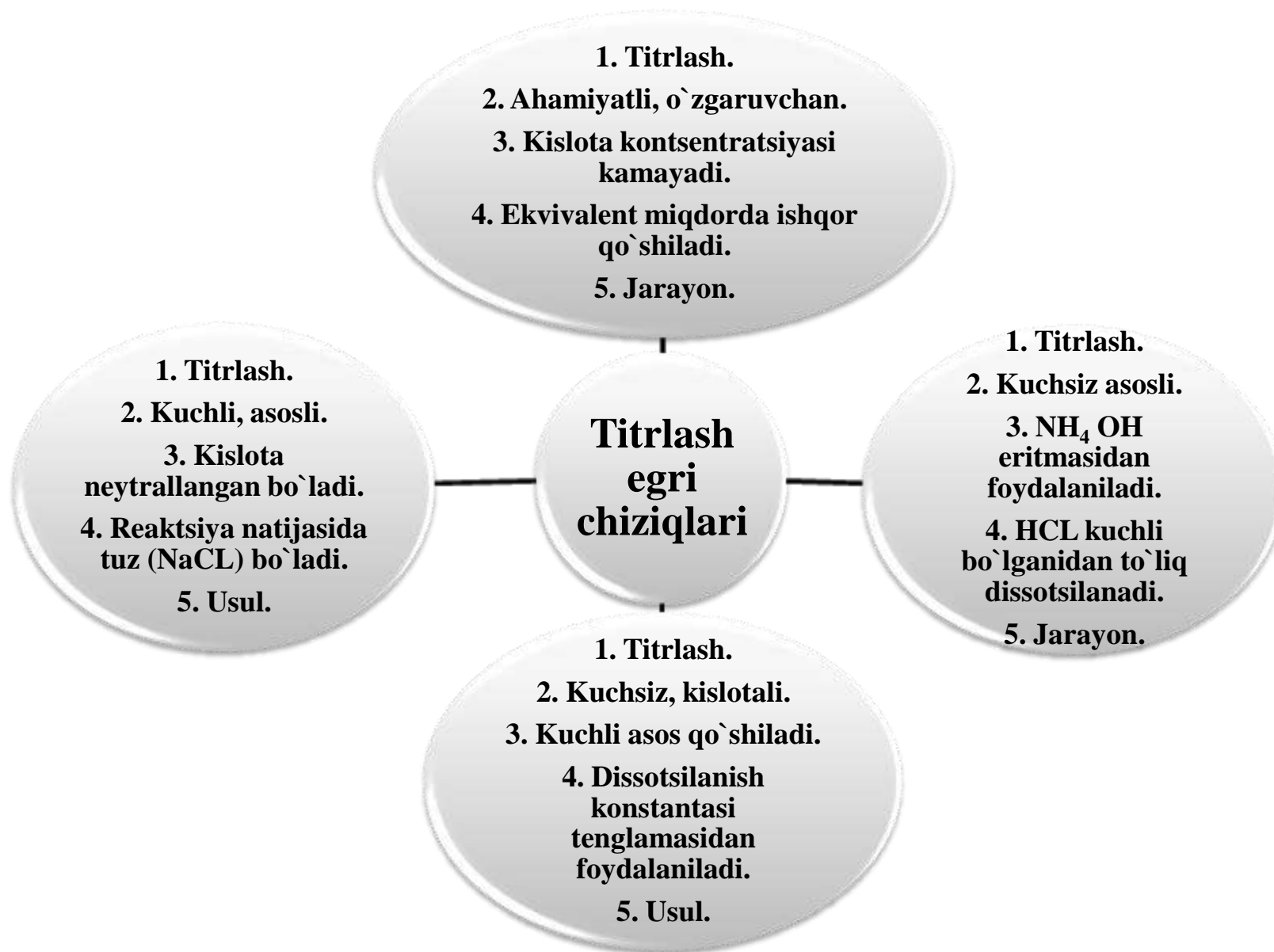
$$pH = 14 - pK_{\text{ishq}} + \lg \frac{C_{\text{ishq}}}{C_{\text{tuz}}}$$

bo'ladi

3. Bufer aralashmalarining pH ini saqlash hususiyati ularning ba'zi bir komponentlari-kislota va ishqor tarkibidagi H^+ va OH^- ionlarining bog'lash hususiyatiga asoslangan. Ushbu hususiyat **bufer sig'imi** deyiladi

