

**O'ZBEKISTAN RESPUBLIKASI' JOQARG'I' HA'M ORTA
ARNAWLI' BILIMLENDIRIW MINISTIRLIGI**

**Berdaq ati'ndag'i'
QARAQALPAQ MA'MLEKETLIK UNIVERSITETI**

FIZIKALI'Q HA'M KOLLOIDLI'Q XIMIYA KAFEDRASI'.

Otambetova Marjangul Buxarbaevnani'n'
5440400 ximiya ta'lim bag'dari' boyi'nsha bakalavr da'rejesin ali'w
ushi'n

**«Bet aktiv zatlardi'n' kolloid-ximiyali'q qa'siyetlerinin'
o'zgesheliklerin u'yreniw »**

temasi'ndag'i'

PITKERIW QA'NIGELIK JUMI'SI'

**Ilimiy basshi':
Fizikali'q h'a'm kolloid ximiya
kafedrasi' dotsenti. x.i.k.**

M. Sh. Djumamuratova

**Fizikali'q h'a'm kolloid ximiya
kafedra basli'g'i', x.i.k.**

A. J Pirniyazov

No'kis – 2014

M A Z M U N I'

Kirisiw	3
I' bap.A'debiy sholi'w.	
I'. 1 . Bet -aktiv zatlardi'n' uli'wma xarakteristikasi'.....	6
I'.2.Dispers sistemalarda betlik qubi'li'slar teoriyasi'	13
I'.3. Bet aktiv zatlar qa'siyetine baylani'sli' qollani'w tarawlari'	24
I'I' bap. Eksperimental bo'lim.	
I'I'.1. Jumi'sqa za'ru'r bolg'an obektlar xarakteristikasi'	19
I'I'.2. İzertlew metodlari'	23
I'I'I' bap. BAZ koagulyatsiya h'a'm adsorbtsiya qubi'li'slari'n u'yreniw	
I'I'I'.1. BAZ ulgilerinin' Zn (I'I'), Cu (I'I'), Cd (I'I') Pb (I'I') metallar kationlari'n koagulyatsiyasi'n u'yreniw.....	36
I'I'I'. 2. BAZ u'lgilerinin' adsorbtsiya qubi'li'si'n u'yreniw	38
I'V bap. Ali'ng'an na'tiyjelerdi tali'qlaw	44
Juwmaqlaw	47
Paydalani'lg'an a'debiyatlar	48

Kirisiw.

Jumi'sti'n' aktualli'g'i'.

BAZ h'ali'q xojali'g'i'ni'n' 100 aslam tarawlari'nda qollani'ladi'. Sintezlenip ati'rg'an BAZ ko'pshiligi juwi'wshi' qurallar retinde qollani'ladi', sintetikali'q h'a'm jasalma talshi'qlardi' ali'wda. BAZ en' ko'p qollani'latug'i'n sanaatlar – neft o'nimlerin qayta islew, ximiya sanaati', quri'li's materiallar sanaati'nda.

Du'nya ju'zi boyi'nsha BAZ di'n' o'ndiriliw ji'li'na h'a'r bir adamg'a 2-3 kg. tuwri' keledi. O'ndirilgen BAZ 50% u'y-turmi'si' jag'daylari'nda qollani'ladi' (juwi'wshi' h'a'm tazalawshi' zatlar, kosmetika), qalg'an 50% sanaatta h'a'm awi'l xojali'g'i'nda. BAZ o'ndirisi arti'p barar eken og'an bolg'an mu'tajlik h'a'm arti'p baraberedi [1].

Qorshag'an ortalı'q, suw, topi'raq, o'simlik, azi'q-awqat, sanaat o'nimlerin qorg'aw, qayta islew, paydali' produktalardi' ali'w, meditsina , farmatsevtika tarawlari'nda jan'a qa'siyetke iye paydali' bet-aktiv zatlar ali'w, olardi' shet ellerge eksport qi'li'w Respublikani'n' ekonomikasi'ni'n' rawajlani'wi'na tikkeley ta'sir etetug'i'nli'g'i' so'zsiz [2].

BAZ qollani'w bet aktivligi, adsorbtsion qabatti'n' strukturasi' h'a'm eritpelerdin' ko'lemlilik qa'sietleri menen belgilenedi Qatti' denelerdi maydalawda, dispergator retinde, qatti' minerallardi' burg'i'lawda, neft o'ndiriwde plastlardi'n' intensivligin artti'ri'wda h'a'm emulsiyalar, mikroemulsiyalardi' payda etiwde qollani'ladi' ,suwli' h'a'm organikali'q dispers sistemalarda turaqli'li'q h'a'm struktura payda etiwde qollani'ladi':

Dispers sistemalardi'n' dispers ortalı'g'i' h'a'm dispersion faza qanday payda boli'wi', olardi'n' turaqli'li'g'i', struktura payda etiw basqa qa'siyetleri bolsa, ekinshi jag'i'nan o'z ta'biyati' menen bir-birinen parq qi'li'wshi' fazalar ara bet ju'zesinde payda bolg'an mexanik h'a'm elektrik qa'siyetlerge iye bolg'an geterogen du'zilisi h'aqqi'ndag'i' ma'selelerden ibarat.

Jumi'sti'n' maqseti. Suwda eriytug'i'n polimerdi a'melde qollani'lani'wdi'n' tiykarg'i' sebebi, ular kolloid betaktivlik qa'siyetke iye boli'p, qa'siyetlerine tiykarlana h'a'r qi'yli' tarawlarda emulgator, stabilizator, flokulyant, koagulyant retinde qollani'ladi'.

Jumi'sta qoyi'lg'an maqset:

Bet aktiv zatlardi'n' o'zgesheliklerin u'yreniy maqsetinde kation aktiv (polivinilpiridin) h'a'm anion aktiv (polimetakrilkislota) bet zatlar ali'ni'p, sali'sti'rmali' tu'rde olardi'n' koagulyatsiyali'q h'a'm adsorbtsiyali'q qa'siyetleri u'yrenildi.

Kolloidli' qa'siyetke iye, kationaktiv bolg'an, vinilpiridin monomeri tiykari'nda amin gruppasi'na qarama-qarsi' karboksil gruppasi' bar sirke kislotasi' ta'sirinde bet aktiv qa'siyetke iye polimerdi sintezlew h'a'm bet aktivlik qa'siyetlerin u'yreniw

Koagulyatsiyali'q qa'siyetlerin izertlew ushi'n awi'r metallardan ibarat (Zn^{+2} ; Cu^{2+} ; Cd^{2+} ; Pb^{2+}) sulfat eritpeleri tayarlanadi'.

Adsorbtsiyali'q qa'siyetlerin izertlew ushi'n topi'raq eritpesinin' gidrosuspenziyasi' tayarlandi'.

