



QQDU HUZURIDAGI MINTAQAVIY MARKAZI

2022



Kimyo

“XIMIYALIQ ANALIZ”

A.J.Pirniyazov - ximiya ilimlerinin kandidati, docent

ÓZBEKSTAN RESPUBLIKASI
JOQARI HÁM ORTA ARNAWLI BILIMLENDIRIW
MINISTIRLIGI

JOQARI BILIMLENDIRIW SISTEMASI PEDAGOG HÁM
BASSHI KADRLARDI QAYTA TAYARLAW HÁM OLARDIŃ
QÁNIGELIGIN JETILISTIRIWDI SHÓLKEMLESTIRIW BAS
ILIMYIY METODIKALIY ORAYI

QARAQALPAQ MÁMLEKETLIK UNIVERSITETI JANINDAĞI
PEDAGOG KADRLARDI QAYTA TAYARLAW HÁM OLARDIŃ
QÁNIGELIGIN JETILISTIRIW AYMAQLIQ ORAYI

“XIMIYALIY ANALIZ”

moduli boyinsha

OQIW – METODIKALIY KOMPLEKS

Nókis – 2022

**Bul oqıw -metodikaliq kompleks Joqarı hám orta
arnawlı bilimlendiriw Ministirliginiń 2020 jıl 7
dekabrdegi 648-sanlı buyırǵı menen tastıyqlanǵan oqıw
reje hám dástúr tiykarında tayarlandı.**

Dúziwshi: QMU, Ximiya-texnologiya fakulteti “Fizikalıq hám
kolloid ximiya” kafedrası docenti, x.i.k.,
A . J . P i r n i y a z o v

Pikir bildiriwshiler:

D.A.Turenıyazova - QMU, Ximiya-texnologiya fakulteti “Organikalıq hám
organikalıq emes ximiya” kafedrası docenti, x.i.k.

M.Q.Allanıyazova - QMU, Ximiya-texnologiya fakulteti “Organikalıq hám
organikalıq emes ximiya” kafedrası docenti, x.i.k.

Oqıw-metodikaliq kompleks Berdaq atındaǵı Qaraqalpaq mámleketlik universiteti
Keńesinde usınıs etilgen (20 ____ jıl “ ____ ” ____ ____ -sanlı protokol).

MAZMUNÍ

I. İSSHİ BAĞDARLAMA	4
II. MODULDİ OQÍTÍWDA QOLLANILATUĞIN İTERAKTIV TÁLİM METODLARÍ	11
III. TEORİYALIQ SHINÍGIWLAR MATERIALLARI	15
IV. AMELİY SHINÍGIW MATERIALLARI	51
V. GLOSSARIY	56
VI. ÁDEBIYATLAR DIZIMI	58

I. İSSHİ BAĞDARLAMA KİRİSİW

İsshi baǵdarlama Ózbekstan Respublikasınıń 2020 jıl 23 sentyabrde tastıyqlanǵan “Tálim haqqında”ǵı Nızamı, Ózbekstan Respublikası Prezidentiniń 2017 jıl 7 fevral daǵı “Ózbekstan Respublikasın jáne de rawajlandırıw boyınsha Háreketler strategiyası haqqındaǵı” PF-4947-san, 2019 jıl 27 avgustdaǵı “Joqarı tálim mákemeleri baslıq hám pedagog kadrlarınıń úzliksiz mamanlıǵın asırıw sistemasın engiziw haqqındaǵı” PF-5789 -san, 2019 jıl 8 oktyabrdegi “Ózbekstan Respublikası joqarı tálim sistemasın 2030 jılǵa shekem rawajlandırıw koncepciyasın tastıyqlaw haqqındaǵı” PF-5847-sanlı Qararları hám 2020 jıl 12 avgustdaǵı “Ximiya hám biologiya baǵdarlarında úzliksiz tálim sapasın hám ilim nátiyjeliligini asırıw ilajları haqqındaǵı” PQ-4805-sanlı hámde Ózbekstan Respublikası Ministrler Kabinetiniń 2019 jıl 23 sentyabrdegi “Joqarı tálim mákemeleri baslıq hám pedagog kadrlarınıń mamanlıǵın asırıw sistemasın jánede jetilistiriw boyınsha qosımsha ilajlar haqqındaǵı” 797-sanlı Qararlarında belgilengen ústin turatuǵın wazıypalar mazmunınan kelip shıqqan halda dúzilgen bolıp, ol joqarı tálim mákemeleri pedagog kadrlarınıń kásip uqıbı hámde innovaciyalıq kompetentligin rawajlandırıw, tarawǵa tiyisli aldınıǵı shet el tájiriybeler, jańa bilim hám ilmiy tájiriybelerdi ózlestiriw, sonıń menen birge ámeliyatqa engiziw kónlikpelerin jetilistiriwdi maqset etedi.

Baǵdarlama sheńberinde berilip atırǵan temalar bilimlendiriw tarawı boyınsha pedagog kadrlardı qayta tayarlaw hám mamanlıǵın asırıw mazmunı, sapası hám olardıń tayınlıǵına qoyılatuǵın ulıwma ilmiy tájiriye talapları hám oqıw jobaları tiykarında qalıplestirilgen bolıp, onıń mazmunı kredit modul sisteması hám oqıw procesin shólkemlestiriw, ilmiy hám innovciyalıq iskerlikti rawajlandırıw, pedagogdıń kásiplik professionallıǵın asırıw, tálim processine cıfrlı texnologiyalardı engiziw, arnawlı maqsetlerge jóneltirilgen anglichan tili, qánigelik pánler negizinde ilmiy hám ámeliy izertlewler, oqıw procesin shólkemlestiriwdiń zamanagóy usılları boyınsha sońǵı tabıslar, pedagogtıń kreativ kompetentligin rawajlandırıw, tálim processlerin cıfrlı texnologiyalar tiykarında individuallastırıw, aralıqtan oqıtıw xızmetlerin rawajlandırıw, vebinar, onlayn, «blended learning», «flipped

classroom» texnologiyaların ámelíyatqa keń qollaw boyınsha tiyisli bilim, kónlikpe, ilmiy tájiriye hám kompetenciyanıń rawajlandırıwǵa baǵdarlangan.

Qayta tayarlaw hám bilimlerdi jetilistiriw baǵdarınıń ayrıqsha qásiyetleri hám de aktual máselelerinen kelip shıqqan halda programmada tıńlawshılardıń qánigelik pánler sheńberindegi bilim, kónlikpe, ilmiy tájiriye hám de kompetenciyanıń qoyılatuǵın talaplar rawajlandırıw múmkin. Bul programmada ximiyalıq analizdiń zamanagóy iskerlik tarawlarındaǵı jetiskenlikleri keltiriledi. Búgingi kúnde joqarı tálim mákemelerinde ilmiy islerdi eń zamanagóy dárejede aparıw, studentlerdi de ilimniń aqırǵı jetiskenlikleri sheńberinde uyretip barıw aktual esaplanadı.

Moduldiń maqseti hám wazıypaları

Joqarı tálim mákemeleri pedagog kadrların qayta tayarlaw hám olardıń mamanlıǵın asırıwda “Ximiyalıq analiz” moduldiń maqseti pedagog kadrlardı innovaciyalıq jantasıwlar tiykarında oqıw -tárbiyalıq processlerdi joqarı ilmiy-metodikalıq dárejede proektlestiriw, analitik ximiya tarawdaǵı aldınıǵı tájiriyeler, zamanagóy bilim hám ilmiy tájiriyelerdi ózlestiriw hám ximiyalıq analizdiń ámelíyatqa engiziwleri ushın zárúr bolatuǵın kásiplik bilim, kónlikpe hám ilmiy tájiriyelerin jetilistiriw, sonıń menen birge olardıń dóretiwshilik aktivligin rawajlandırıwdan ibarat.

Moduldiń wazıypalarına tómendegiler kiredi:

- “Ximiya” baǵdarında pedagog kadrlardıń kásiplik bilim, kónlikpe, ilmiy tájiriyelerin jetilistiriw hám rawajlandırıw;

-qánigelik pánlerin oqıtıw procesine zamanagóy informacion-kommunikaciya texnologiyaları hám shet tillerdi nátiyjeli qollanıwın támiyinlew;

- qánigelik pánleri salasındaǵı oqıtıwdıń innovaciyalıq texnologiyaları hám aldınıǵı shet el tájiriyelerin ózlestiriw;

“Ximiya” baǵdarında qayta tayarlaw hám bilimlerdi jetilistiriw processlerin pán hám óndiristegi innovaciyalar menen óz-ara integraciyasın támiyinlew.

Modul juwmaǵında tıńlawshılardıń bilim, kónlikpe hám ilmiy tájiriyelerini hám de kompetenciyanıń qoyılatuǵın talaplar:

“Ximiyalıq analiz” modulu boyınsha tınlawshılardıń bilim, kónlikpe hám ilmiy tájiriybelerine qoyılatuǵın talaplar tiyisli bilimlendiriw tarawı boyınsha pedagog kadrlardı qayta tayarlaw hám mamanlıǵın asırıw mazmunı, sapası hám olardıń tayınlıǵı hám de kompetentligine qoyılatuǵın ilmiy tájiriybe talapları menen belgilenedi.

“Ximiyalıq analiz” modulu boyınsha tınlawshılar tómenдеgi jańa bilim, kónlikpe, ilmiy tájiriybe hám de kompetenciyalardı iyelewi talap etiledi:

Tınlawshı:

- ximiyanıń sapa hám muǵdarlıq analizida qollanılatuǵın ásbap úskeneler, zamanagóy analitik, bionoorganik ximiyadaǵı tabıslar, ximiya oqıtıw usılları hám texnologiyaları tarawları boyınsha Respublikada ilimiy- izertlew hám ilimiy-stilistik jumısların rawajlandırıwdıń tiykarǵı baǵdarları hám olardıń mánisin;

- ximiya tarawı boyınsha Respublikada ilimiy-izertlew jumısların rawajlandırıwdıń tiykarǵı baǵdarların hám olardıń mánisin;

- elektroximiyalıq analiz usılların;

-átirap -ortalıqtıń analitik ximiyasında qollanılatuǵın kompyuter programmaların;

- analitik ximiyanıń zamanagóy jaǵdayın;

- zamonaviy spektral ásbaplardı xarakterleytuǵın shamaların hám principlerin;

-eksperimental izertlewlerdi ótkiziwi hám olardıń nátiyjelerin qayta islew hám analiz qılıwdı;

- ilmiy-texnikalıq hám ilimiy-stilistik temalarǵa uyqas jurnallarǵa maqalalar tayarlaw, oylap tabıw, ilimiy jańa ashılıwlarıń patentlew, fundamental, ámeliy, innovaciyalıq hám xalıq aralıq joybarlar tayarlaw hám licenziyalawdı biliwi zárúr;

- metodikalar boyınsha eksperimental izertlewlerdi ótkeriw hám olardıń nátiyjelerin qayta islew;

- spektrometrler, xromato-mass-spektrometrler hám basqa optikalıq hámde elektroximiyalıq úskenelerde islew hám paydalanıw;

- oqıtılatusın pánler boyınsha sabaqlardı ótkeriw ushın zárúr bolǵan oqıw -metodikalıq hújjetlerdi dúziw, tayarlaw hám rásmiylestiriw;
- oqıtılatusın pán boyınsha shınıǵıwlardı ótkeriw ushın oqıtıwdıń texnikalıq qurallarından paydalanıw kónlikpelerine iyelewi kerek;
- kásiplik iskerlikte tábiy-ilimiy pánlerdiń tiykarǵı nızamlarınan paydalanıw, matematikalıq analiz hám modellew, teoriyalıq hám eksperimental izertlew metodların qollaw;
- bugingi texnologiyalar dáwirinde jámiyettiń rawajlanıwındaǵı informaciya texnologiyalarınń mánisi hám áhmiyetin túsiniw ilimiy tájiriybelerin iyelewi kerek;
- ximiya boyınsha zamanagóy hám innovaciyalıq tálim texnologiyalarına tiykarlangan oqıw -bilw iskerligin shólkemlestiriw;
- házirgi zaman ximiya ilimleri salasında oqıw programmalar, qollanbalar hám sabaqlıqlar tayarlaw;
- ximiya tarawı boyınsha tıńlawshılardıń izertlewli-dóretiwshilik iskerlikke qosıw kompetenciyaların iyelewi kerek.

Moduldı shólkemlestiriw hám ótkeriw boyınsha usınıslar

“Ximiyalıq analiz” modulı lekciya hám ámeliy shınıǵıwlar formasında alıp barıladı.

Moduldı oqıtıw processinde tarawdıń zamanagóy metodları, informacion-kommunikaciya texnologiyaları qollanılıwı názerde tutılǵan:

- lekciya sabaqlarında zamanagóy kompyuter texnologiyaları járdeminde prezentacion hám elektron -didaktik texnologiyalardan;
- ótkeriletuǵın ámeliy shınıǵıwlarda texnikalıq qurallardan, ekspress-sorawlar, test sorawları, intellektual hújim, gruppalı pikirlew, kishi gruppalar menen islew, kollokvium ótkeriw hám basqa interaktiv tálim usılların qollaw názerde tutıladı.

Moduldıń oqıw baǵdarlamadaǵı basqa moduller menen baylanıshlıǵı

“Ximiyalıq analiz” modulı mazmunı oqıw baǵdarlamadaǵı ximiyanıń “Bionoorganik ximiya”, “Zamanagóy organikalıq ximiya” hám “Fizikalıq

ximiyaniń zamanagóy máseleleri” menen ajıralmas baylanısqan halda pedagoglardıń bul tarawdıń boyınsha kásiplik pedagogikalıq tayarlıq dárejesin arttırıwǵa xızmet etedi.

Moduldıń joqarı tálimdegi ornı

Moduldı ózlestiriw arqalı tıńlawshılar ximiya salasında kásiplik jumıs alıp barıw ushın zárúr bolǵan bilim, kónlikpe, ilmiy tájiriybe hám jeke sapalardı iyelew, ilimiy-izertlewde innovaciyalıq iskerlik hám islep shıǵarıw iskerligin aparıw, konsalting xızmeti iskerligin basqara alıw sıyaqlı kásiplik kompetentlikke iye boladı.

“Ximiyalıq analiz” moduli boyınsha saatlar bólistiriliwi

№	Tema	Jámi auditoriya saati	Auditoriya		
			Teoriya	Ámeliy	Kóshpeli
1.	Zatlardıń sıpat hám muǵdar quramın anıqlawda házirgi zaman analitikalıq ximiyaniń máseleleri	2	2		
2.	Ximiyada fizik-ximiyalıq izertlew usılları	6	2	4	
3.	Qorshaǵan ortalıqtıń analitik ximiyası	4	2	2	
4.	Analizdiń instrumental usılları (xromatografiyalıq, analizdiń spektral usılları, spektroskopik, elektroximiyalıq analiz).	4		4	
5.	Molekulyar spektroskopiya. Infraqızıl (İQ) spektroskopiya. Fluorescent spektrometriya. Spektral áspablardı xarakterleytuǵın mánisler. İsetiletuǵın	4			4

	tiykarǵı áspab hám úskenelere.				
	Jami: 20 saat	20	6	10	4

TEORIYALIQ SHINIǴIWLAR MAZMUNI

1-Tema. Elementlerdiń sapa hám muǵdarlıq quramın anıqlawdaǵı házirgi zaman analitik ximiya pániniń aktual máseleleri (2 saat).

1.1. Elementlerdiń sapa hám muǵdarlıq quramın anıqlaw.

1.2. Analizdiń spektral usılları.

1.3. Elektroximiyalıq analiz usılları.

2 Tema. Ximiyada fizikalıq-ximiyalıq izertlew usılları (2 saat).

2.1. Optikalıq analiz usılları.

2.2. Ximiyalıq sensorlar hám test-sistemalar.

2.3. Elektroximiyalıq analiz usılları. Xromato-mass-spektrometriya.

3 Tema. Átirap -ortalıqtıń analitik ximiyası (2 saat).

3.1. Átirap -ortalıqtıń analitik ximiyası.