7.3. “Titrlash egri chiziqlari” mavzusi bўyicha dars ўтиш методикаси ва яратилган ишланмани баёни

1. Машғулотнинг mavzusi ва режаси изоҳланади.
2. Таянч ибора ва тушунчаларини, машғулотлардан кутиладиган натижаларни тушунтирилади.
3. Машғулотнинг мақсадлари ва мустақил урганиш натижаларини айтилади.
4. Таълим олувчиларини ақлий хужумга тортиш учун фаоллаштирувчи саволлар берилади.
5. Мавзунинг асосий ва моҳияти тушунтирилади.
6. «**Titrlash egri chiziqlari**» тушунчасини кенгрок эритиш, ахборотини кенгайтириш ва чуқурлаштириш мақсадида «синквейн» методидан фойдаланиш учун вазифалар берилади.
7. « **Titrlashda indikatorni to`g`ri tanlash, pH o`zgarishi katta ahamiyatga ega** » фикри бўйича “ФСМУ” усули ёрдамида берилган фикрга сабаб ва мисолларни келтириш бўйича вазифалар берилади
8. “**Kuchli kislotani kuchli asos bilan titrlash, Kuchli kislotani kuchsiz asos bilan titrlash**” тушунчаларининг хусусиятлари ва умумий томонлари очиқ бериш мақсадида “Венн диаграммаси” усулидан фойдаланиш учун вазифалар берилади
9. Топшириқларини кичик гуруҳларда бажарилгандан сўнг, ҳар бир гуруҳдан сардорлар тақдимот қиладилар ҳамда, жавоблар муҳокама қилиниб баҳоланади.
10. Мустақил равишда ишлашлари учун талабаларга « **Titrlash egri chiziqlari** » mavzusi буйича «Инсерт» жадвалини тўлдириб келиш уйга вазифа қилиб берилади.



1-topshiriq. "Titrlash egri chiziq-lari" mavzusiga "Sinkveyn" metodini qo`llash.

FIKR

Titrlashda indikatorni to'g'ri tanlash, pH o'zgarishi katta ahamiyatga ega.

SABAB

Indikatorni to'g'ri tanlash uchun titrlash jarayonida ekvivalent nuqta yaqinida pH qanday o'zgarishini, ekvivalent nuqtada eritmani pH i qanday ahamiyatga egaligini bilish kerak. Ushbu savollarga javob berish uchun titrlash jarayonida pH o'zgarishini hisobini qilish va buni asosida "pH - qo'shiladigan ishchi eritmani hajmi" oralig'ida grafik tuzish kerak

FSMU

MISOL

Faraz qilaylik, 100 ml 0.1 N HCl eritmasi berilgan bo'lib, bunda quyidagi reaksiya ketadi:



Titrlashdan oldin 0,1 N HCl eritmasi berilgan bo'lib, uning $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = -\lg[0,1] = 1$ bo'ladi. 90 ml 0.1 N NaOH eritmasi qo'shildi, deylik. Bunda 90% kislota neytrallanadi va 10% kislota qoladi, ya'ni kislotani konsentratsiyasi dastlabki konsentratsiyaga nisbatan 10 marta kam, ya'ni 0.01 N teng bo'ladi. $\text{pH} = -\lg[0.01] = 2$

UMUMLASHTIRISH

Titrlash egri chizig'idan ekvivalent nuqta neytrallanish nuqtasi bilan mos kelishini ko'ramiz ($\text{pH}=7$) $\text{pH}=4$ dan $\text{pH}=10$ oralig'ida keskin o'zgarish bo'ladi va titrlash egri chizig'ida vertikal to'g'ri chiziq hosil bo'ladi va u titrlash sakrashi deb ataladi.