Sintezlengen polimer ta'sirinde emulsiyani'n' qa'siyetin xarakterleytug'i'n parametrlari'n: bet kerimligi, h'o'lleniw mu'yeshi, betlik energiya h'a'm adgeziya jumi'slari'n o'lsheiw.

Dispers sistemalardi'n' qa'siyetlerin retlestiriw ushi'n dispers sitemalar betinde o'z-o'zinen ju'retug'i'n protsessler bolg'an koagulyatsiya h'a'm adsorbtsiyalardi' u'yreniw za'ru'r.

Adsorbtsiyalardi'n' dispers sistemalar menen ta'sir etiw bir qansha faktorlarga baylani'sli' boladi': adsorbent kontsentratsiyasi'na, eritpenin' qa'siyetlerine, konformatsion strukturalari'n h'a'm olardi'n' ali'ni'w usi'llari'na.

Bu'gingi ku'ni dispers sistemalardag'i' qa'siyetlerdi retlestiriw h'a'm basqari'wg'a u'lken itibar qarati'lmaqta. Soni'n' ushi'nda h'a'r qi'yli' sistemalarda h'a'r qi'yli' sintetik h'a'm ta'biyg'i'y adsorbentlerdi qollani'w wazi'ypasi' joqari'

disperske iye bolg'an geterogen sistemalardi', bul sistemalardag'i' bet ju'zesindegi protsesslerdi u'yreniwden ibarat.

Jumi'sti'n' ko'lemi h'a'm strukturasi'. Usi'ni'li'p ati'rg'an pitkeriw qa'nigelik jumi's ko'lemi 51 bet boli'p, kirisiw, 4 baptan ibarat bolg'an tiykarg'i' bo'lim, juwmaqlaw, paydalani'lg'an a'debiyatlar dizimi, 9 keste, 4 kinetikali'q iymekten ibarat.

I'.A'debiy sholi'w.

I'. 1 . Bet -aktiv zatlardi'n' uli'wma xarakteristikasi'.

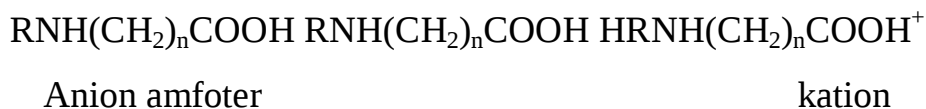
Bet-aktiv zatlar (BAZ) suwdag'i' eritpelerinde dissotsiatsiyalani'w uqi'bi'na qarap ionogen h'a'm ionogen emes BAZ bo'linedi. Ionogen BAZ-kation bet-aktiv, anion bet-aktiv h'a'm amfoter bet-aktiv (amfolit) zatlarg'a bo'linedi [3].

Kation BAZ suwda dissotsiatsiyalansa si'rt-aktiv kationlar payda boladi'. Olardi'n' en' ko'p ushi'raytug'i'nlari' qatari'na: birlemshi, ekilemshi h'a'm u'shlemshi alifatik h'a'm aromatik aminlerdin' duzlari', sonday-aq alkilge almasqan ammoniy tiykarlardi'n' duzlari' kiredi. On' zaryadli' bo'lekshelerga iye bolg'an dispers sistemalar payda etiwde de kation si'rt-aktiv zatlardan ko'p paydalani'ladi'. Olar jaqsi' flokulyant-koagulyant si'pati'nda suwdi' tazalaw h'a'm quri'li's jumi'slari'nda qollani'ladi'.

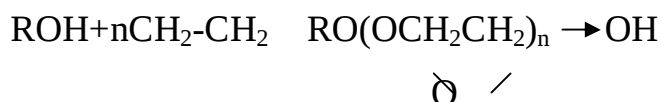
Anion BAZ suwda bet-aktiv anionlar payda etedi. Sanaat masshtabi'nda ken' qollani'latug'i'n anion BAZ qatari'na to'mendegi zatlar kiredi: 1) ayi'ri'm karbon kislotalar h'a'm olardi'n' duzlari' (sonday-aq) $C_{17}H_{35}-COONa$ -natriy stearat (sabi'n), $C_{17}H_{33}COONa$ -natriy oleat, $C_{15}H_{31}COONa$ -natriy palminat), b) alkil sulfatlar (alkil sulfat kislota duzlari')- $ROCO_2OMe$, v) alkilaril sulfonatlar- $RArCO_2OMe$ c) basqa tiptegi anion gidrofil gruppalari' bolg'an zatlar (fosfatlar, tiofosfatlar, h'.t.b.) kiredi [4].

Ha'zirgi waqi'tta qurami'nda C_{10} nan C_{17} ge shekem uglerod atomlari' bolg'an sintetik may kislotalari'ni'n' duzlari' anion BAZ si'pati'nda ken' qollani'lmaqta: olar o'simlik h'a'm h'aywanlardan ali'natug'i'n organik may kislotalardi'n' orni'n almasti'rmaqta. Alkil sulfat h'a'm alkil sulfonatlar suwda jaqsi' dissotsiatsiyalanadi'; olardan kislotalar h'a'm siltili eritpelerde-de paydalani'w mu'mkin. Bunday zatlar O'zbekstan Ilimler a'kademiyasi'ni'n' ximiya instituti' xi'zmetkerleri ta'repinen ko'plep ali'ni'p, xali'q-xojali'g'i'ni'n' tu'rli tarawlari'nda ken' qollani'lmaqta.

Amfoter BAZ qurami'nda eki funktsional gruppali'p, olardi'n' birewi kislota h'a'm ekinshisi tiykar xarakterine iye. Kurami'nda karboksil h'a'm amin gruppalar bolg'an zatlar amfoter BAZ qatari'na kiredi. Olar ortali'qti'n' rN ma'nisine qarap anion BAZ yamasa kation BAZ ko'rsete aladi':



Ionogen emes BAZ suwda erigeninde yonlarg'a tarqalmaydi'. Ionogen emes BAZ tayarlaw ushi'n etilen oksid $\text{CH}_2\text{-CH}_2$ spirtlerge, karbon kislotalarg'a, aminlerge, alkilfenollarg'a h'a'm basqa organik zatlarg'a ta'sir ettiriledi. Ma'selen «OP» markali' polioksietilenge alkil spirtlerdin' payda boli'wi'n to'mendegi ten'leme tu'rinde ko'rsetiw mu'mkin:



Alkilfenollardi'n' polioksietillengen efirleri kir juwi'wda ken' qollani'ladi'. P.A. Rebinder barli'q difil BAZ h'aqi'yqi'y eriwshen' BAZ h'a'm kolloid BAZ eki gruppag'a bo'ldi [5].