3.2. Íslep shıǵarılatuǵın ónimlerdiń sıpatın asırıwda muǵdar analiz usıllarınıń áhmiyeti.

ÁMELIY SHINIǴIWLAR MAZMUNÍ

1- ámeliy shınıǵıw.

Ximiyada fizikalıq-ximiyalıq izertlew usılları (4 saat).

2- ámeliy shınıǵıw.

Átirap -ortalıqtıń analitik ximiyası (2 saat).

3- ámeliy shınıǵıw.

Analizdiń instrumental usılları (xromatografiyalıq, analizdiń spektral usılları, spektroskopiyalıq, elektroximiyalıq analiz). (4 saat).

QOSIMSHA SHINIǴIWLAR MAZMUNI

Kóshpeli shınıǵıw. Molekulyar spektroskopiya. Infraqızıl (IQ) spektroskopiya. Fluorescent spektrometriya. Spektral ásbaplardı xarakterleytuǵın shamalar. Isletiletuǵın tiykarǵı ásbap hám úskeneler (4 saat).

Kóshpeli shınıǵıwlar tayanısh joqarı tálím mákemeleriniń kafedra hám ÓZR IA III laboratoriyalarında shólkemlestiriledi. Bul laboratoriyalarda tıńlawshılar zamanagóy analitik ximiyalıq analiz usıllarınıń ásbap úskeneleri menen tanısağı, olarda islew kónlikpelerin qáliplestiredi. Tıńlawshılar spektroskopik, elektroximiyalıq analizinde ásbap-úskenelerinde islew tájiriybesine iye boladı. Alınǵan nátiyjelerden ximiyalıq analiz haqqında maǵlıwmatlar alıwǵa kónlikpe payda etedi.

OQÍTÍW FORMALARÍ

Usı modul boyınsha tómendegi oqıtıw formalarınan paydalanıladı:

-lekciyalar, ámeliy shınıǵıwlar (maǵlıwmatlar hám texnologiyalardı ańlap alıw, intellektual qızıǵıwshılıqtı rawajlandırıw, teoriyalıq bilimlerde bekkemlew);

- sáwbetler (joybar sheshimleri boyınsha usınıs beriw qábiletin asırıw, esitiw hám logikalıq juwmaqlar shıǵarıw);

-báseki hám tartıslar (joybarlar sheshimi boyınsha dáliller hám tıyanaqlı argumentlardı usınıw, esitiw hám máseleler sheshimin tabıw qábiletin rawajlandırıw).

II. MODULDİ OQÍTÍWDA QOLLANILATUĞIN İNTERAKTIV TÁLİM METODLARÍ

Juwmaqlaw (Rezyume, Veer) metodi

Metodtıń maqseti: Bul metod quramalı, kóptarmaqlı, mashqalalı xarakterindegi temalardı úyreniwge qaratılǵan. Metodtıń mánisi sonnan ibarat, bunda temanıń túrli tarmaqları boyınsha birdey informaciya beriledi hám usı waqıtta, olardıń hár biri bólek aspektlarda talqılaw etiledi. Mısalı, mashqala unamlı hám unamsız tárepleri, abzallıq hám kemshilikleri, payda hám zıyanları boyınsha úyreniledi. Bul interaktiv metod sın kóz-qarastan, analitik, anıq logikalıq pikirlewdi tabıslı rawajlandırıwǵa hám de oqıwshılardıń ǵárezsiz ideyaları, pikirlerin jazba hám awızsha formada sistemalı bayanlaw, qorǵawǵa múmkinshilik jaratadı. “Juwmaqlaw” metodınan lekciya shınıǵıwlarında individual hám juplıqlardaǵı jumıs formasında, ámeliy shınıǵıwlarında kishi gruppalardaǵı jumıs formasında bilimlerdi bekkemlew, analiz qılıw hám salıstırıw maqsetinde paydalanıw múmkin.

Методты әмелге асырыў тәртіби:



тренер-оқытыўшы қатнасыўшыларды 5-6 адамнан ибарат киши топарларға белистиреди;



Тренинг мақсети, шәртлери ҳәм тәртибименен қатнасыўшыларды таныстырып, ҳәр бир топарға ортақ машқаланы анализ қылыныўы зарүр болған тарқатпа материалларды тарқатады;



Ҳәр бир топар өзине берилген машқаланы әтираплыша анализ қылып, өзлериниң шешимлерин усыныс етилген схема бойынша тарқатпа материалға жазады;



Кейинги басқышта барлық топарлар өзлериниң презентацияларын усынады. Соң, тренер жуўмақларды улыўмаластырады, керекли мағлыўматлар менен толтырылады ҳәм тема жуўмақланады.

Úlgi:

Analiz túrleri					
Sistemalı analiz		Syujetli analiz		Jaǵdayǵa qaray analiz	
abzallığı	kemshiligi	abzallığı	kemshiligi	abzallığı	kemshiligi
Mashqala kelip shıǵıw sebebin úyreniw imkaniyatına iye	Bólek tayarlıqqa iyelewdi, kóp waqıt ajıratıwdı talap etedi	Waqıtında munasábet bildiriw múmkinshiligin beredi	Munasibet basqa bir syujetǵa salıstırǵanda qollanıwǵa jaramsız	Jaǵday qatnasıwshı - larınıń (obekt hám subekt) wazıypaların belgilep alıw imkaniyatın beredi	Dinamikalıq ózgeshelikti belgilep alıw ushın qollap bolmaydı
<p>Juwmaq: Analizdiń barlıq túrleri de óziniń abzallığı hám kemshiligi menen bir birinen parıq etedi. Lekin, olar qatarından pedagogikalıq iskerlik sheńberinde qarar qabıllaw ushın sistemalı analizden paydalanıw ámeldegi kemshiliklerdi saplastırıwǵa, ámeldegi resurslardan maqsetli paydalanıwda artıqmashılıqlarǵa iyeligini menen ajralıp turadı.</p>					

“FSMU” metodi

Texnologiyaniń maqseti: Usı texnologiya qatnasıwshılardaǵı ulıwma pikirlerden jeke juwmaqlar shıǵarıw, salıstırıwlaw, salıstırıw arqalı informaciyanı ózlestiriw, juwmaqlaw, sonıń menen birge, ǵárezsiz dóretiwshilik pikirlew kónlikpelerin qalıplestiriwge xızmet etedi. Usı texnologiyadan lekciya shınıǵıwlarında, bekkemlewde, ótilgen temanı sorawda, uyge wazıypa beriwde hám de ámeliy shınıǵıw nátiyjelerin analiz etiwde paydalanıw usınıs etiledi.

Texnologiyanı ámelge asırıw tártibi:

-qatnasıwshılardıń temaǵa tiyisli bolǵan juwmaqlawshı juwmaq yamasa ideya usınıs etiledi;

-har bir qatnasıwshıǵa FSMU texnologiyasınıń basqıshları jazılǵan qaǵazlar tarqatıladı;

-qatnasıwshılardıń qatnasları individual yamasa topar tártipte prezentaciya etiledi.

Ф	• Пикириңизди баян етиў
С	• Пикириңизге себеп көрсетиң
М	• Көрсеткен себепти дәлилlep мысал келтириң
У	• Пикириңизди улыўмаластырың

FSMU analizi qatnasıwshıslarda kásiplik-teoriyalıq bilimlerde ámeliy shınıǵıwlar hám tajiriybeler negizinde tez hám ańsat ózlestiriliwine tiykar boladı.

Úlgi.

Pikir: “Sistema átirap ortalıqtan bóleklengen, ol menen pútin tásirlesiwshi, bir-biri menen óz-ara baylanısqan elementler kompleksi bolıp, izertlewler obekti esaplanadı”.

Tapsırma: Usı pikirge salıstırǵanda munasibetińizdi FSMU arqalı analiz etiń.

“Assesment” metodi

Metodtıń maqseti: usı metod tálim alıwshılardıń bilim dárejesin bahalaw, baqlaw, ózlestiriw kórsetkishi hám ámeliy kónlikpelerin tekseriwge baǵdarlangan. Usı texnika arqalı tálim alıwshılardıń biliw iskerligi túrli jónelisler (test, ámeliy kónlikpeler, mashqalalı jaǵdaylar shınıǵıwı, salıstırıwshı analiz, simptomlardı anıqlaw) boyınsha anıqlanadı hám bahalanadı.

Metodtı ámelge asırıw tártibi:

“Assesment” lekciya shınıǵıwlarında tıńlawshılardıń ámeldegi bilim dárejesin úyreniwde, jańa maǵlıwmatlardı bayanlawda, ámeliy shınıǵıwlarda bolsa tema yamasa maǵlıwmatlardı ózlestiriw dárejesin bahalaw, sonıń menen birge, óz-ózin bahalaw maqsetinde individual formada paydalanıw usınıs etiledi. Sonıń menen birge, oqıtıwshınıń dóretywshilik jantasıwı hám de oqıw maqsetlerinen kelip shıǵıp, assesmentge qosımsha tapsırmalardı kirgiziw múmkin.

Úlgi. Hár bir ketektegi tuwrı juwaptı bahalaw múmkin.



1. Sistema qanday sózden alınǵan?
A. modulus
V. modulus
S. model



Túsinik analizi
Mexanik sistema túsinigin anıqlama berń



Qıyasiy analiz
Optner, Kveyd, Yang, SR, Golubkov modellerin ózine tán táreplerin ajratıń?



Ámeliy kónlikpe
Sistemalı analizdi ámelge asırıw ushın ámeldegi analiz modellerinde “SR-modelin qollaw tártibin bilesizbe?

III. TEORIYALIQ SHINIǒIWLAR MATERIALLARI

1. TEMA: ZATTIŃ SIPAT HÁM MUǒDAR QURAMIN ANIQLAWDA HÁZIRGI ZAMAN ANALITIKALIQ XIMIYA PÁNINIŃ AKTUAL MÁSELELERI

Reje:

- 1.1. Zatlardıń sıpat hám muǒdar quramın anıqlaw.
- 1.2. Analizdiń spektral usılları.
- 1.3. Elektroximiyalıq analiz usılları.

Analitik ximiya yamasa analitika - ximiya hám fizika nızamları tiykarında, elementlerdi atom, molekulyar, keńisliktegi dúzilisin uyreniwshi sapa hám muǒdar analiz usıl hám usılların islep shıǒıwshı ximiya pániniń ayırıqsha bólimi bolıp tabıladı.

1993 jıl analitik ximiyaǵa tiyisli VIII Evropa konferenciyasında (Edinburg, sentyabr 1993 j.) analitik ximiyaǵa tómendegishe tariyp berilgen: “Analitik ximiya elementtiń quramı hám tábiyatına tiyisli maǒlıwmatlardı jıynawshı ulıwma usıllar, qurallardıń rawajlandırıwshı hám qollanıwshı ilimiy pán”.

Pániniń jetiliskeń tariypin izlew háreketleri dawam etip atırǵan bolsada, hámme tariyplerde de pániniń tiykarǵı áhmiyeti óz sawlesin tapqan. Pán atına tiyisli tartıs qatnasıwshıları, barlıq tárepler tán alatuǵın, eń jetiliskeń tariypti izlewge háreket qılıp atır biraq bul jumıslar óz nátiyjesin tapqan emes.

İlim rawajlanıwı, analitik ximiya qollanıp atırǵan tarawlardı keńeyip barıwı menen pán áhmiyetining túsindiriliwi ózgere beriwi tábiy. Sol sebepli bunday tartıslar dawam etedi. Basqa tárepten, analiz tek ximiyalıq usıllar emes, bálkim biologiyalıq, fizikalıq, fizikalıq hám ximiyalıq usıllarda atqarılwın itibarǵa alıp, “Analitik ximiya” ornına “Analitika” páni dep atalıwı keń qamtılǵan boladı.

Akademik Yu.A.Zolotov 1996 j. baspadan shıǒarǵan “Analitik ximiya tiykarları” kitabında jazadı: “Bul pániniń maqseti, ilimiy bilimler arasındaǵı ornı,

onıń ámeliy yamasa tuwıslas pánlerge tiyisliligi, rawajlandıratuǵın faktorları haqqında kóplegen tartıslar bolǵan”.

Usı kitapta, joqarıdaǵılar tiykarında “analitik ximiya” hám “analitika” sózlerin shártli túrde teń kúshli mániste qóllawǵa qarar etildi.

Elementtiń analiz degende - túrli usıllar járdeminde (ximiyalıq, fizikalıq, fizika-ximiyalıq) elementtiń ximiyalıq quramına tiyisli ámeliy maǵlıwmatlardı toplaw hám analiz etiw túsiniledi. Yu.A.Zolotov: “Úyrenilip atırǵan obekttiń ximiyalıq quramına tiyisli maǵlıwmatlardı toplawǵa qaratılǵan ámeller kompleksi ximiyalıq analiz dep ataladı”.

Analiz usılı hám uslubı ózgsheliklerin biliw zárúr.

Analiz usılı – bul analizdiń tiykarın quraytuǵın jumıslar izbe-izligi.

Analiz uslubı -analizdiń barlıq sharayatlardı, atqarılıw tártibi sonday-aq nátiyjeniń tuwrılıǵı hám qaytalanıwshılıǵın támiyinleytuǵın faktorlar bayanı bolıp tabıladı. Analiz nátiyjelerin tuwrılıǵı hám qaytalanıwshılıǵı muǵdarlıq analiz nátiyjelerin statistikalıq esap usılları bayanında tolıq keltirilgen.

Nátiyjeniń tuwrılıǵı analiz nátiyjelerinde sistematalıq qateshilikler kem ekenligin ańlatsa, qaytalanıwshılıq – tájiriybelerdiń nátiyjelerin óz-ara jaqınlıǵın ańlatadı.

Búgingi kúnde, analitik ximiya (analitika) úsh strukturalıq baptan ibarat.

1. Ximiyalıq sapa analiz.
2. Ximiyalıq muǵdar analiz.
3. Fizikalıq hám fizika-ximiyalıq usıllar.

Ximiyalıq sapa analiz - analiz etiletuǵın element quramındaǵı element, ion, atomlar toparı, molekullardı ashıw, yaǵnıy bar ekenligin tastıyıqlawdan ibarat.

Ximiyalıq muǵdar analiz - elementtiń muǵdarlıq quramın anıqlaw, yaǵnıy anıqlanıwshı element quramındaǵı elementler, ionlar, atomlar, atom gruppaları muǵdarın anıqlawdan ibarat.

Zattıń sapa analizi kóbinese “ashıw”, muǵdarlıq analiz sóz dizbegi isletiledi.

Fizikalıq hám fizika-ximiyalıq usıllarında – zattıń (eritpeniń) fizikalıq ózgesheliklerin, onıń sapa hám muǵdarlıq quramına baylanıslılıǵınan paydalanıladı.

Analitik ximiya (analitika) de birikpelerde element, funktsional, molekulyar hám fazalıq jaǵdayların analiz etiledi.

Element analizinde - zat quramında qanday elementler hám qanday qatnasta bar ekenligi anıqlaydı.

Funktsional analizde - túrli funktsional toparlar, mısalı, amino NH_2 , nitro NO_2 , karbonil $\text{S}=\text{O}$, karboksil $-\text{COOH}$, gidroksil $-\text{OH}$ hám basqa gruppalar bar ekenligi ashıladı hám anıqlanadı.

Molekulyar analizde-analiz etiletuǵın element quramındaǵı molekullar ashıladı hám quramalı elementtiń molekulyar quramı anıqlanadı, yaǵnıy analizlenip atırǵan obekt qanday molekullardan hám qanday koeffitsientlerde quram tapqanlıǵı anıqlanadı.

Fazalıq analizde-analizlenip atırǵan sistemanıń fazalıq quramı (qattı, suyuq, gaz) ashıladı hám anıqlanadı.