Indikator tanlashda uning rang o'zgarish sohasi ekvivalentlik nuqtasi bilan mos tushishi shart emas. Indikatorning rang o'zgarish sohasi titrlash egri chizig'idagi pH sakrashi oralig'ida bo'lsa etarli bo'ladi

2-topshiriq. "Titrlash egri chiziqlari" mavzusiga "FSMU" metodini qo'llash.

Kuchli kislota kuchli asos bilan titrlash

1. Titrlanayotgan eritmaga 99 ml NaOH eritmasidan qo'shamiz, bunda 99% kislota neytrallanadi va HCl konsentratsiyasi yana 10 marta kamayadi va 0.001 N bo'ladi.

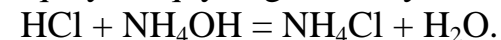
$$\text{pH} = -\lg[0.001] = 3.$$

1. 99,9 ml 0.1 N NaOH qo'shamiz. Kislota konsentratsiyasi yana 10 marta kamayadi va 0.0001 N bo'ladi.

$$\text{pH} = -\lg[0.0001] = 4$$

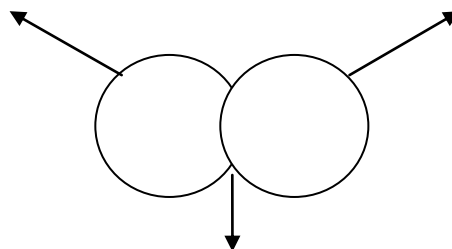
Kuchli kislota kuchsiz asos bilan titrlash

1. Faraz qilaylik, quyidagi reaksiya ketadi:



2. Titrlashning boshida eritmada 100 ml 0.1N HCl eritmasi bor va uni 0.1N NH₄OH eritmasi bilan titrlaymiz. HCl kuchli kislota bo'lgani uchun to'liq dissotsilanadi va kislota konsentratsiyasini [H⁺] ionlarini konsentratsiya deb hisoblash mumkin. Bunda:

$$\text{pH} = -\lg 0,1 = -\lg 10^{-1} = 1.$$



Indikator sifatida metiloranjni qo'llash uncha qulay emas, lekin lakmus (pH=5-8) va fenolftalein (pH=8,2-10) indikatorlarning rang o'zgarish sohalari pH sakrashi oralig'iga to'g'ri keladi va ularning muvaffaqiyat bilan kuchli kislota kuchli asos bilan va aksincha kuchli asosni kuchli kislota bilan titrlashda qo'llash mumkin.

3-Топшириқ: “Titrlash egri chiziqlari” mavzusiga Венн диаграммасини тузиш.

8. “Analitik kimyo” fanidan talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash mezozi

“Analitik kimyo” fani bo‘yicha reyting jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarining saralash ballari haqidagi ma’lumotlar fan bo‘yicha birinchi mashg‘ulotda talabalarga e’lon qilinadi.

Fan bo‘yicha talabalarning bilim saviyasi va o‘zlashtirish darajasining Davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlari o‘tkaziladi:

- **joriy nazorat (JN)** – talabaning fan mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg‘ulotlarda og‘zaki so‘rov, test o‘tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollokvium, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o‘tkazilishi mumkin;

- **oraliq nazorat (ON)** – semestr davomida o‘quv dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o‘tkaziladi va shakli (yozma, og‘zaki, test va hokazo) o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

- **yakuniy nazorat (YAN)** – semestr yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni talabalar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch so‘z va iboralarga asoslangan “Yozma ish” shaklida o‘tkaziladi.

ON o‘tkazish jarayoni kafedra mudiri tomonidan tuzilgan ishchi komissiya ishtirokida muntazam ravishda o‘rganib boriladi va uni o‘tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **ON** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **ON** ishi maxsus jadval asosida o‘quv mashg‘ulotlardan bo‘sh vaqtlarda qayta o‘tkaziladi.