Haqi'yqi'y eriwshen' (erigish) BAZ qatari'na-kishi radikal'g'a iye bolg'an difil eriwshen' organik birikpeler (to'men spirtler, fenollar, organik kislotalar, olardi'n' duzlari', aminler h'a'm basqa) kiredi. Bul zatlar toyi'ni'w da'rejesine sa'ykes keletug'i'n kontsentratsiyalarg'a shekem molekulyar dispers eritpeler payda ete aladi'. Biraq olar BAZsi'pati'nda az qollani'ladi'.

Kolloid BAZ ayri'qsha di'qqatqa i'layi'q. «bet-aktiv zatlar» termini-de mine usi'larg'a tiyisli.

Kolloid BAZ zatlardi'n' a'jayi'p qa'siyetleri sonda, olar termodinamik jag'i'nan turaqli' kolloid (liofil) dispers geterogen sistemalar payda ete aladi'.

Olardi'n' a'h'miyetli xarakteristikalar' to'mendegilerden ibarat:

a) Bet-aktivligi joqari';

b) Mitsellalar payda bolatug'i'n kritik konsentratsiyadan joqari' konsentratsiyalarg'a iye bolg'an liofil-kolloid eritpeler payda ete aladi'.

v) Kolloid-si'rt aktiv zatlardi'n' eritpelerinde solyubilizatsiya qubi'li'si' bayqaladi'. Bul qubi'li'sti'n' ma'nisi to'mendegishe. Eger BAZ jetkilikli konsentratsiyadag'i' eritpesine suwda erimeytug'i'n organik zat (alifatik yamasa aromatik uglevodorod, geptan, kerosin, may-boyaw t.b.) qosi'lsa, bul zat kolloid ta'rizde (tu'rde) erip, ti'ni'q eritpe payda etedi [6].

Kolloid BAZ ku'shli adsorblani'w qa'siyetine iye.

Organik kislotalardi'n' suw betinde adsorblani'wi' h'a'm bul qubi'li's kislota qurami'ndag'i' CH₂-gruppalar sani'na baylani'sli' ekenligi (Dyuklo-Traube qag'i'ydasi'na muwapi'q, zat qurami'ndag'i' CH₂ gruppasi' birge artqani'nda bet - aktivlik 3,2 ese arti'wi'n) ko'rgen edik. Bet-aktivlikni ani'qlawda sheksiz suyi'lti'lg'an eritpe tiykar etip ali'nadi'.

Akademik P.A. Rebinder [7] suyi'lti'lg'an eritpeler ushi'n Gibbs usi'ni's etken ten'leme:

$$\Gamma = \frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dC} \text{ dag'i' } \frac{d\sigma}{dC} \text{ ti'}$$

«bet-aktivlik» dep atap, ten'lemedegi G-zatti'n' si'rthag'i' konsentratsiyasi' oni'n' ko'lemlik konsentratsiyasi'nan qansha arti'q ekenligin ko'rsetedi ; ol arti'qmash mug'dar depte «Gibbs adsorbtsiyasi'» dep te ataladi'; S-zatti'n' ko'lemlik konsentratsiyasi'.

Teris $\frac{d\sigma}{dC}$ g'a iye bolg'an zatlar ushi'n G on' ma'niske iye. Eger $\frac{d\sigma}{dC} > 0$ bolsa zat bet -aktiv emes esaplanadi'.

Ken' mag'anada qarag'anda barli'q organik zatlardi' bet-aktiv zatlar qatari'na

kirgiziwge tuwra keledi; sebebi, h'a'r qanday organik zatti' almayi'q, oni'n' bet-aktivlik kerimligi suwdi'n' bet kerimliginen kishi, ol suwg'a sali'sti'rg'anda bet-aktivlik ko'rsetedi. Biraqta qatti' denelerdin' bet kerimligi suwdi'n' si'rt kerimliginen bir qansha joqari', demek suw qatti' denege sali'sti'rg'anda si'rt-aktivlik ko'rsetiwi kerek. Biraq «bet-aktiv» zat degen tu'sinik ju'da' ken' mag'anada qollani'lmaydi'. Ol arnawli', bir qansha tar mag'anada qollani'ladi'. Barli'q ta'repten qabi'l etilgen bayanlamag'a qarag'anda bet-aktiv zat molekulalari' difil tu'rde du'zilgen h'a'mde bir qansha joqa'ri' bet-aktivlikke iye bolg'an organik birikpeden ibarat boladi' [8].

Bunday zat molekulasini'n' bir bo'limi suwg'a qarag'anda u'lkenirek beyimlik bildiredi, bul bo'limin gidrofil gruppa uyi'mlasti'radi'; ekinshi bo'limi uglevodorod radikali' boli'p, ol gidrofob gruppadan ibarat. Spirt, fenol, karbon kislota, organik aminler, sulfokislotalar h'a'm olardi'n' duzlari' ja'ne basqa tu'rleri organik birikpeler a'ne usi'nday difil molekulalardan du'zilgen. Olardi'n' qurami'ndag'i' -ON, -NH₂, -COOH (karboksil grupp), -SO₃N (sulfogruppa) h'a'm basqalar polyarli' gruppalardi' uyi'mlasti'radi'. Bet-aktiv zatlar assimmetrik du'ziliske iye; soni'n' ushi'nda olar suw h'awa (suw-puw); suw uglevodorod (suw-may), suw- qatti' dene usag'an si'rtlarg'a adsorbiyalanadi'.

Organik kislota qurami'nda CH₂-gruppalar sani' qansha ko'p bolsa, ol suyiqli'qqa adsorblang'anda suyiqli'qti'n' bet kerimligi ju'da' ko'p kemeyedi, sebebi, CH₂ gruppalar suyiqli'q si'rti'nda ju'da ko'p ori'ndi' iyeleydi. Biraq bet ju'zesinin' h'a'mmesi monomolekulalari' qabati' menen tolg'ani'nda Lengmyur aytqan toyi'ni'w payda boladi'. Bul waqi'tta kislota molekulalari'ni'n' COOH bo'limi suwg'a bati'p, uglevodorod radikallari'nan ibarat bo'limi suyiqli'q si'rti'nda tik tayaqshalarg'a usap ornalasadi'. Bul jag'dayda adsorbtsiya ushi'n to'mendegi formulag'a tiykarlani'ladi':

$$G = I_{\infty} \frac{R \cdot C}{1 + R \cdot C}$$

BAZ kontsentratsiyasi' ju'da' kishi bolg'an tarawlarda adsorblani'w Genri

ni'zami'na muwapi'q tu'rde payda boladi' [9].

Zatti'n' suyi'qli'q si'rti'ndag'i' kontsentratsiyasi' oni'n' ko'lemlik kontsentratsiyasi'nan bir neshe ese arti'q boladi'.