Analitik ximiyanıń analiz usılları tiykarında farmaceuttik analiz, yaǵnıy dárixana hám sanaatda tayarlanatuǵın dáriлер hám dári ónimlerin sapasın anıqlaw ámelge asırıladı. Farmaceuttik analiz: dáriлик preparatlar, dári substansiyası analizi hám dári islep shıǵarıwdı qadaǵalaw; toksikologik analiz (azıqtaǵı záharli birikpelere muǵdarın anıqlaw); sud-ximiya analizin óz ishine aladı. Farmaceuttik analiz ádetde ximiya farmaceuttika zavodlarınıń, fabrikalardıń hám institutlardıń qadaǵalaw analiz laboratoriyalarında atqarıladı. Dári ónimlerin qadaǵalaw etiw ushın analizdi farmakopeya usılları, yaǵnıy mámleket tárepinen tastıyıqlanǵan Farmakopeya maqalaları yamasa dári ónimleri normativ sapasın belgileytuǵın, májburiy, ulıwma mámleketlik standartlar kompleksi - Mámleket Farmakopeyasına kiritilgen, usıllar qollanıladı. Rawajlanǵan xar bir mámleket óz Farmakopeyasına iye. Qandayda bir dári substansiyasına, qandayda-bir dári formasına (untaq, tabletka, draje, kapsula, eritpe, sham hám basqalar) hám qandayda-bir shiyki zat preparatına (dáriдеgi shıpabaxsh, farmakologik aktiv zatlar, sonıń menen birge qosımshalar) sapa hám muǵdarlıq quramın anıqlawshı analiz usılları islep ishǵılmay, ámelde qollanıwı ushın ruxsat berilmeydi. Bul analitik usıl hám usıllar xar bir konkret obekt ushın islep shıǵılıp, qayta -qayta tekserilip Farmakopeya maqalasına

kiritiledi. Sonday etip, farmacevtik analiz - Farmakopeya talapları yamasa ele farmakopeyaga kiritilmegen ayrıqsha Farmakopeya maqalası tiykarında dári shiyki zatı, substanciyası, dári formaları sapasın qadağalaw etiwden ibarat esaplanadi.

Analiz ushın alınğan úlginin tartımı (massası) na qaray analiz túrleri 5 usılğa bólinedi 1 kestede áne sol usıllarğa tiyisli úlgi massaları hám kólemleri keltirilgen.

1-keste

Tartımın mánisine kóre analiz usıllarının xarakteristikası

Analiz usılı	Massa, g	Kólem, ml
Makroanaliz (gramm-usılı)	1-10	10-100
Yarimmikro analiz (santigramm usılı)	0,05 – 0,5	1 - 10
Mikroanaliz (milligramm usılı)	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-1} - 10^{-4}$
Ultramikroanaliz (mikrogramm usılı)	$10^{-6} - 10^{-9}$	$10^{-4} - 10^{-6}$
Submikro analiz (nanogramm usılı)	$10^{-9} - 10^{-12}$	$10^{-7} - 10^{-10}$

Tamshı analizde - bir tamshı reagent eritpesin bir tamshı analiz etiletuğın eritpe menen reakciyası uyreniledi. Tamshı analizi shiyshe, farfor yamasa plastmassa plastinkanın sırtında, analiz etiletuğın eritpeden bir tamshısı menen reñli daq payda etiwshi reagent siñdirilgen qağazda, yamasa mikrogaz kamerasında atqarıladi.

Spektral analiz usılları. Atom spektroskopiyası usılları sırtqı - valent elektronlar hám ishki elektronlardın bir energetikalıq jağdaydan ekinshisine ótiwine tiykarlanğan. Elektronlar bir energetik teksheden ekinshisine ótip, dáslepki tekshege qaytqanında atom arnawlı bir nur shığaradı. Bul waqıttağı nurlanıw nátiyjesinde payda bolatuğın spektrdın tolqın uzınlığı hám chastotasına qaray atom spektroskopiyası optikalıq hám rentgen spektroskopiyası usıllarına bólinedi. Optikalıq spektroskopiyada ultrafiolet hám kóriniwshi spektrleri payda bolıwında valent

elektronlar qatnassa, rentgen spektroskopiyasida ishki elektronlar qatnasadi. Atomlarning valent elektronlari turli energiyaga iye. Optikalik tarawdning spektrlarini aliw maqsetinde tekseriletugun quramali element derek energiyasi jardeminde atomlar jagdayina otkeriledi. Ishki elektronlar energiyalari oz-ara jaqin bolganligi ushin rentgen spektrlarini aliwda atomizatsiyalaw talap etilmeydi. Tekseriletugun elementlerdi atomar jagdayga aylandiruw ushin har qiyli atomizatorlardan paydalaniladi. Optikalik tarawdning usullarina atom-absorbtsiya ham atom emission usullar kiredi. Bul tarawda nurlanuw ham element tasirleskende ionizatsiya baqlanbaydi. Sirtqi, valent elektronlardi qozgatiw ushin talap etiletugun energiya ishki elektronlardi qozgatiw ushin talap etiletugun energiyadan bir talay kishi bolip tabiladi. Ishki elektronlardi qozgatiw ushin ulken energiya talap etiledi. Ishki elektronlardi qozgatiwda ionizatsiya guzetiledi. Ionizatsiya natijesinde shigariwatugun elektronqa fotoelektron yamasa ekilemshi elektron dep ataladi.

Atom-emission spektroskopiya usullarında qollanilatugun tiykarǵı atomlash ham qozgawtiw derekleri

Atomizatsiya deregi	Temperatura °S	Ulginiń halı	Anıqlanatuǵın minimal massa úlesi, %	Salıstırma standart shetleniw, S _t
Jalıń	1700-4800	Eritpe	10 ⁻⁷ -10 ⁻²	1*10 ⁻² - 5*10 ⁻²
Elektr dugası	3000-7000	Qattı	10 ⁻⁴ -10 ⁻²	1*10 ⁻¹ - 2*10 ⁻¹
Elektr ushqını	10000-12000	Qattı	10 ⁻³ -10 ⁻¹	5*10 ⁻² -10 ⁻¹
İnduktiv baylanısqa plazma	6000-10000	Qattı	10 ⁻⁸ -10 ⁻²	1*10 ⁻² - 5*10 ⁻²

Jalın fotometriyası usılında analiz etiletuǵın elementtiń úlgi eritpesi jalıńǵa sebiledi. Bunda jalın qatań anıq qayta tákirarlanıwshı temperaturada bolıwı kerek. Jalın joqarı temperaturalı bolǵanlıǵı ushın eritpeniń ertikishi parlanıp (janıp) ketedi. Jalında tekseriletuǵın qattı elementtiń mayda bóleksheleri qaladı. Bul bóleksheler aldın termik dissocialanıp, erkin atomlar (atomar gaz) payda etedi:

Payda bolǵan atomlardıń bir bólegi jalın energiyasın jutıp qozǵatılǵan jaǵdayǵa ótedi. Qozǵatılǵan xaldan tiykarǵı xalǵa ótken atom óz tábiyaatına tán chastotaǵa iye bolǵan fotonlar shıǵaradı. Shıǵıp atırǵan fotonlar tiyisli optikalıq sistemadan ótkende, bul sistema nurdıń ulıwma dástesinen chastotaları anıqlanatuǵın elementqa tuwrı keletuǵın bólegine ótkeredi. Bul nurlanıwdıń intensivligin ólshew tiykarında tekseriletuǵın elementtiń tábiyaatı hám muǵdarı anıqlanadı. Tájiriyeber processinde anıq hám qayta tákirarlanıwshı nátiyjeler alıw ushın jalınǵı temperaturası birdey bolıwın támiyinlew kerek. Onıń ushın gorelkaǵa janılǵı yamasa oksidleytuǵın qatań ózgermeytuǵın tezlik hám basımda beriliw kerek. Jalın temperaturası joqarı bolsa, sızıqlardıń intensivligi hám usıldıń seziwsheńligi artadı.

Jalın fotometriyasi (JF) JF - element atomı tárepinen nurlanıwdı ajırasıwına yamasa nur jutıwına tiykarlanǵan SF metod esaplanadı. Nurdı jutıw yamasa ajıratıw atomlar elektronların bir energetikalıq jaǵdayınan ekinshi energetikalıq xalına ótiwi menen baylanıslı. Elektronlardı tómengi energetikalıq qatlamnan joqarı energetikalıq qatlamǵa ótiwi sırtqı nurlanıwdı tásirinde (nurlanıw chastotası) $\lambda=(E_1-E_0)/h$ májburiy júz beredi. Nurlanıwda atomlardıń kóshiwi óz-ózinen yamasa sırtqı nurlanıwdı tásirinde payda bolıwında sol atomǵa ol ajıratatuǵın nur chastotasındaǵı nur tásirinde boladı.

Emission fotometriyada ádetde atomlar elektronların qatlamlarına ótiwi óz jaǵdayında ózgeriwi qollanıladı. JF - jalın temperaturasın azmaz tómenligi sebepli tiykarınan, ańsat dissociyalanatuǵın elementlerdi anıqlawǵa múmkinshilik jaratadı.

Zamanagóy sapa analizde organikalıq bolmaǵan, organikalıq reagentler, ekstrakciya usılları, xromatografiya menen birge spektroskopiya hám elektroximiyalıq analiz usılları da keń qollanıladı. Ximiyalıq muǵdar analiz

gravimetrik (tartıma) hám titrimetrik (kólemlik) usıllardan ibarat. Fizikalıq hám fizika-ximiyalıq usılları optikalıq, xromatografiyalıq, elektroximiyalıq hám basqa (mısalı radiometriya, termikalıq, mass-spektroskopiyalıq, kinetikalıq, ultrases) usıllardan quram tapqan.

Elektroximiyalıq analiz usılları.

Elektranalitikalıq ximiya, elektrod reakciyaları hám eritpeden elektr tokı, yaǵnıy elektronlar aǵımı ótiwi menen baylanıslı analizdi elektroximiyalıq usıllardan ibarat.

Elektrximiyalıq usıllardı muǵdar analizde qollanıw - elektrximiyalıq process ólshemlerin (elektrik potenciallar ayırmashılıǵı, tok kúshi, elektr muǵdarı) analiz etiletuǵın eritpedegi, arnawlı bir elektrximiyalıq processda qatnasıp atırǵan, element muǵdarına baylanıslılıǵına tiykarlangan.

Ximiyalıq reakciyada eritpeni elektr ózgeshelikleriniń ózgeriwi elektroximiyalıq process bolıp, bul uyqaslasqan processti elektrximiyalıq sistema dep ataw múmkin. Analiz ámeliyatı elektrximiyalıq sistema, elektr tokın ótkeriwshi eritpe quyılǵan ıdıs (stakan) hám oǵan túsirilgen elektrodlardan ibarat **elektroximiyalıq yacheykada** atqarıladı.

Analizdiń elektrximiyalıq usıllarınıń klassifikaciyası

Elektroximiyalıq usıllardıń klassifikaciyaları tómendegishe:

Sistemadaǵı elektr energiyası dáreginiń tábiyatına qaray 2 túri bar.

a) sırttan potencial tásir etpesten atqarılatuǵın usıllar.

Galvanik elementten (galvanik shınjır) ibarat elektrximiyalıq sistemaniń ózi elektr energiyasınıń deregi bolǵan potenciometrik usıllar.

Bunday sistemada elektr jurgiziwshi kúsh hám elektrod potenciallar eritpedegi anıqlanıwshı elementtiń muǵdarına baylanıslı.

b) sırtan berilgen potencial tásirinde atqarılatuǵın elektrximiyalıq usıllar:

Konduktometrik analiz - elektrolit eritpesiniń koncentraciyası ózgeriwi menen elektr ótkizgishliktiń ózgeriwine tiykarlangan.

Voltamperometrik analiz - elektrodlarǵa berilgen potenciallar ayırmashılıǵı hám eritpeniń koncentraciyası ózgeriwi menen tok kúshin ózgeriwine tiykarlangan.

Kulonometrik analiz - eritpeden ótken tok muǵdarın koncentraciyaǵa baylanıslılıǵın ólshewge tiykarlangan.

Elektrogrovimetrik analiz - elektroximiyalıq reakciya óniminiń massasın ólshewge tiykarlangan.

Elektriximiyalıq usıllardı qollanıw usılına qaray klassifikaciyası.

Tuwrıdan-tuwrı hám aylanba usıllar bolıp bólinedi:

a) tuwrıdan-tuwrı usıllarda - eritpe koncentraciyasına baylanıslı túrde ózgeretuǵın elektr mánisi tiyisli ólshew ásbapında ólshenedi hám eritpedegi anıqlanıwshı elementtiń muǵdarı tabıladı.

b) aylanba usıllar titrlewdiń elektriximiyalıq usılı bolıp, titrlanıp atırǵan eritpe elektr mánisin ózgeriwi tiykarında tabıladı.

Usı klassifikaciyaǵa kóre tuwrıdan-tuwrı konduktometriya konduktometriyalıq titrlewden, aylanbalı potenciometriya potenciometrik titrlewden pariq etedi.

Tuwrıdan-tuwrı potenciometriya

Potentsiometrik metod eritpege túsirilgen elektrodta payda bolatuǵın potentsialdı ólshewge tiykarlangan. Potentsialdıń úlkenligi eritpe degi ionlar kontsentratsiyasına tuwrı proporsional boladı. Mısalı, mıs elektroddıń potentsialı úlkenligi ol túsirilgen mıs (II) - sulfat eritpesindegi mıs (II) ionlarınıń kontsentratsiyasına baylanıslı túrde ózgeredi. Áne sol baylanısıw basqa metallar ionları hám olardıń eritpeleri arasında da ámeldegi hám ol járdeminde eritpe degi ionlar kontsentratsiyasın anıqlaw múmkin. Bunda metall elektrod kontsentratsiyası belgisiz eritpege túsiriledi hám elektrodta payda bolǵan potentsial olshenedi. Ionlar kontsentratsiyasın anıqlawda indikator elektroddıń potentsialınan paydalanıladı. Indikator elektrodınıń potentsialı ma`nisin anıqlawda salıstırma elektrod qollanıladı.

Potentsiometrik analiz metodında elektrodlar maydanında payda bolatuǵın elektr jurgiziwshi kúshtı kúsheytip beretuǵın arnawlı lampa menen buyımlanǵan kurilmalardan paydalanıladı. Sanaatda lampalı potentsiometr AP-5 islep shıǵarıladi hám vodorod ionlarınıń kontsentratsiyasın ólshewde, potentsiometrik titrlewde, oksidleniw-qaytarılıw potentsialı ma`nisin ólshewde odan paydalanıw múmkin. Potentsiometriya metodi járdeminde indikatorlar qóllaw jolı menen anıqlaw múmkin bolmaǵan (ılay reńli) eritpelerdiń kislotalıǵın (pH) ti anıqlaw múmkin.

POTENSIOMETRIK ANALIZ METODLARI

Eritpege batırılğan elektrod potentsialı eritpe degi erigen element muğdarına qaray ózgeredi. Sonday eken elektrod potentsialınıń ózgeriwiniń ólshew jolı menen elementtiń muğdar analiziniń ótkeriw múmkin.

Potentsiometrik analiz metodı anıqlanıwı kerek bolğan element eritpesine batırılğan eki elektrodniń potentsiallar ayırmasiniń ólshewge tiykarlangan.

Nernst teńlemesi boyınsha anıqlanatuğın indikator elektrodniń potentsialı eritpe kontsentratsiyasına proporsional bolıp tabıladı.