Oliy ta’lim muassasasi rahbarining buyrug‘i bilan ichki nazorat va monitoring bo‘limi rahbarligida tuzilgan ishchi komissiya ishtirokida **YAN** ni o‘tkazish jarayoni muntazam ravishda o‘rganib boriladi va uni o‘tkazish tartiblari buzilgan hollarda, **YAN** natijalari bekor qilinishi mumkin. Bunday hollarda **YAN** ishi fakultet dekanati tomonidan tasdiqlangan maxsus jadval asosida qayta o‘tkaziladi.

Talabaning bilim saviyasi, ko‘nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning fan bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

«Fizikaviy kimyo» fani bo‘yicha talabalarning semestr davomidagi o‘zlashtirish ko‘rsatkichi 100 ballik tizimda baholanadi. Ushbu 100 ball baholash turlari bo‘yicha quyidagicha taqsimlanadi:

Nazorat turi	Reyting ballar			Jami	Saralash bali
	1	2	3		
JN (laboratoriya va amaliy mashg'ulot)	13	13	14	40	22
ON		15	15	30	17
YAN			30	30	16
Jami	13	28	59	100	55

Reyting nazorati jadvali

Nazorat turi	Haftalar kunlari																		ball	O'tish bali
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
JN (40%) (laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar)			7		6	- 13	7					6 13				7		7 14	40	22
ON (30%)									15								15		30	17
YAN (30%)																		30	30	16
JAMI						13			15			13					15	44	100	55

$$K = 1,62$$

Baho	5	4	3	2
Reyting ballari	86-100	71-85	55-70	< 55
Fanni o'zlashtirish ko'rsatkichlari, soatda	139-162	115-138	89-114	< 88

Ball	Baho	Talabalarning bilim darajasi
86-100	A'lo	Xulosa va qaror qabul qilish. Ijodiy fikrlay olish. Mustaqil mushohada yurita olish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay bilish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
71-85	Yaxshi	Mustaqil mushohada qilish. Olgan bilimlarini amalda qo'llay olish. Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
55-70	Qoniqarli	Mohiyatini tushuntirish. Bilish, aytib berish. Tasavvurga ega bo'lish.
0-54	Qoniqarsiz	Aniq tasavvurga ega bo'lmaslik. Bilmaslik.

• Fan bo'yicha saralash bali 55 balni tashkil etadi. Talabanning saralash balidan past bo'lgan o'zlashtirishi reyting daftarchasida qayd etilmaydi.

• Talabalarning o'quv fani bo'yicha mustaqil ishi joriy, oraliq va yakuniy nazoratlar jarayonida tegishli topshiriqlarni bajarishi va unga ajratilgan ballardan kelib chiqqan holda baholanadi.

• Talabanning fan bo'yicha reytingi quyidagicha aniqlanadi: $R = \frac{V \cdot O'}{100}$,

bu yerda: V- semestrda fanga ajratilgan umumiy o'quv yuklamasi (soatlarda);

O` - fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi (ballarda).

- Fan bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga ajratilgan umumiy balning 55 foizi saralash ball hisoblanib, ushbu foizdan kam ball to'plagan talaba yakuniy nazoratga kiritilmaydi.

- Joriy JN va oraliq ON turlari bo'yicha 55 ball va undan yuqori balni to'plagan talaba fanni o'zlashtirgan deb hisoblanadi va ushbu fan bo'yicha yakuniy nazoratga kirmasligiga yo'l qo'yiladi.

- Talabaning semestr davomida fan bo'yicha to'plagan umumiy bali har bir nazorat turidan belgilangan qoidalarga muvofiq to'plagan ballari yig'indisiga teng.

- ON va YAN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan reyting nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi. YAN semestrning oxirgi 2 haftasi mobaynida o'tkaziladi.