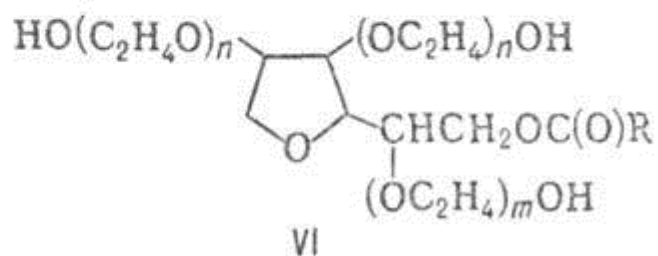
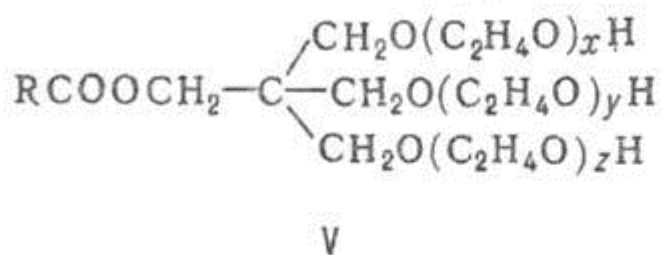
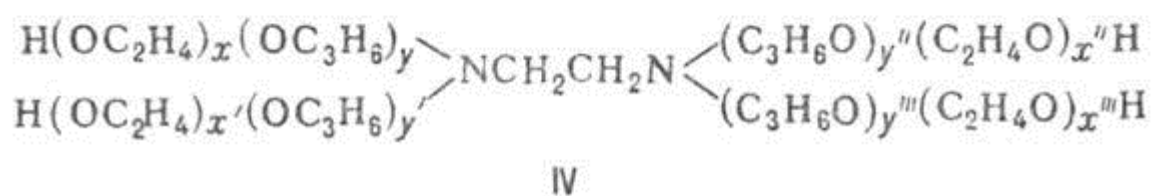
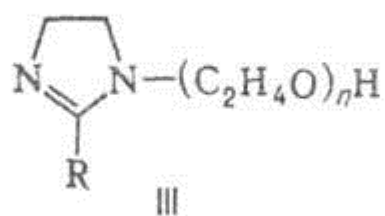
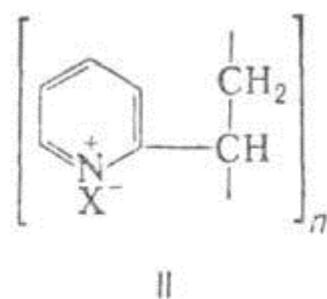
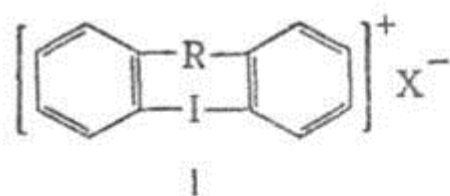
Bul jag'dayda Gibbs ten'lemesi $-\frac{\partial \sigma}{\partial c} = \frac{\Gamma}{C} RT$ yamasa $g=ART$ (V.1)

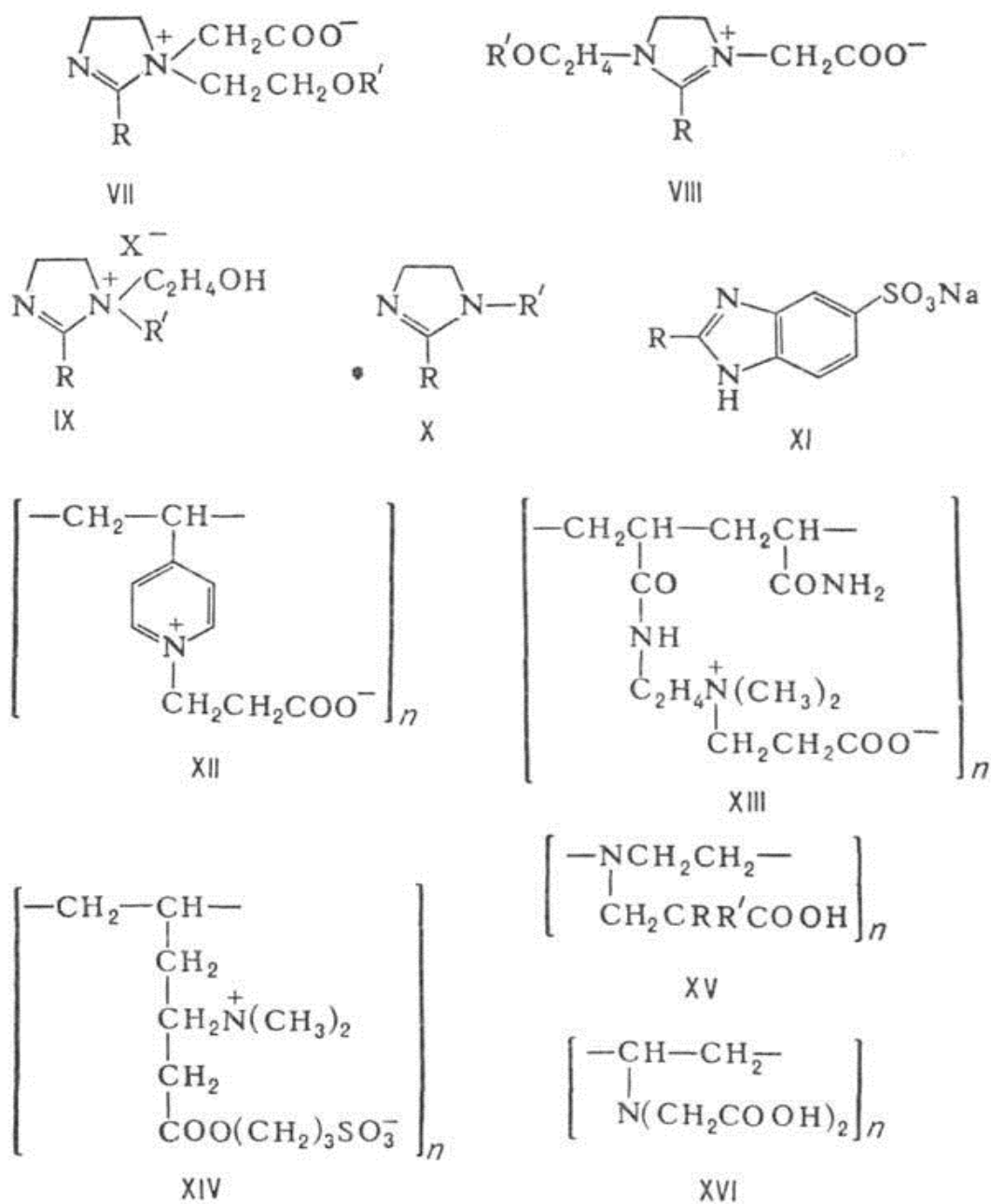
formasi'nda jazi'ladi' (bul jerde $g = \frac{\partial \sigma}{\partial c}$; $A=G/S$ si'rt-aktiv zatlar (ma'selen, juwi'w zatlari', sabi'nlar) suwdi'n' si'rt kerimligin 73 erg/sm^2 tan $27-30 \text{ erg/sm}^2$ g'a shekem kemeyedi (bunda si'rt-aktiv zat kontsentratsiyasi' $S \cong 10^{-6} \text{ mol/sm}^3$ a'tirapi'nda boladi').