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \ln C$$

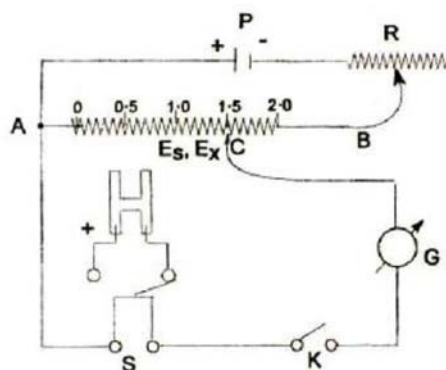
Lekin indikator elektrodniń potentsialın tuwrıdan-tuwrı ólshew bolmaydı. Onıń potentsialı ámeliyatda indikator elektrod hám salıstırma elektrodlardan dúzilgen galvanik elementniń elektr jurgiziwshi kúshi (e.j.k.) ma`nisi menen olshenedi.

$$E_{\text{ind.el.}} \approx E_{\text{galvanik}} \quad E_{\text{salıstırma}} = \text{const}$$

Biraq, tómendegi sebeplerge kóre voltmetrdi elektrodlarğa tuwrıdan-tuwrı jalğap anıqlaw múmkin emes:

1) voltmetrdiń islewi ushın málim muğdardağı elektr tokı kerek. Eger bul toktı dúzilgen galvanik element payda etetuğın bolsa, ol halda reakciyağa kirisiwishi elementlar kontsentratsiyasınıń ózgeriwiniń nátiyjesinde, sol galvanik element potentsialınıń tómenlewi gúzetiledi,

2) elementniń ishki qarsılıǵı da kernewdiń tómenlewine alıp keledi. Sol sebepli elementniń ólshenerlik potentsialı onıń real potentsialınan kishi boladı. Element potentsialınıń haqıyqıy ma`nisi alıw ushın, ólshew processinde odan kem muğdardağı tok ótip turıw kerek. Bul talaplarğa juwap beretuğın ólshew ásbapı potentsiometr bolıp tabıladı.



AB-kernewdi sızıqlı bóliwshi

$$R_{AC} = K_{AC}$$

K-proportsionallıq koefficiyenti

G-galvanometr

S-qayta jalǵawshı

S-shınjırǵa belgisiz yacheykani (E_x) jalǵawda potentsialı málim bolǵan standart element (E_s) jalǵawda isletiledi.

Om nızamına qaray

$$1) E_{AB} = IR_{AB} = K \cdot I_{AB}$$

$$2) E_{AC} = IR_{AC} = K \cdot I_{AC}$$

$$E_p > E_x \quad E_p > E_s$$

Birinshi teńlemeni ekinshisine bolsek, ol halda

$$\frac{E_{AB}}{E_{AC}} = \frac{K I_{AB}}{K I_{AC}} = \frac{I_{AB}}{I_{AC}} \quad \text{bunnan} \quad E_{AC} = E_{AB} \frac{I_{AC}}{I_{AB}}$$

Eger $E_{AC} = E_s$ hám $E_{AC} = E_x$ bolsa, G.K den dúzilgen shınjırda tok bolmaydı.

Bul waqıtta AB shınjır arqalı R batareyadan úzliksiz tok ótedi. Bul sharayattan paydalanıp izbe-iz S diń sonday noqatı tabıladıki ol jaǵdayda G arqalı tok ótimsiz bolsın hám belgisiz yacheykaning E.J.K. i standart elementtiń e.j.k. ine salıstırǵanda tabıladı.

$$E_x = E_{AC_x} = E_{AB} \frac{AC_x}{AB} \quad E_s = E_{AC_s} = E_{AB} \frac{AC_s}{AB}$$

Birinshi teńlemeni ekinshisine bolıp tómendegini tabamız:

$$\frac{E_x}{E_s} = \frac{E_{AB} \frac{AC_x}{AB}}{E_{AB} \frac{AC_s}{AB}} = \frac{AC_x}{AC_s} \quad \text{bundan} \quad E_x = E_s \frac{AC_x}{AC_s}$$

Konduktometriya

Kúshli elektrolit eritpe elektr ótkizgishligin eritpe konsentraciyasına baylanıslılıgın, birinshi bolıp 1885 jılda tapqan Germaniyalıq alım F.V.Kolraush (1840 -1910 j) konduktometrik analiz oylap shıǵarıwshısı esaplanadı. XX asrdiń 40 jıllarında joqarı chastotalı konduktometrik titrlew usılı islep shıǵıldı. XX asdiń 60 jıllarından baslap konduktometrik detektorlar suyıqlıq xromatografiyasında qollanıla baslandı.

Usıldıń ústemligi. Tiykargı túsinikleri

Konduktometrik analiz elektrolit eritpesiniń elektr ótkizgishligin eritpe konsentraciyasına baylanıslılıgın ólshewge tiykarlangan.

Elektrolit eritpesiniń elektr ótkizgishligi, shıyshe ıdıs (stakan) ga kepserlep qoyılǵan eki elektrodtań ibarat elektroximiyalıq yacheykada olshenedi. YAcheykadagi elektrolit eritpesinen ózgeriwshen elektr tokı ótkeriledi. Kópshilik elektrodlar platina metallınan tayarlanadı. Elektrod kólemin asırıw maqsetinde onıń sırtı platinalıq duz eritpesindegi platina ionların elektroximiyalıq shóktiriw jardeminde gewekli platina menen oraladı (Platinalangan platina elektrodi).

Elektroliz hám elektrodardı polyarlanıwın aldın alıw maqsetinde konduktometrik ólshewler ózgeriwshen elektr tokında atqarıladı.

Ótkeriwshilerdiń birinshi túri- metallardaǵı sıyaqlı, elektrodlar arasındagı eritpe qatlamınıń qarsılıǵı (R) usı qatlam qalıńlıǵı (l) ga tuwrı hám elektrodlar maydanı (S) ga teris proporcional

$$R = \rho \frac{l}{S} = \frac{l}{\kappa S}$$

Bul teńlemede koefficiyent ρ -salıstırma elektir ótkizgishlik jáne onıń teris ma`nisi $\kappa=1/\rho$ salıstırma elektr ótkizgishlik dep ataladı. Elektr qarsılıǵı R-om birliginde eritpediń qabat qalıńlıǵı l-santimetrda, elektrodardıń maydanı sm^2 -de ólshengeni sebepli salıstırma elektr ótkizgishlik $\text{Om}^{-1} \cdot \text{sm}^{-1}$, (geyde $\text{Sm} \cdot \text{sm}^{-1}$) birlikte ańlatadı.

Salıstırma elektr ótkizgishlikti κ fizikalıq mánisi 1 sm^3 eritpeniń elektr ótkeriwshenligi bolıp, maydanı 1 sm^2 , elektrodlar arasındagı aralıq 1 sm bolǵan

eritpe ústininiń 1 volt kernew berilgen degi elektr ótkizgishlik - 1 V/sm mánisin ańlatadı.

Salıstırma elektr ótkizgishliktiń ma`nisi elektrolit hám erituwshining tábiyatı, eritpe konsentraciyası hám temperaturaǵa baylanıslı.

Eritpeniń konsentraciyası artqan sayın elektr ótkizgishlik aldın artadı, keyininen maksimumdan ótkennen azayadı. Elektr ótkizgishlikti bunday ózgeriwiniń sebebi tómendegishe tusindiriledi. Kúshli yamasa kúshsiz elektrolit eritpesi konsentratsiyası artqanda tok ótkeriwshi bólekler, ionlar, sanı artadı. Sol ushın eritpediń elektr ótkizgishligi (eritpeden ótip atırǵan tok kúshi) artadı. Keyininen eritpe konsentratsiyası artqan tárepke onıń jabısqaqlıǵı, ionlardı elektrostatik tartısı artadı (ionlar háreketshenligi azayadı), nátiyjede konsentraciya artqanı menen elektr ótkizgishlik artpaydı.

Kúshsiz elektrolit eritpesinde konsentraciya artqan tárepke elektrolittiń dissotsiatsiya dárejesi azayadı bul bolsa tok ótkeriwshi bólek-ionlar sanın azayıwı sonlıqtan salıstırma elektr ótkizgishlikti azayıwına sebep boladı. Kúshli elektrolit eritpesi konsentraciyası artqanda ion assotsiatlar (eki, úsh hám odan artıq ionlardı birigiwi) payda boladı jáne bul da elektr ótkizgishlikti azayıwına sebep boladı.

Kórsetilgen faktorlar kompleksi elektrolit eritpesi salıstırma elektr ótkeriwshenlikti joqarıdaǵı tártipte ózgeriwine sebep boladı.

Temperatura artqanda eritpe jabısqaqlıǵı azayıwı, ionlar háreketshenligini artpaqta, kúshsiz elektrolitlarda bolsa dissotsiatsiya (elektrolit molekulasın ionlarǵa ajırasıw) dárejesi artqanı sebepli salıstırma elektr ótkizgishlik artadı. Sol ushın muǵdarlıq konduktometrik ólshew, konduktometrik yacheyka termostatlangan, túrde ózgermeytuǵın temperaturada atqarıladı.

Konduktometriyada salıstırma elektr ótkizgishlikdan tısqarı ekvivalent elektr ótkizgishlik λ hám molyar elektr ótkizgishlik μ isletiledi.

Ekvivalent elektr ótkizgishlikti fizikalıq mánisi - 1 sm aralıqta jaylasqan birdey elektrodlar arasında 1 g · ekv erigen birikpe bolǵan bir 1 sm³ eritpeni elektr ótkeriwshenligi bolıp tabıladı.

Ekvivalent molyar massağa zaryad sanı birge teń bolğan bóleklerge teń úles alınadı. Mısalı N^+ , Br^- , $\frac{1}{2}Cu^{2+}$, $\frac{1}{3}Fe^{3+}$ hám x. z. o.

Solay etip, salıstırma elektr ótkizgishlik κ túrli konsentraciyalı eritpeler 1 sm³ kóleminiń elektr ótkezgishligin xarakteristikalasa, ekvivalent elektr ótkezgishlik λ 1 gramm ekvivalent elektrolittiń elektr ótkizgishligin xarakteristikalaydı. Eritpeniń kólemi túrlishe bolıwı múmkin.

Elektrolit eritpesin konsentraciyası azayǵan tárepke ekvivalent elektr ótkizgishlik artıp baradı. Sheksiz suyultirilǵan elektrolitting ekvivalent elektr ótkizgishligi maksimal mániske iye boladı. Ekvivalent elektr ótkizgishlik salıstırma ótkizgishlik sıyaqlı temperatura asqan tárepke artadı.

Ekvivalent elektr ótkizgishlik λ salıstırma elektr ótkezgishlik κ menen tómendegishe baylanısqan.

$$\lambda = \frac{1000 \cdot \kappa}{c} \text{ cm}^{-1} \cdot \text{z} \cdot \text{KB}^{-1} \cdot \text{cm}^2$$

Bul jerde s-ekvivalent molyar konsentraciya.

Tomendegi kestede mısıl retinde ayırım ionlardıń suwlı eritpedegi shegaralıq háreketshenligi keltirilgen.

25⁰S da, suwlı eritpe degi birpara ionlardı shegaraiy háreketchanlik λ_0 mánisleri

Kation	$\lambda^0, \text{Om} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{sm}^2$	Anion	$\lambda^0, \text{Om} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{sm}^2$
N^+	349,8	ON	198,3
Rb^+	77,5	$\frac{1}{4}[Fe(CN)_6]^{4-}$	111
Cs^+	77,2	$\frac{1}{3}[Fe(CN)_6]^{3-}$	99,1
NH_4^+	73,7	$\frac{1}{2}CrO_4^{2-}$	85
K^+	73,5	$\frac{1}{2}SO_4^{2-}$	80,8
$\frac{1}{2}Pb^{2+}$	70	Br^-	78,1
$\frac{1}{3}Fe^{3+}$	68	J^-	76,8

$\frac{1}{2}\text{Ba}^{2+}$	61,6	Cl^-	76,4
Ag^+	62,2	NO_3	71,5
$\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}$	59,5	$\frac{1}{2}\text{CO}_3^{2-}$	69,3
$\frac{1}{2}\text{Zn}^{2+}$	54	$\frac{1}{3}\text{PO}_4^{3-}$	69
$\frac{1}{2}\text{Fe}^{2+}$	53,5	ClO_4	67,3
$\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+}$	53	F^-	55,4
Na^+	50,11	HCO_3^-	44,5
Li^+	38,68	CH_3COO^-	40,9

Suwlı eritpelerde geypara ionlar shegaralıq háreketsheńligine λ_0 ga temperaturanıń tásiiri

İon	$\lambda^0, \text{Om} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{sm}^2$				
	0	18	25	55	100
H^+	225	315	349,8	483,1	630
Li^+	19,4	32,8	38,5	68,7	115
Na^+	26,5	42,8	50,1	86,8	143
K^+	40,7	63,9	73,5	119,2	195
Rb^+	43,9	66,5	77,8	124,2	-
Cs^+	44	67	77,2	127,6	200
Ag^+	33,3	53,5	62,2	-	176
$\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+}$	31,2	50,7	59,5	-	180
$\frac{1}{2}\text{Ba}^{2+}$	34	54,6	63,6	-	195
OH^-	105	171	198,3	-	450
Cl^-	41	66	76,4	126,4	212
Br^-	42,6	68	78,1	127,8	-
J^-	41,4	66,5	76,8	125,4	-
$\frac{1}{2}\text{SO}_4^{2-}$	41	68,4	80	-	260
CH_3COO^-	20,3	34	40,9	-	130

**Túrli eritiwshilerde geypara ionlardıń 25⁰S dagı shegaralıq
hareketsheńligi**

Ion	$\lambda^{\circ}, \text{Om} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{sm}^2$				
	Suv	metanol	Etanol	Atseton	Nitrobenzol
N ⁺	349,8	143	59,3	88	23
Na ⁺	50,11	45,2	18,7	80,0	17,2
K ⁺	73,5	52,4	22,0	82,0	19,2
Ag ⁺	62,2	50,3	17,5	88	18,6
Cl ⁻	76,4	52,9	24,3	111,0	17,3
Br ⁻	78,1	55,5	25,8	113,0	19,6

**Polyarografik analiz (polyarografiya, tuwrıdan-tuwrı
vol'tamperometriya)**

Usıldıń áhmiyeti

Polyarografik analiz (Polyarografiya) Sırtqı potencial potentsial tásirdegi elektrximiyalıq (polyarografik) yacheykannıń tómede keltirilgen elektrk ólshemlerin analiz etiletuǵın eritpedegi element ózgesheligine baylanısına tiykarlangan.

a). Analiz etiletuǵın elementti mikroelektrodda oksidleniwi (yamasa qaytarılıwi) júz bolatuǵın potentsial ma`nisin onıń (analiz etiletuǵın eritpedegi elementtiń) tábiyatına baylanıslılıǵı tiykarında polyarografik sapa analiz atqarıladı.

b). Polyarografik muǵdar analizde polyarografik yacheyka elektrodlarına berilgen potentsialdı arnawlı bir ma`nisinde payda bolǵan diffuziya elektr tokın analiz etiletuǵın eritpedegi anıqlanıp atırǵan (qaytarıwshı yamasa oksidleytuǵın) element kontsentratsiyasına baylanıslılıǵına tiykarlangan.

Yacheykaga berilgen elektrod potentsialı hám diffuzion tok mánisleri, polyarografik yacheykadan ótip atırǵan tok kúshi ma`nisin mikroelektrodda berilgen kernewge baylanıslılıǵın ańlatıwshı polyarizatsion yamasa vol'tamper iymeginen

alınadı sol sebepli polyarografiya geyde tuwrıdan-tuwrı Voltamperometriya dep ataladı.

Tamshı sınap elektrodi qollanğan birinshi polyarografik usıldı 1922- jıl chexoslovak alımı Yaroslav Geyrovskiy (1890 -1967) ashqan. 1925- jılda Ya. Geyrovskiy hám M. Shikata, polyarizatsion iymeklerin avtomatikalıq tárzde jazatuǵın polyarograf dúzilisin islep shıqqan. Keyinirek polyarografik usıldıń hár qıylı túrleri islep shıǵıldı.