- JN va ON nazoratlarda saralash balidan kam ball to'plagan va uzrli sabablarga ko'ra nazoratlarda qatnasha olmagan talabaga qayta topshirish uchun, navbatdagi shu nazorat turigacha, so'nggi joriy va oraliq nazoratlar uchun esa yakuniy nazoratgacha bo'lgan muddat beriladi.

- Talabaning semestrda JN va ON turlari bo'yicha to'plagan ballari ushbu nazorat turlari umumiy balining 55 foizidan kam bo'lsa yoki semestr davomida joriy, oraliq va yakuniy nazorat turlari bo'yicha to'plagan ballari yig'indisi 55 balidan kam bo'lsa, u akademik qarzdor deb hisoblanadi.

- Talaba nazorat natijalaridan norozi bo'lsa, fan bo'yicha nazorat turi natijalari e'lon qilingan vaqtdan boshlab bir kun mobaynida fakultet dekaniga ariza bilan murojaat etishi mumkin. Bunday holda fakultet dekanining taqdimnomasiga ko'ra rektor buyrug'i bilan 3 (uch) a'zodan kam bo'lmagan tarkibda apellyatsiya komissiyasi tashkil etiladi.

- Apellyatsiya komissiyasi talabalarning arizalarini ko'rib chiqib, shu kunning o'zida xulosasini bildiradi.

Baholashning o'rnatilgan talablar asosida belgilangan muddatlarda o'tkazilishi hamda rasmiylashtirilishi fakultet dekani, kafedra muduri, o'quv-uslubiy bo'lim hamda ichki nazorat va monitoring bo'limi tomonidan nazorat qilinadi.

Talablar JN dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

Mavzuga oid bo'limlarni hamda internet ma'lumotlarini o'qiydi. Laboratoriya ishlarini reja asosida bajarish uchun ajratilgan 100 ballik reyting ballini 40 ballini tashkil etadi.

Fan bo'yicha joriy baholash talabaning amaliy va laboratoriya mashg'ulotlaridagi o'zlashtirishini aniqlash uchun qo'llaniladi.

JN har bir amaliy ishlarni bajarish va hisobot topshirish kabi shakllarda amalga oshiriladi.

Talabaning o'zlashtirish darajasi	Talabaga qo'yiladigan ball
Laboratoriya ishini mavzusining nazariy asoslari bo'yicha mukammal nazariy bilimga ega. Laboratoriya ishlarini ijodiy yondoshgan holda tushuntiradi. Hisoblashlarni mustaqil ravishda amalga oshiradi. Laboratoriya ishini mustaqil bajara oladi. Olgan natijalarni mustaqil tahlil qiladi. Hisobot to'liq rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlil qilingan, to'g'ri va aniq.	7-6,0 6-5,2
Laboratoriya ishini mavzusining nazariy asoslari bo'yicha yetarli bilimga ega. Laboratoriya ishi mavzusini yaxshi tushunadi. Hisoblash ishlarini bajargan. Tajribalarni ko'rsatma bo'yicha o'tkazib, olgan natijalarni tushuntira oladi. Hisobot yaxshi rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar tahlil qilingan va to'g'ri.	5,9-5,0 5,1-4,3
Laboratoriya ishini mavzusi nazariy asoslari bo'yicha bilimi kam. Laboratoriya ishlarini mazmunini biladi. Hisoblash ishlarini bajargan. Tajribalarni laborant nazoratida o'tkazib, natija olgan. Hisobot rasmiylashtirilgan. Olingan natijalar to'g'ri.	4,9-3,8 4,2-3,3
Laboratoriya ishlarini mazmunini chala biladi. Tajribalarni laborant yordamida o'tkazgan. Hisobot chala rasmiylashtirilgan.	0-3,7 0-3,2

Talabalar ON dan to'playdigan ballarning namunaviy mezonlari

ON fanning ma'ruza mashg'ulot materiallari bo'yicha o'tkaziladi. Semestrning 9-haftasida va yakunida jami 2 ta ON ishi o'tkaziladi. Umumiy baholanish 30 balni tashkil etadi. ON yozma ish yoki test sinovlari ko'rinishida o'tkazilishi mumkin.