P.A. Rebinder pikirinshe [10] sabi'nni'n' kir juwi'w ta'siyiri bir qatar kolloid ximiyali'q protsessler na'tiyjesi boli'p esaplanadi', sebebi kirdin' i'g'allani'p jibiwi, peptizatsiyag'a ushi'rawi', emulsiya h'alati'na o'tiwi h'a'm stabilleniwi usag'an basqi'shlardan ibarat. Juwi'li'wshi' zat si'rti'-kir juwi'w zatlari' arasi'ndag'i' o'z-ara ta'sir intensivliginin' arti'wi'na shayqati'w, aralasti'ri'w, i'si'ti'w usag'an ila'jlar ja'rdem beredi. Bul ta'siyrler na'tiyjesinde ko'bik ko'lemi ko'beyip, oni'n' o'zi bekkemlenedi h'a'm kirdin' juwi'lg'an si'rtqa qaytaldan jabi'si'wi' qi'yi'nlasadi'

Sabi'n eritpeleri derlik an'sat qa'lpine keliwshi eritpeler qatari'na kiredi. Eger bul eritpe suyi'lti'lsa mitsellalar jemirilip, sabi'n molekulalari' h'ali'na keledi. Sabi'n molekulalari' difil (eki polyusten ibarat) si'rt-aktiv zatlar bolg'anli'g'i' ushi'n olar dispers faza si'rti'na adsorбилana aladi'; soni'n' na'tiyjesinde jalpi'lamay mitsellyar qabatlar payda boli'wi' mu'mkin. Bul jerde solyubilizatsiya qubi'li'si' payda boladi'. Zatlardi'n' BAZ mitsellalari'nda eriw qubi'li'si' solyubilizatsiya delinedi.

Paydali' qazi'lma rudalardi' bayi'ti'wda, jasalma sherim, klëenka, rezina h'a'm basqa materiallar tayarlaw ushi'n kerekli reagentler tan'lawda solyubilizatsiya qubi'li'si'na u'lken itibar beriwge tuwri' keledi [11].





Organik kislota qurami'nda CH_2 -gruppalar sani' qansha ko'p bolsa, ol suyi'qli'qqa adsorbtsiyalang'anda suyi'qli'qti'n' si'rt kerimligi ju'da' ko'p kemeytedi.

I'.2.Dispers sistemalarda betlik qubi'li'slar teoriyasi'.

Barli'k dispers xa'm kolloid sistemalar ushi'n eki tiykargi' belgi geterogenlik h'a'm maydalani'w da'rejesi (bir fazani'n') xarakterli boladi'. Geterogenlik kolloid h'a'm mikrogeterogen sistemalardi'n' turaqli'li'g'i'na baylani'sli' [12].

Geterogenlik o'z gezeginde kolloid sistemalarda dispers faza bo'leksheleri menen de, dispers ortalig'ini' fazalar shegarasi' menen, yag'ni'y dispers faza bo'lekshelerdin dispers ortalig'ini' penen tiyisip turg'an beti menen xarakterlenedi. Bir ko'lem birliktegi dispers faza bo'leksheleri beti dispers sistemani'n' sali'sti'rmali' beti dep ataladi'. Demek dispers faza bo'leksheleri qanshelli mayda bolsa sistemani'n' sali'sti'rmali' beti sonshelli u'lken boladi' [13].

Biz egerde dispers fazani'n' barli'q bo'lekshelerin shar formasi'nda dep qabi'llasaq ol uaqi'tti' ko'lem birligindagi dispers fazani'n' beti S_1 , sol ko'lemdegi bo'lekshelerdin betinin' (s) sol ko'lemge (v) qatnasi'na ten' boladi':

$$s=4\pi r^2 \text{ ka, al } v=\frac{4}{3}\pi \cdot r^3 \text{ bolg'anli'qtan,}$$

$$S_1 = \frac{s}{v} = \frac{4\pi \cdot r^2}{4/3\pi \cdot r^3} = \frac{3}{r} \text{ cm}^{-1} \text{ boladi'.$$

r-ayi'ri'm bo'lekshelerdin' radiusi'. Solay etip dispers sistemani'n' beti dispers fazani'n' bo'lekshelerinin' razmerlerine kerri shama boli'p esaplanadi'. Demek bo'lekshe razmeri qansha kishi bolsa dispers sistema beti sonsha u'lken boladi'.

Al denelerdin' belgili ko'lem birligindagi razmerleri on', ju'zlegen santimetrlerde o'lshenip qa'nshelli u'lken boli'p ko'ringen menen, olardi'n' fazalar ayi'rmasi' shegarasi'ndag'i' betleri onsha u'lken bolmay, aytarli'qtay a'h'miyetke iye bolmaydi'.

Betlik qubi'li'slar [14] jumi'slari'nda ko'rsetilgendey ortalig'ini' pH, kation, anionlardi'n' tu'rlerine baylani'sli' boladi'.

Polielektrolitlerdin' mitselalarg'a adsorbtsiyalani'wi'n ortalig'ini' vodorod ko'rsetkishi o'zgeriwi joli' menen ta'rtipke sali'wg'a boladi' [15].

Sonli'qtan dene bo'leksheleri qanshelli kishi boli'p kelse, mi'sali' kolloid razmerde bo'leksheler uslag'an sistemalarda fazalar ayi'rmasi' shegarasi'nda dene beti sonshelli u'lken boladi'.

Zatti'n maydalani'w da'rejesi qansha artqan sayi'n, ol sonshelli jan'a qa'siyetlerdi payda etedi, juda' maydalang'an bo'leksheler (razmeri 0,1 mk) barli'q uaqi't toqtawsi'z xaotik xa'rektte boladi' h'a'm olar diffuziya qa'siyetin ko'rsetip osmosli'q basi'm payda etedi.

Fazalar ayi'rmasi' shegarasi'ndag'i' qubi'li'slar betlik qubi'li'slar dep atali'p, olarg'a energiyani'n' toplani'wi', adsorbtsiya, xolleniw qubi'li'slari' kirip denenin' bet kerimligin o'zgertiwi menen ju'redi. Bul qubi'li'slar tiykari'nda sanaatta pataslang'an suyiqliklardi', tazalanbag'an maylardi' tazalaw, rudalardi' bayi'ti'w za'h'a'rli gazlardi', suw puwlari'n juti'ldi'ri'w h'a'm baska da zatlardi' tazalaw isleri ali'p bari'ladi' [19].