Qadaǵalaw sorawları

1. Analitikalıq ximiya pání jáne onıń usılları haqqında túsinik bering.
2. Analitikalıq ximiyanıń awıl xojalıǵındaǵı áhmiyeti neden ibarat?
3. Analitikalıq ximiyanıń rawajlanıw dáwirleri haqqında pikirlerińizdi bildiriń.
4. Sapa analizi usılları.
5. Analitikalıq reakciyalardı ótkeriw usılları.
6. Ximiyalıq usıllardıń mánisi nelerden ibarat?
7. Fizikalıq usıllarǵa qanday usıl kiredi?
8. Fizikalıq-ximiyalıq usıllar haqqında pikirlerińiz?
9. Analitikalıq ximiya pánine úles qosqan ilimpazlar haqqında nelerdi bilesiz?
10. Elektrolitik dissociaciyalanıw teoriyasınıń tiykarları nelerden ibarat?
11. Elektrolitik dissociaciyalanıw dárejesi ne?
12. Elektrolitik dissociaciyalanıw konstantasi ne?
13. Bufer eritpeler.
14. Bufer kólemi degende neni túsinesiz?
15. Bufer eritpelerdi tiri organizmlerdegi áhmiyeti nelerden ibarat?
16. Kationlardıń birinshi toparına ulıwma sıpatlama beriń.
17. Sapa analizinde qatnasıwshı eń áhmiyetli qaytarıwshı hám oksidlewshiler haqqında pikirlerińizdi bildiriń.
18. Kislotalardıń dissociaciyalanıw teńlemesin jazıń?
19. Birinshi gruppa kationlarına qaysı kationlar kiredi?

20. Eritpeden NH^+ qanday joyıladı?

21. Mg^{2+} ga tán reaksiyalardı keltiriń?

XIMIYADA FIZIK-XIMIYALIQ IZERTLEW USILLARI

Joba:

1. Optikalıq analiz usılları.
2. Ximiyalıq sensorlar hám test-sistemalar.
3. Elektroximiyalıq analiz usılları. Xromato-mass-spektrometriya.

Tayanışh sózler: Optikalıq sensorlar, test sistemalar, elektroximiya, mass-spektroskopiya, xromato-mass-spektrometriya, puw halı, ximiyalıq ionlanıw, elektrodlar, ximiyalıq datchik.

Optikalıq sensorlar, islew principini.

Ximiyalıq datchiklerdiń (sensor) óndirisine bolǵan talap hár túrli sebeplerge kóre payda boladı. Birinshiden, uzaq hám qıyın atqarılatuǵın ximiyalıq analiz usılların qisman bolsa da ornında isletiw ushın jasalǵan. Buǵan ayqın mısál etip qandaǵı litiy, natriy, kaliy hám kaltsiiydi anıqlawda isletiletuǵın jalınlı fotometrik usıldı ionselektiv elektrodlardı ximiyalıq datchiklar menen almasıruwǵa úlken mútajlık bar ekenin kórsetiw múmkin.

Ekinshiden, sanaatdaǵı processlerdiń avtomatlastırılıwı sensorlar menen tıǵız baylanıslı sanaatın basqarılıwına hám qadaǵalawına júdá kóp ximiyalıq parametrlerdin turaqlı ólshenip turılıwı talap etiledi. Eń ápiwayı mısál: ishimlik hám aqaba suwining úzliksiz pH mánisin qadaǵalawı hám olardıń ılaylılanganlik dárejesi qadaǵalawı. Shıysheli elektrod hám optikalıq sensordı bul máseleni sheshiwde isletiw múmkin. Keleshekte suwdagi awır metallar hám organikalıq elementlerdin muǵdarın laboratoriyadan sırtta úzliksiz baqlaw múmkinshiligı artadı. Tiyisli sensorlar individual elementlar menen reakciyaǵa kirispey tek olardıń pataslanganlıq dárejesin ólshewleri kerek.

Házirgi waqıtta sonday ximiyalıq sensorlar ámelde isletiledi: glyukozanıń qanda anıqlanıwı tırnaqlardıń jaqın IQ- spektrlarining registratsiyasına tiykarlangan.

Elektrodlardı ximiyalıq modifikatsiyasında selektivlikti asırıw ushın fermentlerden paydalaniladi. Mısal retinde glyukozanı anıqlaw ushın fermentativ elektrod keltirilgen.

Platinali elektrodta potentsial +0,6 v (gúmis xloridli elektrodqa salıstırǵanda) bolǵanda H_2O_2 elektroximiyalıq oksidlenedi:



Glyukoza hám analiz qsksyfnsǵsy eritpede erigen kislorod gel qabatına diffuziyalanadi. Bul jerde ferment katalizatorligi astında olardıń tásirlesiwı nátiyjesinde $+H_2O_2$ ónim boladı. Payda bolǵan H_2O_2 dıń bir bólegi platina katodında diffuziyalanadi. H_2O_2 dıń oksidleniwı nátiyjesinde yacheykadan tok kúshi glyukoza kontsentratsiyasına proporsional bolǵan tok ótedi. Soǵan uqsas apparatda Klarktıń kislorod elektrodın qollaw múmkin, bunda membrana glukozaoxidaza fermentin saqlaǵan gel menen oraladı, bunday elektrod reakciya processinde kislorod sarplanganın ólshewde qollaniladı.

Sensor tómendegilerden quralǵan: ximiyalıq tárepten seziwsheń qabat elementlar “anıqlawshı” ximiyalıq informatsiyani optikalıq yamasa elektr signalına aylandırıp beretuǵın hám sensordıń korpusındaǵı registratsiyalawshı hámde maǵlıwmatlardı shıǵarıwshı ásbap. Ximiyalıq sensorǵa mısal bul - ionselektivli elektrod. Qattı yamasa suyıq membrana, ol ximiyalıq seziwsheń qabat bolıp tabiladı, kiretuǵın ximiyalıq maǵlıwmat bolsa elektr signalına aylanadı - onıń mánisi tiyisli ólshew ásbapı járdeminde anıqlanadı.

Optikalıq talshıqlı sensorlar hám test sistemalar

Ko'rinuvchi diapazondaǵı nurlanıwlardı jetkiziw ushın mólsherlengen svetovodlardıń (jaqtılıq tasıwshı) payda bolıwı menen optikalıq sensorlar rawajlandi. Házir optic voloknoli svetovodlar hám UF-ushın, jaqın hám orta IQ-spektr tarawları ushın sensorlar bar.

Optikalıq sensorlardıń tiykarında qandaydur optikalıq qasiyettiń element kontsentratsiyasına baylanıslılıǵı jatadı. Optikalıq sensorlardıń texnologiyalıq kózqarastan 3 qıylı áwladı jaratıldı. Birinshi áwlad optikalıq sensorları tek signaldı jetkeredi hám tómendegi ximiyalıq analizda kóp isletiluvchi optikalıq shamalardı

o'lchaydi: jutılıw, shıǵarıw, kúshsizleniw, nurdı sındırıwı, fluorestsentsiya. Olarǵa ximiyalıq elementlardı anıqlawshı (xemoretseptor) sistema dep qarasa boladı. 2-áwlad sensorları tiykarında bolsa ulıwma jańa principler jatadı: maydan tolqınları, interferensiya, jaqtılıqtıń polyarlanıwı (polarizatsiya).

Ápiwayı optikalıq sensor fotometr menen optik voloknolı kabel arqalı baylanısqan optikalıq ólshew yacheykadan ibarat. Sonday etip tikkeley eritpeler reńiniń intensivligi yamasa fluoressensiyani ólshew múmkin, mısalı tábiy suwdıń organikalıq elementlar menen pataslanganligi.

Aldın talshıqlı kabellerdiń svetovod retinde islewi tiykarında ulıwma principlerdi kórip shıǵayıq. Optikalıq -talshıqlı kabel shıysheden, kvartstan yamasa plastmassadan tayarlangan bolıp onıń diametri 0,05 mkm dan- 0,6 sm geshe quraydı. Jaqtılıq tek talshıq yamasa olardıń kompleksi arqalı ótiwi múmkin. Olar qálegen túrde yamasa anıq bir tártipte jaylasıwı múmkin, mısalı pútkil bir suwrettiń ótkeriliwinde. Medicinada, ishki organlardı úyreniwde svetovodlarning suwretti ótkeziwi keń qollanılıp atır.

Spektrometr yamasa fotomer menen baylanısıw ushın svetovod Y-formasına iye boladı. Derekten keliwshi nur optikalıq kabel arqalı analiz qılınıp atırǵan eritpege baradı hám qaytarıwshı (ayna) járdeminde keyin kabelge hám fotometrge ótedi. Optikalıq joldıń uzınlıǵı bul jaǵdayda kabelden aynaǵasha bolǵan aralıqtan 2 ret artıq talshıqlı kabel tek ótkerip beretuǵın rolin oynaydı. Qabil etiwshi retinde hár túrli apparatlar isletiliwi múmkin, mısalı fotodiodlar yamasa opto-elektronlı indikatsiya elementleri. Jaqtılıq dáregi bolıp bolsa yarım ótkizgishli svetodiodlar xızmet etedi.

Kóp elementler optikalıq ózgesheligi arqalı anıqlaw múmkin bolǵan ózgesheliklerge iye emes. Bunday jaǵdaylarda ximiyalıq anıqlawshı sistemalar yamasa xemoretseptorlar kerek boladı (olar ózleriniń optikalıq xarakterlerin anıqlanıp atırǵan element bar ekenliginde ózgartire aladı, mısalı reńin). Onıń ushın kerek bolatuǵın reagent svetovod ushı menen ximiyalıq yamasa qanday da basqasha jol menen baylanıladı, yaǵnıy immobillanadı. Immobillashni ionalmashuvchi

smolada sorbsiya arqalı ámelge asırıw múmkin. Yamasa jelatin hám basqa polimer geller járdeminde reagent eritpesine salınadı.

Daslep optrod dep atalıwshı 2-áwlad optikalıq sensorları pH anıqlawda isletilingen. Sonday sensordı kórip shıǵamız. Y-formalı kabeldiń aqırında immobillengen kislota -tıyanaqlı indikator jaylasqan, mısalı poliakrilamidli gelda fenol qızılı immobillengen. pH ga baylanıslı túrde reńniń ózgeriwini baqlaw ushın nur qaytarǵısh járdeminde optikalıq tıǵızlıq olshenedi.

Ionselektiv elektrodlar islew principleri tiykarında ionselektiv optrodlar jaratılǵan. Múmkin bolǵan pikirlerden biri: ionofor, yaǵnıy kompleks payda etiwshi ion, menen birge xromofor, yaǵnıy reń ózgeriwine juwapker, birikpelerdi membranada (ádetde polivinilxlorid) iletiliwi.

Bunday tipdegi optrodlardıń abzallıǵı bul onıń keń kontsentratsiyalı dinamikalıq diapazonı. Optrodlardı jaratıw ushın potentsiometriyada isletiw ushın kóp ionoforlar bar.

Elektroximiyalıq sensorlar, islew principini.

Úshinshi áwlad optrodlari.

3-áwlad optrodlari jańa optikalıq hádiyselerge tiykarlanǵan. Olardan birewiniń atı maydan jaqtılıq tolqınları bolıp optikalıq ortalıqlar shegarasında jaqtılıqtın jutılıwına esabına júz beredi.

Elektrximiyalıq sensorlarǵa salıstırǵanda optikalıq sensorlar tómendegi artıqmashılıqlarǵa iye:

-optik sensorlardıń isletiliwi pútkil optikalıq spektr registratsiya etiwge hám kóbirek maǵlıwmat alıwǵa múmkinshilik beredi;

-optik sensorlar elektrik pomexlarga tásirli emes;

-ádetde optikalıq sensorlardıń islewi ushın salıstırılraw elektrodi sıyaqlı apparatlar kerek emes;

-reagent tutatuǵın fazanı ańsat almastırw múmkin. Sol sebepli 1 retlik sensorlar keń tarqalǵan.

Optikalıq sensorlardıń kemshilikleri:

-kun jaqtılıǵı pomexlariga tásirli. Bul pomexlar nurlanıw dereginiń pulsatsiya (modulatsiya) qılıw arqalı joyıladı. Svetodiodlar pulsatsiya qılıw ushın qolay;

-reagentlerdiń juwılıwı sebepli optikalıq sensorlardıń jaramlılıq múddeti azayıwı múmkin;

- optikalıq sensorlar jıńishke dinamikalıq diapazonǵa iye. Tek ionselektiv optrodlar buǵan kirmeydi.

Datchik túrleri

1. Intensivlikti ólshew datchiklari.
2. Bayqaǵısh elementli yarım ótkeriwshili temperatura datchikleri;
3. Jaǵday enkoderlari datchikleri.
4. Fabri-Peroning kóp modalli datchiklari.
5. Fabri-Peroning bir modalli datchiklari. Olar da óz gezeginde bir neshe túrge bólinedi.

Kóp modalli Fabri-Pero datchiklari.

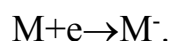
Bul temperaturanı, basımdı, suyıqlıqtıń nurdı sındırıw kórsetkishin, jaqtılıqtıń jutılıwı hám shıǵarılıwdı ólsheytuǵın datchiklar bolıp tabıladı. Bul datchiklar keń tolqın uzınlıǵı salasında islew múmkinshiligine iye. Mısalı temperatura datchiklari talshıq aqırına 0,7 mkm qalıńlıqta kremniy qabatı menen shańlatıw arqalı jaylastırılǵan (biriktirilgen).

Mass-spektrometriya usılı.

Bul usılda tekseriletuǵın element puw xalına ótkeriledi hám odan ionlar payda etiledi. Payda bolatuǵın ionlar kóbinese oń zaryadlı boladı. Ionlardı olar massasınıń (m) zaryadına (z) qatnası boyınsha bir- birinen ajıratıw múmkin. Ionnıń zaryadı birge teń bolsa, m/z ma`nisi onıń massasına teń boladı. Bul mánis massanıń uglerod birligindegi massa sanı dep júritiledi. Ajıratılǵan ionlar m/z mánislerine kóre ion qabil etgish járdeminde registraciyalanadı, nátiyjede tiyisli spektr payda boladı. Spektrdagi signallardıń ornı m/z mánisine, olardıń intensivligi bolsa ionnıń chastotasına tuwrı keledi. Bul signallar pik lar dep ataladı.

Mass-spektrometriya usılı puw sıyaqlı jaǵdayǵa ótetuǵın barlıq element hám birikpelerdi analiz qılıw ushın isletiledi. Anorganik birikpeler hám elementler analizi, kóbinese, birikpeler quramındaǵı izotoplardı anıqlawǵa, organikalıq birikpeler analizi bolsa birikpelerdi identifikaciyalaw hám olardıń strukturasını anıqlawǵa qaratıladı.

Tekseriletuǵın element molekulları (yamasa atomları) tezlestirilgen elektronlar dástesi menen bombardimon etilgende, olardan bir yamasa eki elektron urib shıǵarıladı:



Bunıń nátiyjesinde molekulyar ionlar dep atalatuǵın ionlar payda boladı. Kóbinese, bombardimon nátiyjesinde bir elektron urib shıǵarıladı. Eki elektronnıń urib shıǵarılıw halları da, az bolsada, ushıraydı, lekin teris zaryadlanǵan ionlardıń payda bolıwı júdá kem (~0,1 %) gúzetiledi.

Keyingi jıllarda kerı zaryadlanǵan ionlardı anıqlaw ushın elektrondı ustaw mass-spektrometriya usılı jaratıldı.

Mass - spektrometriya

Mass-spektrometriya usılı degende, ionlar massasining elektr zaryadına qatnasın anıqlaw arqalı birikpelerdi tekseriw usılı túsiniledi. Mass-spektroskopiyani spektroskopik usıllardıń biri dep qaraladı, biraq bunday qaraw qáte esaplanadı. Optikalıq spektroskopiyada nurlanıwdan keyin element molekulası baslanǵısh

jaǵdayǵa ózgermeytuǵınnan qaytadı, biraq mass- spektroskopiyada qo'zg'aladı, ionlanadı hám molekulyar ion bóleklenedi jáne bul bóleklingen ionlardan baslanǵısh bolıwǵa baslawshı bolǵan bir qansha hádiyselerdiń jıyındısın molekulanıń bir qansha hádiyselerdiń jıyındısın molekulanıń bir jaǵdaydan ekinshi jaǵdayǵa ótiw hádiyesi dep qaraw nadurıs esaplanadı.