ON yozma ishi quyidagicha mezonda o‘tkaziladi:

Har bir ON ishida 3 ta savoldan iborat variant beriladi. Har bir savolga berilgan to‘g‘ri javob uchun maksimal 5 balgacha baholanadi.

Yozma ish usulida “ON” ni baholash mezonlari

Baholanish jihatlari	Baholash omillari	“Yozma ish” bo‘yicha umumiy ball
Har bir savol alohida baholanadi	1. Berilgan variant savollari javobining to‘g‘riligi va to‘liqligi	10
“Yozma ish” bo‘yicha umumiy baholanadi	2. Javob berishda ijodiy yondoshish	2
	3. Javobni yoritishda tayanch tushunchalardan foydalanganlik	1
	4. Ish hajmi	1
	5. Husnixat	1
Jami		15

Test usulida ON ni baholash mezonlari

ON ishlarini yozma ish usulidan tashqari kompyuterda test shaklida ham o‘tkazilish rejalashtirilgan va talabning javobi 30 ballik tizimda baholanadi. Bunda testga ajratilgan 30 ball savollar soniga bo‘linib, har bir savolga qo‘yiladigan ball topiladi va uni to‘g‘ri javoblar soniga ko‘paytirib, talabning ON da to‘plagan ballari aniqlanadi

YAN da “Yozma ish”larni baholash mezonlari.

Ushbu fan bo‘yicha YAN ishini baholash 30 ballik tizimda olib boriladi va uchta nazariy savollardan iborat variantlar asosida yozma shaklda o‘tkaziladi. Variantlardagi har bir berilgan savolga to‘liq va to‘g‘ri javob uchun maksimal 10 balgacha beriladi.

Yakuniy nazorat ishini baholashda quyidagi omillar hisobga olinadi:

Baholanish jihatlari	Baholash omillari	“YAN” yozma ishini baholash
Har bir savol alohida baholanadi	1. Berilgan variant savollari javobining to‘g‘riligi va to‘liqligi	25
YAN yozma ishi bo‘yicha javoblar umumiy tarzda baholanadi.	1. Javobni yozishda ijodiy yondoshish	2
	2. Javob yozishda tayanch tushunchalardan foydalanganlik	2
	3. Ish xajmi	1
	4. Husnixat	
JAMI:		30

Nazariy savollar fan bo‘yicha tayanch so‘z va iboralar asosida tuzilgan bo‘lib, fanning barcha mavzularini o‘z ichiga qamrab olgan. Yozma sinov bo‘yicha umumiy o‘zlashtirish ko‘rsatkichini aniqlash uchun variantda berilgan savollarning har biri uchun yozilgan javoblarga qo‘yilgan o‘zlashtirish ballari qo‘shiladi va yig‘indi talabning yakuniy nazorat bo‘yicha o‘zlashtirish bali hisoblanadi.

9.Хулосалар.