Bet kerimlik dep (σ -sigma) 1sm^2 fazalar ayi'rmasi' betin payda etip uslap turi'w ushi'n islenetug'i'n jumi's yamasa ekvivalent mug'dardag'i' 1sm^2 betke tuwri' keletug'i'n erkin energiya bet kerimlik dep ataladi'. Bet kerimlikti dina / sm^2 yamasa erg/ sm^2 o'lsheydi.

Denenin' (suyi'kli'qti'n') erkin betinin' energiya zapasi' betlik energiya dep ataladi'. Bul energiya suyi'kli'qti'n' to'mengi qatlamlari'n suyi'kli'qti'n' betlik qatlami'na kelgen taza molekulalar ushi'n usi' qatlam molekulalari' ortasi'nan ori'n ali'w ushi'n islegen jumi'sqa ten' boladi' [16].

Bul fazalar (dispers ortalik penen dispers faza shegarasi'.) shegarasi' betlerdin' arti'qsha erkin energiyasi'ni'n' kelip shi'g'i'wi' sebebi joqari' qabat molekulalari' belgili molekulali'q basi'mg'a iye boladi', sebebi to'mendegi katlamlardi'n' joqari' betke shi'g'i'w ushi'n molekulalardi'n' tarti'si'w ku'shlerin jeniw ushi'n belgili jumi's isleydi.

1sm^2 suyi'kli'q betindegi barli'q molekulalardi'n' ten' ta'sir etiwshi ku'shi molekulali'q yamasa ishki basi'm dep atali'p, ol suw ushi'n 15000 atmosferag'a, benzol ushi'n 4000 atmosferag'a ten'.

Kritikali'q temperaturada suyi'qli'qlardi'n' bet kerimliginin' temperaturag'a g'arezliligi - bet kerimlilik nolge ten' boli'p suyi'qli'q penen puw ortasi'ndag'i' shegara jog'aladi', h'a'm puw menen suyi'qli'q ortasi'nda ayi'rma bolmaydi'. 1860 ji'li' D.I.Mendeleev bet kerimliktin' temperatura asi'wi' menen tuwri' si'zi'qli' kemeyip bari'wlari'n tekseri oti'ri'p bet kerimlik nolge ten' bolatug'i'n temperaturada barli'g'i'n ani'qladi' [17]. Usi' temperaturadan joqari' temperaturada suyi'qli'q suyi'q h'ali'nda bolmaytug'i'nli'g'i'n da'lilledi h'a'm bul temperaturani' absolyut qaynaw temperaturasi' dep atadi', soni'nan bul temperaturani' kritikali'q temperatura dep atay basladi'.

Usi'lay etip, qa'legen suyi'qli'kti'n' betinde molekular o'z-ara tarti'si'w ku'shi kompensatsiyalanbag'anli'qtan u'lken mug'dardag'i' basi'm ba'rqulla bar boladi', usi'ni'n' n'a'tiyjesinde o'z-o'zinen juretug'i'n protsessler sistemani'n' erkin energiyasi'ni'n' arti'qsha zapasi'n kemeytirip o'z-o'zinen juretug'i'n protsessler **koagulyatsiya h'a'm adsorbtsiya** ju'zege keledi.

Koagulyatsiya usi'li'ni'n' mexanizmi. Kolloid eritpe bo'lekshelerinin' bir-biri menen qosi'li'p, irileniw qubi'li'si' koagulyatsiya delinedi. Irilengen bo'leksheler (awi'rli'q) salmaq ku'shi ta'siri asti'nda ertipenin' joqari' qabatlari'nan to'mengi qabatlari'na tu'se baslaydi', en' son'i'nda bo'leksheler eritpeden aji'raladi'. O'z-o'zinshe bolatug'i'n koagulyatsiya uzag'i'raq waqi't dawam etedi. Koagulyatsiyani' tu'rli qurallar ja'rdeminde tezletiw mu'mkin. Koagulyatsiya u'sh tu'rli jol menen: zolge elektrolit qosi'w, zolge basqa kolloid qosi'w h'a'm zoldi qi'zdi'ri'w joli' menen tezlestiriledi

Kolloid ximiya tarawi'nda da'slepki islegen ilimpazlar Selmi, Grem h'a'm Faradey metallardi'n' gidrozollerine elektrolit qosi'lg'ani'nda koagulyatsiya payda bolg'ani'n baqlag'an. Faradey bul qubi'li'sti' alti'n gidrozolinde baqladi'. Elektrolit qosi'lg'anda payda bolatug'i'n koagulyatsiyani' h'a'r ta'repleme u'yreniw to'mendegi juwmaqlarg'a ali'p keldi:

1. Eger kolloid eritpege h'a'r qanday elektrolitten jetkilikli mug'darda qosi'lsa, koagulyatsiya payda boladi'. Koagulyatsiya payda bolg'an yag'ni'y

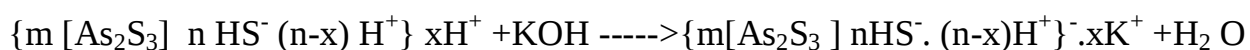
tikkeley ko'riw mu'mkin bolsa, onda ol ashi'q koagulyatsiya, al ko'riw mu'mkin bolmasa jasi'ri'n koagulyatsiya delinedi.

2. Ashi'q koagulyatsiya boli'w ushi'n elektrolit kontsentratsiyasi', koagulyatsiya kontsentratsiyasi' (koagulyatsiya shegerasi') o'lsheeminen arti'q boli'wi' kerek.

3. Koagulyatsiyag'a elektrolittin' tek bir yoni' (kolloid bo'lekshe zaryadi'na qarama-qarsi' zaryadli' yoni') sebep boladi'. On' zaryadli' kolloidlar anionlar ta'sirinen, teris zaryadli' kolloidlar bolsa kationlar ta'sirinen koagulyatsiyalanadi' .

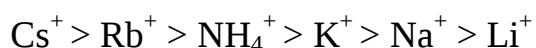
Koagulyatsiya qubi'li'si' h'a'm teoriyalari' menen ilimpazlar Shultse-Gardi Brunauer, Gurvich, Shilov, Kiselevlar h'a'm basqalar shug'i'llang'an [18].

Sol kolloidit'n' koagulyatsiya shegerasi' birinshi gezekte koagulyatsiyalani'p ati'rg'an yon valentligine baylani'sli' boladi'. Koagulyatsiyalani'p ati'rg'an yon valentligi joqari' bolsa oni'n' koagulyatsiyalaw uqi'bi'da ku'shli boladi'. Ta'jiriybenin' ko'rsetiwinshe eger bir valentli kationni'n' koagulyatsiyalaw uqi'bi'n 1 desek, eki valentli kationdiki shama menen 70, u'sh valentli kationdiki bolsa shama menen 550 boladi'. Elektrolittin' koagulyatsiya kontsentratsiyasi' (koagulyatsiya shegerasi') 1l zolge qosi'lg'an elektrolittin' milli mol mug'darlari' menen ko'rsetiledi. Mi'sali': As_2S_3 gidozollerin koagulyatsiyalawshi' elektrolitlerdin' mexanizmi.