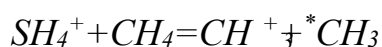
Elementlardıń mass-spektrin alıw ushın úlgi ionlanıw hám dissoyiyalanıw hádiyseleri elektronlar zarbasi, fotonlar hám kúshli elektr maydanı tásirinde júz beredi.

Ionlanıw. Mass-spektrmetrde bólekli ionlardıń payda bolıw processı molekulanı elektronlar menen tásirleniwinen baslanadı, bunda energiya 100 eV ga teń bolsa, tezligi $5 \cdot 10^6$ m/sek boladı.

Organikalıq birikpelerdiń ionlanıwınıń bir qansha ulıwma usılları bar.

Fotonlar tásirinde ionlanıw. Kóbinese organikalıq birikpelerdiń ionlanıw potentsialı 13 eV den kishi bahada bolǵanı ushın ionlandırıw aparıw ushın qısqa tolqın uzınlıqtaǵı nurlanıwdan paydalanıw múmkin. Fotonlarning qolay dáregi retinde nurlanıw energiyası 21 eV ga teń bolǵan geliyli ásbaptan paydalanıw múmkin

Ximiyalıq ionlanish. Molekula hám ionlar dúgiskende jańa zaryadlangan bólekshelerdi payda bolıw reakciyaların baqlaw múmkin. Mısalı, metanning molekulyar ionı neytral molekulası menen reakciyaǵa aralasıp bekkem metil CH_3^+ ion payda etiwı múmkin:



Uyreniletuǵın birikpelerdimass spektrometrge kirgiziwdiń bir qansha usılları bar:

Suwıq halda kirgiziw. Bul usıl gazlar ushın, hám de úy temperaturasında hám 10^{-2} bar basımında ańsat ushatuǵın birikpeler ushın isletiledi.

Íssi halda kirgiziw. Organikalıq birikpelerdi puw jaǵdayına keliwi ushın mass spektrometr sistemasın $300^{\circ}C$ ge shekem qızdıradı.

Tuwrıdan-tuwrı kirgiziw. Mass-spektr alıw ushın sistemada tereń vakuum payda etiw (10^{-6} bar jaqın) menen birge qızdırılса, kóp birikpeler ańsat baylanısağı.

Bul usıl menen molekula salmaǵı 2000 ge shekem bolǵan birikpelerdiń mass-spektrini alıw múmkin.

Xromatografdan kirgiziw. Gaz xromatograf kolonkasınan úyreniletuǵın birikpeniń hám gaz tasıwshınıń qospası shıǵadı. Gaz - tasıwshı aǵımınıń tezligi ádetde 50 ml. min. quraydı, biraq bunday gaz kolemin ion deregine kirgiziw múmkin emes, sol sebepli úyreniletuǵın birikpeniń muǵdarın kemeytirmesten gaz-tasıwshını ajıratıp alıw kerek.

Xromato-mass-spektrometriya.

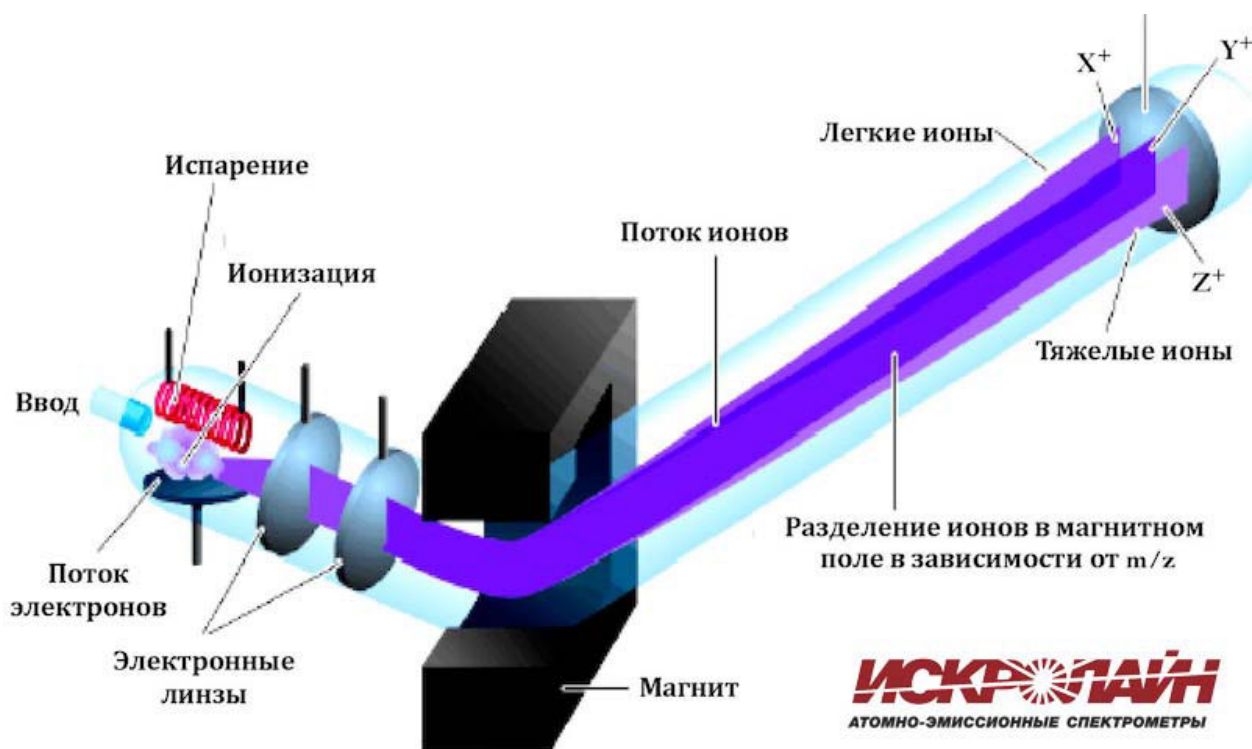
Kóbinese organikalıq birikpeler qospasın identifikaciyası hám muǵdarlıq anıqlanıwı alınatuǵın mass-spektrdiń quramalılıǵı sebepli shegaralangán. Sol sebepli mass-spektrdi alıwdan aldın komponentlerdi ajıratıw zárúr. Sol maqsette mass- spektrometriya menen xromotografiyaning túrlerin hám kapillyar zonalı elektroforezdi xromato-mass-spektrometriya menen baylanıstırǵan halda alıp barıladı. Xromotografiyaning ajıratıw múmkinshiligi hám mass- spektrometriyaning identifikaciyalaw múmkinshiligi olardıń tikkeley quramalı qospa komponentlerin anıqlaw hám identifikaciyasınıń unikal múmkinshiliklerin beredi.

Házirgi zaman xromato-mass-spektrometrik sistemaları xromotografik kolonkadan shıǵıp atırǵan elyuatti mass-spektrlari menen úzliksiz (skanirovaniya qılıw) dizimnen ótkeriw arqalı nátiyjeler aladı. Bunda kolonkadan shıǵıp atırǵan qospanıń hár bir komponentin belgilengen halda jıyındı ion tokı ózgeriwiniń waqıtqa baylanıslılıǵı xromatogrammasın alıw múmkin. Bunday xromatogrammada kolonkadan elyuirlangán barlıq komponentler piklerge iye boladı, biraq mass-spektrometrik informatsiyaga iye bolmaydı.

Mass-xromotogramma dúziw ushın hár bir jazılǵan mass-spektrdan bir neshe ionlardıń pikleri intensivlikleri alınadı jáne bul intensivliklerdiń ol yamasa bul komponenttiń ustap qalıwshı waqıtına tuwrı keletuǵın mass-spektrining nomerine baylanıslılıǵı grafigi dúziledi. Eger xarakteristik ionlar tuwrı saylanǵan bolsa, mass-xromatogrammalar identifikaciyalaw ushın júdá effektiv bolıp tabıladı. Muǵdarlıq anıqlaw ushın kóbinese úyrenilip atırǵan element hám standarttıń pikleri maydanın

salıstırıw arqalı ishki standart metodınan paydalanıladı. Xromato- mass-spektrik metodta anıqlanatuǵın birikpeniń nıshanlangan (mechennie) analoglari eń jaqsı standartlar esaplanadı. Xromato- mass-spektrmetrik metoddıń abzallığı quramalı qospalardaǵı bólek birikpelerdi yamasa málim klass birikpelerin anıqlawdıń joqarı selektivligi hám tómen anıqlaw shegarasınıń júdá kishiligi (10⁻¹² -10⁻¹⁰ g) bolıp tabıladı.

Mass-spektrmetrlerdiń islew principini.



QORSHAĞAN ORTALIQTIŃ ANALITIKALIQ XIMIYASI

Joba:

1. Qorshağan-ortalıqtıń analitik ximiyası.
2. Islep shıǵarılatuǵın ónimlerdiń sapasın asırıwda muǵdarlıq analiz usıllarınıń áhmiyeti.

Respublika islep shıǵarıw kárxanaları shıǵındıları hám olardıń ekologiyalıq ortalıqqa tásiiri

Mámleketimizde átirap -ortalıqtı qorǵawdı támiyinlew, tábiy resurslardan aqılǵa say paydalanıw, sonıń menen birge, aymaqlardıń sanitariya hám ekologiyalıq jaǵdayın jaqsılaw, shıǵındılar menen islerdi rawajlandırıw maqsetinde, Mámleket ekologiya komitetine júkletilgen wazıypalardı ámelge asırıw sheńberinde bir qatar jumıslar alıp barılmaqta.

Atap aytqanda, Tashkent wálayatı respublikada sanaatlasqan aymaq esaplanıp, bul wálayatda ekologiyalıq jaǵday ústinen mámleket qadaǵalawın hám de átirap ortalıqtı pataslandıratuǵın dereklerde monitoring gúzetiwlerin úzliksiz aparıw talap etiledi, hámde Mámleket ekologiya komiteti aldında turǵan zárúrli máselelerden biri esaplanadı.

Házirgi kúnde, wálayat aymaǵında 1.932 ob'ektler iskerlik júrgizip, olardan 610 átirap-ortalıqqa tásir kórsetiwdiń joqarı hám ortasha dárejedegi qáwipli ob'ektlerge tuwrı keledi. Qalǵan 1.322 tasi bolsa tásiiri tómen hám jergilikli dárejedegi ob'ektler esaplanadı.

Wálayattıń iri kárxanalarından biri esaplangan «Ammofos Maksam» akcionerlik jámiyetinde ótkerilgen jámiyetlik tınlawlarda usı kárxananiń átirap ortalıqtı qorǵaw salasındaǵı iskerligi talqılaw etildi.

«Ammofos Maksam» akcionerlik jámiyeti Tashkent wálayatı, Almalıq qalasında 1969 jilda iske túsirilip, sanaat zonasınıń 519, 1405 gektar jer maydanında jaylasqan, ob'ekt átirap ortalıqqa tásir kórsetiw iskerligi boyınsha 1-taypaǵa tiyisli.

Kárxanada jılına 268000 tonnadan zıyat awıl xojalıǵı mineral tóginler islep shıǵarılıp atır, bul álbette óz gezeginde aymaqtıń átirap ortalıqtı pataslawga da óziniń salmaqlı úlesin qosadı.

Jámiyetlik túnlawlarda Ózbekstan Respublikası Mámleket ekologiya komiteti baslıgınıń birinshi orınbasarı Ibratjon Karimov qatnasıp, «Ammofos Maksam» akcionerlik jámiyetinde átirap ortalıq nızamshılıgı atqarıwı jaǵdayı ústinen qadaǵalaw haqqında óz oy-pikirlerin bildirdi.

Kárxanada atmosfera hawasın pataslandıratuǵın 74 dereklerden jılına 2.888,07 tonna qattı hám gazlı pataslandıratuǵın birikpeler taslanıwı belgilengen.

Ámelde 2018 jil juwmaǵında kárxana iskerligi dawamında atmosfera hawasına 1.356,3 tonna pataslandıratuǵın birikpeler taslanıp, bul kórsetkish sanaat kárxanaları ortasında Respublika boyınsha 0,15% , wálayat boyınsha bolsa 0,41% , Almalıq qalası boyınsha 1,07% qurap atır.

Sol orında mámleket statistika esabatı kórsetkishlerinde kárxanadaǵı pataslandıratuǵın birikpeler muǵdarı 2017 jılǵa salıstırǵanda 2018 jilda 300 tonnaǵa yamasa 27,3% artqanligi belgilengen.

2018 jil dawamında, respublika boyınsha sanaat kárxanalarınıń shań - gaz tazalaw úskelerinde atmosfera hawasına pataslandıratuǵın birikpelerdiń ustap qalınıwı 86,2% shólkemlesken bolsa, «AMMOFOS- MAXAM» AJda bolsa 40% ustap qalıǵan tek.

Kárxana tárepinen átirap ortalıqtı qáwipsizligine jóneltirilgen ilajları ushın 2018 jilda 1 mlrd. 160 mln. swm átirapında aqshalar jumsalǵan bolsada, onıń nátiyjesi jetkilikli dárejede emesliginen bildirgi berip atr.

Atap ótiw kerek, kárxana tárepinen usınıs etilgen maǵlıwmatqa kóre, 2019 jil ushın dúzilgen átirap -ortalıq qáwipsizligine tiyisli shólkemlestirilgen- texnikalıq ilajlarǵa tiykarınan 2019 jil 1-yarım jılıqta jámi 3 mln. 428 mırn AQSh doll, 1 mln 528 mırn 400 yevro hám 4 mlrd. 526 mln. 903 mırn swm aqsha jumsalǵan bolıp, bul jumsalǵan aqshalar ornına orınlangan ilajlar 2019 jil juwmaǵı menen óz nátiyjesin beriwine isenim bildirildi.

Usınıń menen bir qatarda, «AMMOFOS-MAXAM» AJning iri ekologiyalıq máselelerden bir bul, jillar dawamında derlik 269,5 gektar jer maydanında toplanıp qalǵan 71.808,2 mırn. tonna fosfogips shıǵındısı esaplandı.

2019 jil 6 aylıq jaǵdayına 440, 5 mın. tonna fosfogips shıǵındısı payda bolǵan, sonnan 83,4 mın. tonna, yaǵnıy 19% fosfogips shıǵındısı qayta islengen tek.

Joqarıdaǵı jaǵdaylardan kelip shıǵıp, islep shıǵarıw nátiyjesinde ekologiyalıq jaǵdaynı jumsartıw hám átirap -ortalıqqa unamsız tásir kórsetiwın aldın alıw maqsetinde Mámleket ekologiya komiteti tárepinen tómendegi usınıslar bildirildi:

- Jámiyettegi 10 jıldan zıyat paydalanılǵan mánisi boyınsha gónergen shań - gaz tazalaw úskenelerin (ShGTÚ) texnikalıq tárepinde remontlawǵa ketayogan sarp etiw gárezetlerdi aldın alıw maqsetinde, jańa shań gaz tazalaw úskenelerin ornatiw máselesin kóriw;

-5 jıldan artıq múddette paydalanılǵan shań -gaz tazalaw apparatların kapital hám turaqlı túrde ámeldegi remontlaw jumısların ámelge asırıw;

-jıllar dawamında tóplangan fosfogips shıǵındısın qayta islewge zamanagóy texnologiyalar nátiyjeni ámelde qollanıw qılıw maqsetinde, shet el investornı tartıw arqalı, shıǵındılardı qayta islew kólemin asırıw;

-pataslandırırwshı birikpeler hám aqaba suw dáreklerin úzliksiz avtomatikalıq baqlaw sistemasın engiziw;

-átirap tábiy ortalıqqa hám xalıq salamatlıǵına jetkiziliwi múmkin bolǵan unamsız aqıbetlerdi aldın alıw maqsetinde jámiyette payda bolatuǵın islep shıǵarıw aqaba suwin qala kanalizaciya tarmaǵına taslaw ornında suw quramın anıqlaw maqsetinde turaqlı laboratoriya analizi ótkerip barıw hám analiz nátiyjesinde anıqlanǵan jaǵdaylardı saplastırw ilajların kóriw.