1. “**Analitik kimyo**” фанининг 3 та мавзуси танлаб олинди ва ушбу мавзуларни ўқитишда ўқув мақсадларини аниқлаш ва тест топшириқларига айлантириш биринчи марта амалга оширилди.
2. Фаннинг танлаб олинган мавзуларига тузилган режалар асосида Б.Блум таксономияси категорияларини қўллаб ўқув мақсадлари аниқланди, ҳамда улар жадваллар шаклида келтирилди.
3. Таълим олувчи билимини ўзлаштириши мунтазам ва самарали назорат қилиниши мақсадида ўқув материалларига оид назорат саволлари тузилди.
4. Мавзуларни кенг ёритиш мақсадида бир қатор интерфаол усуллар: “Синквейн”, “ФСМУ”, “Венн диаграммаси” лардан фойдаланилди.
5. Танланган мавзулардан “**Neytrallanish usulining mohiyati. Indkatorlarning nazariyasi**” мавзусини ўқитиш бўйича машғулотнинг технологик харитаси тузилди.
6. Танлаб олинган мавзуларни ўқитиш методикаси ишлаб чиқилди.
7. Илғор педагогик технологияларни қўллаш натижасида аналитик кимё asosiy бўлимлари bilan tanishtiriladi. Talabalarga kimyoviy analizning nazariy asoslarini va metodlarini, atrof-muhitdagi har xil obyektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta'minlaydigan metodlarning ma'lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish va ularda mantiqiy ko'nikmalar hosil qilish, murakkab moddalar aralashmasi analizini zamonaviy fan yutuqlari asosida talabalarga tushuntirish. Kimyoviy muvozanat turlari haqida yetarli darajada bilim berish va analiz qilinadigan namunaning sifat va miqdoriy tarkibini, molekulyar formulasini aniqlashni o'rgatish аҳамияти янада кенг ва чуқуррок очиб берилди.
8. Ушбу мавзуларни ўқитишда ўқув мақсадларини аниқлаш ва интерфаол усуллардан фойдаланиш ушбу фаннинг маъруза ва амалий машғулотларини ўқитишнинг самарадорлигини оширишга олиб келади.

10. Адабиётлар рўйхати

1. И.Каримов Тошкентдаги Симпозиумлар саройида 2012 йил февраль ойида “Юксак билимли ва интеллектуал ривожланган авлодни тарбиялаш - мамлакатни барқарор тараққий эттириш ва модернизация қилишнинг энг муҳим шарт” мавзусидаги халқаро конференциясидаги маърузаси. Тош. 2013.
2. Ўзбекистон Республикасининг "Кадрлар тайёрлаш миллий дастури туррисида"ги қонуни. //Баркамол авлод - Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. -Тошкент: "Шарқ", 1997, 31-61 б.
3. Ўзбекистон Республикасининг "Таълим тўғрисида"ги қонуни. // Баркамол авлод - Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. - Тошкент: "Шарқ", 1997, 20-29 б
4. Каримов И.А. Янгича фикрлаш ва ишлаш – давр талаби. Тош. 1997.
5. Азизхўжаев Н.Н. Педагогик технология ва педагогик маҳорат Тош. 2003.
6. Беспалько В.И. Педагогика и прогрессивные технология обучения, - М: ИРПО. 1996.
7. Голиш Л.В. Таълимнинг фаол усуллари: мазмуни, танлаш, амалга ошириш. Экспресс қўлланма. - Т.: 2001 й. - 65 б.).
8. Сайидахмедов Н.С.Янги педагогик технологиялар.-Т.: Молия, 2003.168 б
9. Ишматов Қ.Р. Умум касбий фанларда ўқитиш методи ва педагогик технологияларни шакллантириш илмий амалий асослари: 2006.
- 10.А. Мавлонов ва бошқалар. Замонавий машғулотларни олиб бориш технологияси: Услубий қўлланма. Тош. 2010.
А. Мавлонов ва бошқалар. Ўқув машғулотларини ташкил этишда таълим технологиялари: Ўқув қўлланма. Тош. 2013. “Тафаккур бўстони”.
- 11.М.С. Mirkomilova. Analitik kimyo. O‘quv qo‘llanma. – Т.: O‘zbekiston, 2003. – 430 bet
- 12.Mirkomilova M.S. Analitik kimyo. Darslik. – Т.: O‘zbekiston, 2010. – 464 bet
- 13.М.Т.Gulamova, SH.Q.Norov, N.T.Turobov. Analitik kimyo. O‘quv qo‘llanma. – Т.: Voris-nashriyot, 2009. – 320 bet
- 14.О.Fayzullayev, N.Turobov, E.Ro‘ziyev, A.Quvatov, N.Muxammadiyev. Analitik kimyo laboratoriya mashg‘ulotlari. O‘quv qo‘llanma. - Т.: Yangi asr avlodi, 2006. – 446 bet