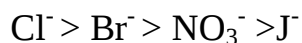


Shultse -Gardi koagulyatsiyalawshi' yonni'n' valentligi qansha u'lken bolsa, oni'n' koagulyatsiyalawshi' ku'shi de sonsha ko'p h'a'm koagulyatsiya kontsentratsiyasi' sonsha kem boladi'.

Bul qag'i'yda shamalamay h'arakterge iye: ma'selen ayi'ri'm bir valentli organik tiykarlar yonlari'ni'n' (morfin ioni' h'a'm basqa ionlardi'n') koagulyatsiyalaw ta'siri eki valentli yonlardikinen joqari' boladi', bir qi'yli' yonlar (ma'selen NO_3^-) menen birikken Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ kationlardi'n' teris kolloidlardi' koagulyatsiyalaw ta'siri to'mendegi ta'rtipte o'zgeredi:



Cl^- , Br^- , NO_3^- J yonlari'ni'n' on' zaryadlardi' koagulyatsiyalaw ta'siri (kation bir tu'rli bolg'ani'nda):



qatarg'a muwapi'q keledi. Bug'an usag'an qatarlar kolloid ximiyada liotrop qatarlar delinedi.

Ionni'n' valentliligi joqari'lag'an sayi'n qosi'latug'i'n koagulyatsiyalawshi' elektrolittin' kontsentratsiyasi' kemeyip baradi', al bir, eki h'a'm u'sh valentli ionlardi'n' koagulyatsiya poroglari'ni'n' qatnaslari' ju'z, on h'a'm birlik qatnasta boladi'. Shultse-Gardi qagi'ydasini'n' ani'qlamasin matematikali'q o'lshemlerde ko'rsetsek, oni'n' formulasi' to'mendegidey boli'p, koagulyatsiya porogi ion valentliligini'n 6- shi' da'rejesine keriproportsional boladi' .

$$\gamma_c = \alpha \frac{1}{Z^6}$$

γ_s - koagulyatsiya porogi, Z- valentlilik, α - ko'beytkish san, basqasha aytkada bir, eki h'a'm u'sh valentli ionlar ushi'n bul qatnas to'mendegidey boladi'.

$$1: (1/2)^6 : (1/3)^6 = 1: 1/64 : 1/729 = 729: 11 : 1$$

Birdey valentlilikke iye bolg'an ionlardi'n' koagulyatsiyalaw aktivliligini'n' o'siwine qarap ionlardi'n' qatari'n du'ziw mu'mkin. Bul qatar liotrop qatar dep ataladi'. Bul qatarda ionlardi'n' koagulyatsiya porogi ion radiusi', ionni'n' gidratatsiya energiyasi' menen baylani'sli' boladi'. Bul qatar kationlar ushi'n o'z aldi'na, anionlar ushi'n o'z aldi'na islep shi'g'i'lg'an.

Kationlardi'n' liotrop qatarlari'.

1keste

koagulyatsiya porogi	I' - valentli				I'I' - valentli			I'I'I' - valentli
	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Rb ⁺	Ca ⁺²	Sr ⁺²	Ba ⁺²	
As ₂ S ₃ ushi'n								Al ⁺³

duz anioni'								
Cl ⁻ ml/l	58	51	49,5	-	0,65	0,63	0,69	0,098

Anionlardi'n' liotrop qatarlari'.

Fe(OH) ₃ ushi'n duz kationi' K ⁺ ml/l	SI ⁻	Br ⁻	NO ₃ ⁻	J ⁻	SO ₄ ⁻²	Cr ₂ O ₇ ⁻²	CrO ₄ ⁻²	Fe(CN) ₆ ⁻³
	9	12,5	12	16	0,21	0,195	-	-

Shultse-Gardi kag'i'ydasi'nan ayi'ri'm, ionlardi'n' spetsifikali'q adsorbtsiyasi', peptizatsiya, eki elektr qabat ionlari' menen ximiya ta'sirlesiw jag'daylari'nda u'lken shetlew jag'daylari' ushi'rasadi', mi'sali' ayi'ri'm organikali'q kationlar (alkaloidlar, boyawshi' zatlar) di'n' koagulyatsiyali'q ta'siri valentliligine sa'ykes kelmeydi [19].

Bo'lekshelerdin' h'a'r qi'yli' formadag'i' strukturali'rdi'n' koagulyatsiyasi' izzertlengen. U'lken erkin energiyag'a iye bolg'an sistemalar ten'salmaqli' bolmay termodinamikali'q jaqtan turaqsi'z boli'p keledi h'a'm olarda erkin energiya zapasi'n azayti'wg'a ali'p keletug'i'n o'z-o'zinen bolatug'i'n protsessler ketedi .

Bul protsesslerge faza bo'lekshelerinin' bir-biri menen birigip koagulyatsiyalani'wi' h'a'm sho'kpe yamasa emulsiya payda etiw kiredi. Kraska, laklardi'n' mayda bo'lekshelerinin' kraska quti'si' ultani'na sho'gip qali'wi' su'tlerdin' mayi'ni'n' su't betine aji'rali'p shi'g'i'wlari' bug'an mi'sal bola aladi'.

Adsorbtsiyali'q qubi'li'slar tu'siniginde - si'rt qubi'li'slari'n u'yreniwden ibarat boli'p, betlik qabat qurami'na, oni'n' qa'siyetleri, du'zilisine, si'rttan ta'sir etiwshi ku'shlerge, si'rt energiyasi', si'rtta zatti'n' toplani'wi' (adsorbtsiya), h'o'lleniw, flotatsiya, kapilyar basi'mi', ximiyali'q potentsial h'a'm fazalar qag'i'ydasi'ni'n' dispers sistemalar ushi'n qollani'wi' usag'an ani'qlamalardi' o'z ishine aladi'

Gaz yamasa suyi'q zatlardi'n' fazalar shegarasi' betinde kontsentratsiyalaw joli' menen toplani'wi' **adsorbtsiya** dep ataladi', adsorbtsiyalang'an zat adsorbat dep, al adsorbtsiyalaytug'i'n dene adsorbent dep ataladi'. Betine basqa zatlar

bo'lekshelerin tutqan zatlar adsorbent (sorbent), juti'lg'an zat adsorbktiv (sorbktiv) dep ataladi'.