Topıraq hám suwning pataslanıwı

Topıraq analizi — topıraqtıń quramı, fizikalıq-mexanik, fizikalıq- ximiyalıq, ximiyalıq, agroximiyalıq hám biologiyalıq ózgesheliklerin anıqlaw ushın atqarılatuǵın operatsiyalar kompleksi.

Mexanik (bóleksheler ólshemi bólistiriwi), ximiyalıq, mineralogik hám mikrobiologik analizlarnı ótkerip analiz nátiyjeleri tiykarında topıraq kartaların, sonday-aq agroximiyalıq kartogrammalarnı dúziw ushın isletiledi.

Mexanik (granulometrik) analiz-topıraqtaǵı túrli diametrdegi bólekshelerquramın muǵdarlıq anıqlaw. Ol yelaklar hám pipetka usılı járdeminde

(bóleksheler ólshemi hám turǵan suwda jaylasıw tezligi arasındaǵı munasábetten paydalanıp) ámelge asırıladı. Fizikalıq saz (bólekler < 0.01 mm) hám fizikalıq qum (> 0.01 mm) quramına qaray topıraq óziniń granulometrik (mexanik) quramına kóre (mısalı, orta qumoq, qumli qumoq) bir yamasa bir neshe qıylı klassifikaciyanadı.

Suw alıw analizi (kebirlengen topraqlardı úyreniw ushın tiykar) - topıraқтаǵı suwda eriwshi elementlar (sulfatlar, xloridler, hám karbonatlar; kalsiy, magniy, natriy hám basqalar.); topıraqtıń sıńırıw sıyımlılıǵın anıqlaw; topıraq toyımlılıǵın anıqlaw -azot, fosfor, kaliy hám basqalar ósimlikler birikpeleri menen ózlestiriletuǵın ańsat eriwshi muǵdarın anıqlaw, analizlerge kóre, atızlardaǵı tóginlerge bolǵan mútajlikti anıqlań. Topıraq organikalıq birikpelerdiń fraksion quramın, tiykarǵı topıraq komponentleriniń birigiw formaların, sonday-aq elementlerin úyreniwge de úlken itibar beriledi. Atız, ekspediciya hám laboratoriya ximiyalıq analizleri bar. Atız analizlari ápiwayılastırılǵan usıllar járdeminde, laboratoriya analizlari bolsa kóbirek instrumental usıllar (spektroskopiya, jalın fotometriyasi, atom adsorbsiyasi hám basqalar) járdeminde atqarıladı.

Mineralogik analiz onıń genezisi hám fizikalıq-ximiyalıq ózgesheliklerin úyreniw maqsetinde topıraқтаǵı baslanǵısh hám ekilemshi minerallardıń quramın anıqlaydı. Topıraq profilinde minerallardıń bólistiriliwi juqa bólimler usılı menen, olardıń muǵdarlıq qatnası hám topıraq payda bolıw processindegi ózgeriwi bolsa - batıw usılı menen uyreniledi. Hárketsheń hám kolloid fraksiyalar termik, rentgen, elektronografik hám basqa usıllar menen uyreniledi. Minerallardıń quramın anıqlaw ushın ximiyalıq usıllardan paydalanıladı: jalpı analiz qılıw hám úyrenilgen fraksiyalarning sıńırıw sıyımlılıǵın anıqlaw.

Suwdı pataslandıratuǵın birikpeler

Suwda bolatuǵın elementlardı túrli usıllar menen klassifikaciylaw múmkin - birikpeler túrine kóre-organikalıq hám organikalıq bolmaǵan.

Búgingi kúnde pataslandıratuǵın elementlardıń kópshiligi organikalıq birikpeler bolıp tabıladı, sebebi olardıń kópshiligi jasalma kelip shıǵadı hám

ratifikatsiya qılıwdı talap etiwshi elementlar dizimi organikalıq birikpeler menen toldırıladı.

-Suw kiriwiniń dáregi - tábiy yamasa antropogen.

Eger element jer qabıǵında ámeldegi bolsa, ol suwda da ámeldegi boladı. Insan iskerligi nátiyjesinde suwǵa kiretuǵın pataslandıratuǵın elementlar ámeldegi strukturalıq bólektiń mazmunın asırıwı yamasa suwda ilgeri ámeldegi bolmaǵan elementtı kirgiziwi múmkin. Bul elementlardıń konsentraciyası hár túrlı bolıwı múmkin.

Suwdiń shorlıǵı yamasa mineralizatsiyası onlaǵan yamasa hátte júzlegen litrda ámeldegi bolǵan makronutrientlardan ibarat. Bular ádetde xloridler, sulfatlar, bikarbonatlar (anionlar), kalsiy, magniy, kaliy hám natriy (kationlar) bolıp tabıladı. Makronutrientlar biomolekulalar payda bolıwı ushın optimal ion hám atom radiusı, elektron dúzilisine iye. Bul elementlardıń suwdaǵı qatnası ózgeriwi múmkin.

Záleldiń shegaralıq kórsetkishleri boyınsha — organoleptik, ulıwma sanitariya hám sanitariya -toksikologik.

Atmosfera hawası quramın baqlaw

Hawa analizi-átirap -ortalıq ushın zıyanlı bolǵan málim klass elementlarınıń sınaqı. Izertlew dawamında qáwipli pataslanıw dárekleri hám hawanıń pataslanıwı anıqlanıp, máseleni asıǵıslıq menen nátiyjeli sheshiw ilajları kóriledi. Bul tek ǵana zıyanlı tásirlerdi azaytıdı, bálki keleshekte olardıń aldın aladı.

Hawa átirap -ortalıqtıń eń zárúrli strukturalıq bólegi bolıp tabıladı. Salamatlıq hám sezimiy jaǵday ondaǵı elementlerge baylanıslı. Tiykargı pataslandıratuǵın faktorlar - transportda hám janar may quyılıw qazanlarında janar maydıń janıwı ónimleri bar. Islep shıǵarıw shólkemleri shıǵındıları da tásir kórsetedi.

Hawanıń pataslanıwın analiz qılıw tek ǵana insan iskerligi waqtında kerek boladı. Tekseriw iri islep shıǵarıw ob'ektleri qasında jaylasqan úy hám kvartiralarda ámelge asırıladı. Eger burınǵı sanaat zonasında kóp qabatlı jay qurıw rejede bolsa, hawa laboratoriya úyreniw shárt. Pataslanıw dárejesin anıqlaw hám tazalaw ilajların

kóriw imkaniyatın beredi. Eger pataslanıw júdá kúshli bolsa, saylangan aymaqta qurılısqa jol qoyılmaydı.

Hawa pataslanıwı analiz tómenдеgi komponentler ushın analizden ibarat

- fenollar;
- ammiak;
- azot dioksidi;

Hawanı analiz qılıw tártibi

Tekseriw isenimli nátiyje alıw ushın málim bir tártipke ámel qılıwdı talap etedi. Bul bolsa nátiyjelerdiń anıqlıǵı hám isenimliligin hám de normal ortalıqtı qayta tiklew boyınsha nátiyjeli ilaj - ilajlar kóriw imkaniyatın beredi. Tártibi tómenдеgi ámellerdi óz ishine aladı •

- úlgini alıw;
- úlgini transportirovka;
- laboratoriya analizi;
- ámelge asırıwdı baqlaw;
- aqırǵı esabatlardı usınıs etiw.

Awır metallardıń átirap ortalıq ob'ektleri ekologiyalıq jaǵdayına tásirini

Suwdiń qattılıǵı (kalsiy hám magniy duzlarınıń ulıwma muǵdarı) JSST standartlarına muwapıq ishimplik suwınıń optimal qattılıǵı 1.0-2.0 mg-EQ/l ni quraydı.

Ádetde, tábiy suwdıń qattılıq dárejesi bul mánislerden joqarı boladı. Ishki sharayatta qattılıq duzlarınıń kóp bolıwı qazanlarda, trubalarda qızdırıw bet júziniń kóbeyip ketiwine, sanitar úskenelerde duz shógiwine jáne onıń isten shıǵıwına alıp keledi, sonıń menen birge, insannıń shash hám terisinde olardıń "qattılıq" sezimi payda boladı. Sabın yamasa juwıw poroshoklarınıń sırtqı elementları menen óz-ara tásirlesip, qattılıq duzları olardı baylanıstıradı hám kóbirek tutınıwdı talap etedi. Azıq-awqat sanatatında qattı suw ónim sapasın tómenletip, saqlaw waqtında duzdiń joǵalıp ketiwine alıp keledi.

Energetika sanoatında sistemağa qattı suwdıń túsiwi ıssılıq almasıw úskeneleri hám trubaların demde isten shıǵaradı. Hátte ıssılıq almasıw úskeneleri maydanındaǵı duzlı qatlamda ıssılıq uzatıw koefficiyentiniń keskin azayıwına hám janar may sarpınıń artıwına alıp keledi. Sol sebepli bul maqsetler ushın suwdıń qattılıǵı 0,03-0,05 mg-EQ/l júdá kishi mánisler menen shegaralanadı.

Átirap ortalıq ob'ektlerin pataslandırıwda pesticidlerdiń tutqan ornı

Suw bazaları hám basqa suw hámwizleriniń suwdı qorǵaw zonaları olardıń pútkil perimetri boyınsha belgilenedi hám olardıń sheńberinde jaǵa boyı regionları ajratıladı.

Suw bazaları hám basqa suw hámwizleriniń suwdı qorǵaw zonası quramına tómendegiler kiredi:

- jaǵanıń 50 jıl ishinde juwılıwıboljaw etiletuǵın zona (jańa qurılıs shegaralanǵan zona);

- saylıq, jarlıq, jaǵa boyı qıyaları, qiyaligi 5 gradustan kóp bolǵan hám unıraǵan jerlerdi óz ishine alıwshı erroziya tárepten aktiv zonalar, suw bazaları hám basqa suw hámwizlerine tikkeley irgelesip ketetuǵın siljuvchi jer uchastkalar;

- suw bazaları hám basqa suw hámwizleri suw júzesiniń maksimal dárejege jemiriliwi sharayatında waqtınsha suw basqan zonalar;

- turaqlı suw basqan zonalar;

- suw bazaları hám basqa suw hámwizleriniń jaǵasındaǵı bóget terekzarları.

Suwdı qorǵaw zonasınıń shegaraları orınıń ayırıqsha qásiyetleri itibarǵa alınǵan halda, waqıtsha suw aǵıslarınıń tábiy hám jasalma suw tosqınları, dárya oypatlıǵı, jol-transport tarmaqları hám basqa injenerlik imaratları shetlerine uyqas túsken tárzde belgilenedi.

Suw bazaları sıyımlılıqlarınıń suwdı qorǵaw zonası ishki shegarası suwdıń normal kóterilgen suw júzesi sızıǵınan, basqa suw hámwizleriniki bolsa ortasha kóp jıllıq suw júzesi sızıǵınan belgilenedi.

Suw bazaları bógeti, suw alıw hám suwlandırıw hám de taǵı basqa imaratları suwdı qorgaw zonasınıń ishki shegarası olardıń eń shet konturlarınan (shegaraları) belgilenedi.

Qadaǵalaw sorawlar

1. Xawa quramındaǵı zaxarli gazlardı anıqlawdıń neytron aktivatsion usılları.
2. Suw quramındaǵı awır metallardı anıqlawdıń vol'tamperometrik usılları.
3. Topıraq quramındaǵı radioaktiv elementlardı radiometrik usıllarda anıqlaw.
4. Topıraq quramındaǵı pestitsidlardı xromatografik anıqlaw.
5. Fosforestsentsiya hádiyesin molekulalardıń qanday halları menen túsindiriw múmkin?
6. Suw quramındaǵı pestitsidlerdi anıqlaw usılları.
7. Záhárli zatlı gazlardı xromatografik anıqlaw.

IV. AMELIY SHINIĞIW MATERIALLARI

1 ámeliy shiniğıw.

XIMIYADA FIZIKALIQ-XIMIYALIQ IZERTLEW USILLARI

Ámeliy shiniğıw maqseti -alınğan bilimlerdi durıs analiz etiw hám ámeliyde qollanıwdı úyreniw.

2. Sorawlar

2.1 Az qanlılıq keselligin emlewde yaǵniy qandaǵı gemoglobin muǵdarın azayıwında temir elementi, anǵıraq qılıp aytqanda, temir 2 sulfati preparatlari qollanılgan ayırım xallarda bolsa untaq qaytarılğan temirden paydalanıladı.

Belgili, kem qanlıqtıń taǵı bir belgili emlew usılınan biri bul «temir» alma: alma ishine (Anton alması) bir neshe shegeni kirgizib bir sutka dawamında uslanadı. Soń, shegeni alıp taslap alma jelinedi. Ximiya kóz-qarasınan siz qanday etip bul processni túsindirip beriwıńiz múmkin.

2.2. Ne sebep Kitaylıqlar nandı may menen jemeydi?

2.3. Ne ushın yaponlar uzaq jasaydı? Kitaylıqlardıń pikirine qaraǵanda, nan hám maydaǵı belok insan ómiri ushın qáwipli bolıp tabıladı

2.4. Neniń nátiyjesinde «kuna» qáwimindegi induslar kesel bolmaydı?

2.5. Tapsırma. Organizmdi yodqa (800 mg) toyındırıw ushın kúnine qansha muǵdarda insan neshe gramm teńiz kapustainan qabıllaw kerek. 100 g teńiz kapustası quramında 250 mg yod bar.

2.6. Eger elementlerdiń massa úlesi S-40,0%; N-6,6%; O-53,4%; Mg=180 bolsa, fruktoza uglevodınıń molekulyar formulasın anıqlań.

3. Ámeliy shiniğıw ótkeriwde qollanılatuǵın maǵlıwmatlar:

3.1. Az muǵdarda kúndelik yod qabıllaw organizmdi qalqansimon bez keselligin aldın alıwda járdem beredi. Teńiz kapustası hám teńiz gubkasi yod muǵdarına bay. Sol sebepli Kitaylıqlar hám Yaponiyalıqlar qalqansimon bóz keselligin teńiz gubkasining kuli menen emlenedi.

3.2. Azıq-awqat hám den-sawlıq óz-ara tıǵız baylanıslı. Buǵan mısal etip insan omiriniń dawam etiw waqti áyne azıq-awqat ratsionına baylanıslı bolıwın

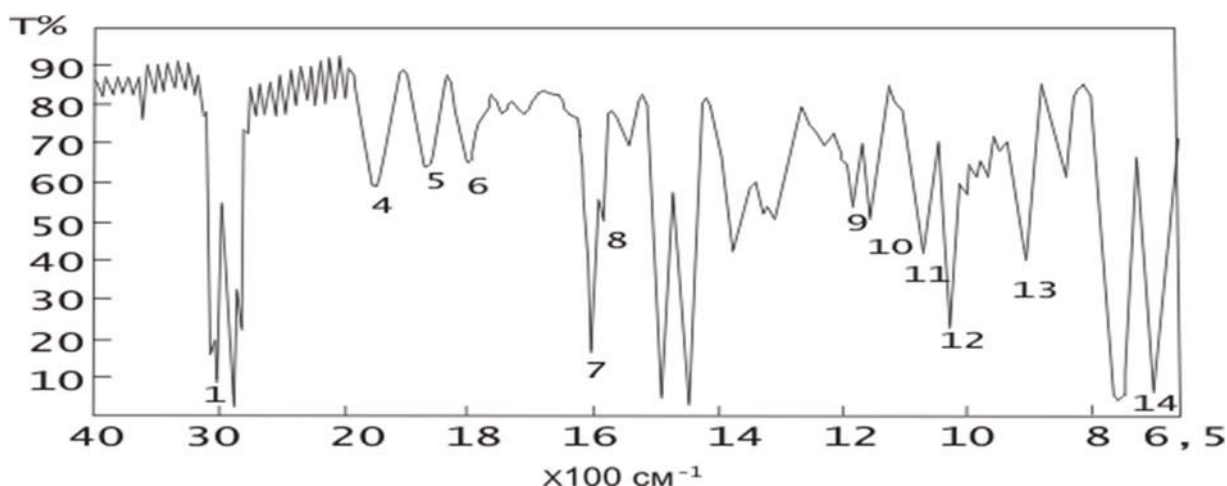
keltiriw múmkin. Kitaylıqlar maydı nan menen jewmeydi. Quramında bir-birine uyqas kelmeytuǵın belok uglevod hám may bolǵan tamaqlar organizm menen jaman ózlestriledi.

Yaponiyalıqlar uzaq jas kóriwiniń taǵı bir sebebi bul teńiz ónimlerin qollanılıwı bolıp tabıladı. Olar quramındaǵı maylar toyınbaǵan esaplanadı. Bul maylar quramına kóp muǵdarda almaspaytuǵın kislotalar hám mayda eriwshi vitaminlarn kiredi. Bul eki element, insan organizmin tándar turıwında hám ómir kóriwine azıq-awqat ratsionın áhmiyetli bóleginen biri esaplanadı.

Jumis maqseti:

Spektrofotometrlerdi tolqın uzınlıǵı boyınsha dárejelew ushın, jutılıw polosalarınń maksimumlari joqarı anıqlıqta o'lchangan birpara elementlardıń spektrlerinen paydalanıw júdá qolay. Elementtiń spektrini etalon retinde isletiw ushın ol júdá kóp jıńishke jutılıw polosalariga iye bolıw kerek. Ápiwayı elementlardıń (HCl, HBr, CO, H₂O, NH₃) terbelis-aylanıw spektrining polosalari bunday talapǵa juwap beredi. Bul spektrlar jutılıw polosalarining maksimumlari 0,01 sm⁻¹.

Spektrdiń 700-4000 sm⁻¹ aralıǵında isleytuǵın spektrofotometrlerdi isletiw qalınlıǵı 25 mkm bolǵan polistirol plyonkasi isletiledi. Polistirol, spektrning 2800-3100 sm⁻¹ hám 700-2000 sm⁻¹ aralıqlarında júdá xarakterli jutılıw polosalariga iye (3.4 - súwret). Qalınlıǵı 10 sm hám basımı 200 bar bolǵan gaz jaǵdayındaǵı ammiak spektrning 3100-3500 sm⁻¹ hám 700-1250 sm⁻¹ aralıqlarında, HCl puwi 2600-3100 sm⁻¹, HBr puwi 2400-2600 sm⁻¹ hám CO dıń puwi 2000-2200 sm⁻¹ aralıqlarda jıńishke jutılıw polosalariga iye.



1-súwret. Polistirol plyonkasining infraqızıl jutılıw spektri

Jumıstı orınlaw tártibi:

1. Spektrofotometrдің tiyisli jaqtılıq jolına qalınlığı 25 mkm bolğan polistirol plyonkasini ornatiń.

2. Polistirol spektrin jazıń jáne onıń jutılıw polosalarini maksimumına tuwrı keliwshi tolqın sanların ólsheń (λ ulchangan).

3. Alınğan spektrdi etalon spektr menen salıstırıp, uqsas polosaların tabıń. Polistiroidiń IQ spektrine tiyisli maǵlıwmatlar qosımshanıń tablicadan paydalanıń.

4. Etalon spektr polosasining haqıyqıy ma`nisi menen ásbap o'lchagan (kórsetken) mánisleri arasındagı baylanısıwdı ańlatıwshı dárejelew grafigini sıziń.

Jaǵdaylı shınıǵıwlar

Jaǵdaylı shınıǵıw 1. Nawqas analizinen belgili qan plazmasidagi pH muǵdarı 7,2 ge teń. Normal jaǵdayda bulmagan pH muǵdarı qanday keselliklerge alıp keliwi múmkin jáne bul patologiyaniń aldın alıw múmkinbe?

- Normal jaǵdayda bolmaǵan pH muǵdarı atsidozǵa alıp keledime?
- Normal jaǵdayda bolmaǵan pH muǵdarı alkalozǵa alıp keledime?
- Bul pH muǵdarın 0,9% li NaCl eritpesi menen qayta tiklese boladıma?
- Normal jaǵdayda bolmaǵan pH muǵdarın NaHCO_3 eritpesin qabıl qılǵan túrde likvidatsiya qılsa boladıma?
- Normal jaǵdayda bolmaǵan pH muǵdarı ni NH_4Cl_3 eritpesin qabıl qılǵan túrde likvidatsiya qılsa boladıma?

Jaǵdaylı shınıǵıw 2. Tıǵs o'qimasining organikalıq bolmaǵan hasası gidroksiapatit bolıp tabıladı: $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Ftorlı tıǵs pastalarining isletiliwi nege tiykarlangan?

- a) silekey pH dıń uzgarishiga.
- b) kal'tsiy ftoridtiń payda bolıwına CaF_2 .
- v) silekey osmotik basımınıń
- g) osmosning ózgeriwine.
- d) gidroksiapatitke salıstırǵanda kem eriytuǵın, ftorapatitning tiykarında.

Jaǵdaylı shınıǵıw 3. Laboratoriyada jańa dári islep shıǵarıldı. Onıń jaramlıylik múddeti 3 jıldı qurawı kerek $T=20^\circ\text{C}$. Dári quralın medicina ámeliyatında tezirek qóllaw maqsetinde tezlestirilgen saqlaw usılınan paydalanıldı. Eger tezlik temperatura koefficiyenti $\gamma=2$ bolsa jaramlıylik múddeti qansha waqıtqa uzayadı?

- a) tezlestirilgen saqlaw usılı nege tiykarlangan?
- b) Vant-Goff qaǵıydasınıń matematikalıq formasın jazıń?
- v) 30°C de qansha waqıt dawamında dári quralın saqlaw múmkin?
- g) 40°C de qansha waqıt dawamında dári quralın saqlaw múmkin?
- d) 50°C de qansha waqıt dawamında dári quralın saqlaw múmkin?

Qadaǵalaw sorawları:

1. Spektr ne?
2. Spektrofotometrler qaysı tarawda isleydi?
3. IK-spektr salasın
4. Atom-absorbtsion usılda fonniń nurlanıwı hám jutıwı ne? Olar analizge qanday tásir tkórsetedi? Bul tásir qanday esapqa alınadı?
5. Sapalı spektral analizdi qaysı usıl menen ótkeriw maqul?
6. Spektrofotometrik analiz nege tiykarlangan?
7. Rentgenoskopik analiz usılları nege tiykarlangan? Tán rentgen nurları pásetiriwshi nurlardan nesi menen parıq etedi? Olardıń qanday múmkinshilikleri bar?

8. Spektral buferler, qollanılıw tarawları.

9. Spektrofotometr tiykargı sxemasın ne quraydı?

10. Sapa hám muğdarlıq rentgenospektral analiz qanday atqarıladı?

Spektrofotometrik hám fotometrik analiz metodları.

V. GLOSSARIY

Termin	Qaraqalpaq tilindegi mánisi	Anglichan tilindegi mánisi
electrodes	Elektronlardı beriwshi yamasa alıwshı qurılma	Device that moves electrons into or out of a solution by conduction.
calibration	Analitikalıq signaldıń koncentraciyáǵa tuwrı proporcionallıq grafigi (Pryamoproporcionalnaya zavisimost koncentracii ot razlichnix analiticheskix signalov)	the checking, adjusting, or systematic standardizing of the graduations of a quantitative measuring instrument.
anion	Teris zaryadqa iye bolǵan ion	Ions with a negative charge.
anode	Oksidleniw qaytralıw processlerinde elektronlardı joǵaltıwshı anod	The electrode where electrons are lost (oxidized) in redox reactions
cations	Oń zaryadqa iye ion	Ion with a positive charge.
dissociation	Birikpeniń ion payda etip tarqalıw processsi	Breaking down of a compound into its components to form ions from an ionic substance.
Electrochemical cell	Elektronlar nátijesinde payda bolǵan elektr togı	Gives an electric current with a steady voltage as a result of an electron transfer reaction.
electrolysis	Tok tásirinde ximiyalıq strukturanıń ózgeriwı	Changing the chemical structure of a compound using electrical energy.
electromagnetic spectrum	Jaqtılıqqa iye bolǵan tolıq diapazndaǵı tolqın uzınlıǵı. Olarǵa, IQ-, UF- hám kóriniwshı nur jatadı.	Complete range of wavelengths which light can have. These include infrared, ultraviolet, and all other types of electromagnetic radiation,

		as well as visible light.
pH	Vodorod ionlariniń kórsetkishi, eritpe ortalıǵın bildiredi	Measures the acidity of a solution. It is the negative log of the concentration of the hydrogen ions in a substance.

VI. ÁDEBIYATLAR DIZIMI

I. Ózbekstan Respublikası Prezidentiniń miynetleri

1. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажегимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамыз. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 488 б.
2. Мирзиёев Ш.М. Миллий таракқиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз. 1-жилд. – Т.: “Ўзбекистон”, 2017. – 592 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Халқимизнинг розилиги бизнинг фаолиятимизга берилган энг олий баҳодир. 2-жилд. Т.: “Ўзбекистон”, 2018. – 507 б.
4. Мирзиёев Ш.М. Нияти улуғ халқнинг иши ҳам улуғ, ҳаёти ёруғ ва келажаги фаровон бўлади. 3-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2019. – 400 б.
5. Мирзиёев Ш.М. Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари. 4-жилд.– Т.: “Ўзбекистон”, 2020. – 400 б.

II. Normativ-huqiyqiy hújjetler

6. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
7. Ўзбекистон Республикасининг 2020 йил 23 сентябрда қабул қилинган “Таълим тўғрисида”ги ЎРҚ-637-сонли Қонуни.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июнь “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февраль “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 20 апрель “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2909-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 21 сентябрь

- “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5544-сонли Фармони.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 май “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июнь “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетда талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 август “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 8 октябрь “Ўзбекистон Республикаси олий таълим тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги ПФ-5847-сонли Фармони.
16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 12 август “Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4805-сонли Қарори .
17. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёевнинг 2020 йил 25 январдаги Олий Мажлисга Мурожаатномаси.
18. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрь “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 797-сонли Қарори.

III. Arnawlı ádebiyatlar

19. Акбаров Х.И. Физикавий кимё курсидан услубий қўлланма. Тошкент. 2016, 66 б.
20. Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С., Саъдуллаев Б.У. Физикавий кимё. “Университет”, 2015, 436 б.
21. Асекретов О.К., Борисов Б.А., Бугакова Н.Ю. и др. Современные образовательные технологии: педагогика и психология: монография. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2015. – 318 с. <http://science.vvsu.ru/files/5040BC65-273B-44BB-98C4-CB5092BE4460.pdf>
22. Белогуров А.Ю. Модернизация процесса подготовки педагога в контексте инновационного развития общества: Монография. – М.: МАКС Пресс, 2016. – 116 с. ISBN 978-5-317-05412-0.
23. Гулобод Кудратуллоҳ қизи, Р.Ишмухамедов, М.Нормухаммедова. Анъанавий ва ноанъанавий таълим. – Самарқанд: “Имом Бухорий халқаро илмий-тадқиқот маркази” нашриёти, 2019. 312 б.
24. Муслимов Н.А ва бошқалар. Инновацион таълим технологиялари. Ўқув-методик қўлланма. – Т.: “Sano-standart”, 2015. – 208 б.
25. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: «Высшая школа». 2019.
26. Олий таълим тизимини рақамли авлодга мослаштириш концепцияси. Европа Иттифоқи Эрасмус+ дастурининг кўмагида. https://hiedtec.ecs.uniruse.bg/pimages/34/3._UZBEKISTAN-CONCEPT-UZ.pdf
27. Томина Е.В. Модульная технология обучения химии в современном образовательном процессе: Учебно-методическое пособие 2018. <http://bookzz.org/>
28. Тожимухаммедов Ҳ.С. Замонавий органик кимё. Малака ошириш курси тингловчилари учун ўқув қўлланма. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.
29. Тожимухаммедов Ҳ. С. Органик барикмаларнинг тузилиши ва реакцияга киришиш қобилияти. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2019 й.
30. Тожимухаммедов Ҳ. С. Нитрозофенолларнинг синтези ва хоссалари.

- Монография. Тошкент, “Мумтоз сўз”, 2020 й.
31. Турабов Н.Т., Сманова З.А., Кутлимуратова Н.Х. Аналитик кимё. // Тошкент 2019 й. 247 б.
 32. Усмонов Б.Ш., Хабибуллаев Р.А. Олий ўқув юртларида ўқув жараёнини кредит-модуль тизимида ташкил қилиш. Ўқув қўлланма. Т.: “Tafakkur” нашриёти, 2020 й. 120 бет.
 33. Ибраймов А.Е. Масофавий ўқитишнинг дидактик тизими. Методик қўлланма/ тузувчи. А.Е. Ибраймов. – Тошкент: “Lesson press”, 2020. 112 бет.
 34. Ишмухамедов Р.Ж., М.Мирсолиева. Ўқув жараёнида инновацион таълим технологиялари. – Т.: «Fan va texnologiya», 2014. 60 б.
 35. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: монография. М-во образования и науки РФ. – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 128с. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54216/1/978-5-9544-0083-0_2017.pdf
 36. Золотов Ю.А. Аналитическая химия. Учебник для вузов. Кн. 1,2. -М.: Высшая школа. 2018. 615 с.
 37. Шохидоятлов Ҳ.М., Хўжаниёзов Ҳ. Ў., Тожимухаммедов Ҳ.С. Органик кимё. Университетлар учун дарслик. Тошкент, “Фан ва технология”. 2014 йил .
 38. Advances in Physical Organic Chemistry. Explore book series content. Latest volumes: Volume 53, pp. 2–104 (2019); Volume 52, pp. 2–143 (2018); Volume 51, pp. 2–219 (2017)
 39. Steve Taylor “Destination” Vocabulary and grammar”, Macmillan 2010.
 40. David Spencer “Gateway”, Students book, Macmillan 2012.
 41. Skoog D.M. West. Fundamentals of Analytical Chemistry Brouks/Cole/Cengage learning USA, 2014.
 42. Mitchell H.Q., Marileni Malkogianni “PIONEER”, B1, B2, MM Publiciations. 2015. 191.
 43. Mitchell H.Q. “Traveller” B1, B2, MM Publiciations. 2015. 183.
 44. Lindsay Clandfield and Kate Pickering “Global”, B2, Macmillan. 2013. 175.
 45. English for Specific Purposes. All Oxford editions. 2010, 204.

46. Wolfgang Scharfe. Basic Physical chemistry. Germany, 2014.
47. Christian G.D., Analytical chemistry University of Washington, USA, 2009.

IV. Internet saytlari

48. <http://edu.uz> – Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
49. <http://lex.uz> – Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси
50. <http://bimm.uz> – Олий таълим тизими педагог ва раҳбар кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини оширишни ташкил этиш бош илмий-методик маркази
51. <http://ziyonet.uz> – Таълим портали Ziyonet
52. <http://natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси
53. www.chemnet.ru – химическая информационная сеть (Россия).
54. www.anchem.ru – Аналитическая химия и химический анализ. Портал химиков- аналитиков.
55. <http://www.chemspider.com/> – Химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании.
56. <http://www.natlib.uz> – Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси
57. <http://vle3.chem.msu.ru/course/index.php?categoryid=10>