Adsorbtsiyali'q protsess ekige bo'linip birinshisi fizikali'q - van-der-vaals adsorbtsiyasi' h'a'm ximiyali'k adsorbtsiya - xemosorbtsiya. Birinshi jagdayda adsorbtsiya molekulalar arali'q yamasa Van-der-vaals ku'shleri na'tiyjesinde iske asi'p, bul adsorbtsiya qayti'mli' boladi', al ximiyali'q adsorbtsiyada bul qubi'li's ximiyali'q ta'biyatqa iye boli'p, bul protsess qayti'msi'z esaplanadi'. Ximiyali'q adsorbtsiya waqti'nda adsorbat molekulalari' adsorbent penen ximiyali'q ku'shler arqali' bekkem baylani's payda etedi.

Si'rt qubi'li'slardi' wyreniwde bir qansha salmaqli' izertlewler iske asqan. Adsorbtsiya kubi'li'si'n, gazlardi'n' ko'mir betinde adsorbtsiyasi'n XYI'I'I' a'sirde-aq Sheele bayqag'an. Eritpelerdegi zatlardi'n' adsorbtsiyasi'n 1785 ji'li' rus akademigi T.E.Lovits ani'qlag'an. Frantsuz ilimpazi' Sossyur 1814 ji'li' barli'q gewek zatlar, h'a'tteki i'ssi'li'q shi'g'ari'p gazlardi' adsorbtsiyalaytug'i'ni'n ani'qlag'an [20].

Adsorbtsiya qubi'li'si' h'a'm teoriyalari' menen ilimpazlar Polyani, Brunauer, Gurvich, Shilov, Kiselevlar, Langmyur h'a'm basqalar shug'i'llang'an:

1. Suyi'qli'q molekulalari' mudami' h'a'rekette bolg'anli'qtan onda puw basi'mi' payda boladi', si'rti'nda puwlani'w, kondensatlani'w qubi'li'slari' toqtawsi'z payda boli'p turadi'; solay erip suyi'qli'q si'rti' mudami' jan'alani'p turadi'.

2. Molekulalar arali'q ku'shler sebepli suyi'qli'q belgili qali'n'li'qtag'i' si'rt payda etedi. Si'rt qabatti'n' qali'n'li'g'i' bir neshe molekula diametrleri u'lkenligine ten'. Suyi'qli'q molekulalari' mudami' h'a'rekette bolg'anli'g'i' ushi'n suyi'qli'q si'rti'ndag'i' barli'q noqatlar birdey potentsial energiyag'a iye (yag'ni'y bul jerde ekvipotentsialli'q payda) boladi'.

3. Qatti' dene si'rti' da'slep qanday formada payda bolg'an bolsa, uzaq waqi't sezilerli bolmag'an terbelmeli h'a'reketleri sebepli qatti' dene si'rti' gedir-budi'r boladi' h'a'm uzaq waqi't o'z formasi'n saqlap qaladi'. Bug'an sebep

kolloid (h'a'm uli'wma dispers) sistemalar termodinamik jaqtan turaqsi'z sistemalar esaplanadi'; Olarda mudami' dispers faza bo'leksheleri si'rti'n kemeytetug'i'n protsessler (adsorbtsiya, kaogulyatsiya) payda boli'wi' mu'mkin

Fizikali'q adsorbtsiyada adsorbent beti adsorbat molekulalari' menen h'a'r qi'yli' o'z-ara ta'sir etisetug'i'n h'a'r qi'yli' atom, ion xa'm molekulalardan turatug'i'nli'g'i' menen tusindirileadi. Bul adsorbent betinde erkin ori'n awi'sti'ri'wi' ushi'n olar belgili potentsiyalli'q tosi'qlardi' jen'ip o'tiwi kerek [21].

Bul tosi'qlardan o'tiu ushi'n temperatura joqari'lani'wi' kerek, bul waqi'tta ji'lli'li'q h'a'reket na'tiyjesinde kinetikali'q energiya o'siwi sebepli lokalizatsiyalang'an adsorbtsiya lokalizatsiyalanbag'an adsorbtsiyag'a o'tedi.

Fizikali'q adsorbtsiya o'z-o'zinen juretug'i'n protsess boli'p esaplanadi'. Adsorbat molekulalari' adsorbent betin toli'g'i' menen iyelewge ti'ri'sadi', al bug'an qarama-qarsi' protsess desorbtsiya tosi'q jasaydi'. Desorbtsiya, bul diffuziyaga uqsap, ji'lli'li'li'q h'a'reketi na'tiyjesinde zatlardi'n' bir tegis jaylasi'wi'na umti'li'wi'nan kelip shi'g'adi'.

Adsorbatti'n' h'a'r bir kontsentratsiyasi' ushi'n kondensatsiya h'a'm puwlani'wg'a uqsagan, belgili adsorbtsiyali'k ten' salmaqli'q tuwra keledi.

Adsorbatti'n kontsentratsiyasi' qanshelli ko'p bolsa, adsorbtsiya sonshellli ko'p boladi'. Temperatura joqari'lag'an sayi'n fizikali'q adsorbtsiya kemeye beredi, desorbtsiya protsessi ku'sheyedi, sebebi ol ji'lli'li'qti' juti'w menen ju'redi.

Adsorbtsiyalang'an zatti'n' mug'dari'n ani'qlawda [22], gazdi'n' basi'mi'ni'n' yamasa kontsentratsiyasi'ni'n' adsorbtsiyag'a deyingi h'a'm song'i' o'lshemlerin tawi'p, oni'n' ayi'rmasi'n' adsorbent mug'dari'na bo'lip tabi'ladi'. Al ko'pshilik waqi'tta adsorbenttin adsorbtsiyag'a deyingi h'a'm son'g'i' salmaklari'ni'n' ayi'rmasi'nan adsorbat mug'dari'n tawi'p, oni' adsorbent salmag'i'na bo'lip tabi'ladi'. Bul usi'l adsorbtsiyali'q apparatlarda iske asi'ri'ladi'.

Temir gidroksidi (I'I'I') koageli organikali'q birikpeler h'a'm mi's, mi'shi'yak, morganets ushi'n jaqsi' adsorbent boli'p esaplanadi'. Bul

koagulyantti'n' jetispewshiligi temir h'a'm betong'a ku'shli korroziyalig'q ta'sir jasawdi' h'a'm buni' tek g'ana suwdi' ren'sizlendiriw ushi'n qollani'ladi' [23].

Alyuminiy h'a'm temir sulfati'n koagulyanti'n birdey fazada ali'nsa 1:1, temir koagulyantti'n' effektligi ku'shli boladi', soni'n' menen qatar alyuminiy sulfati'ni'n' ta'siri esabi'nan korroziyalig'q ta'siri kemeyedi [24].

Ha'zirgi waqi'tta bir qansha suwda eriytug'i'n polimerlerdi – qurami'nda inogen funktsional gruppalari' bolg'an polielektrolitlerdi BAZ retinde qollani'w ken' rawajlanbaqta.

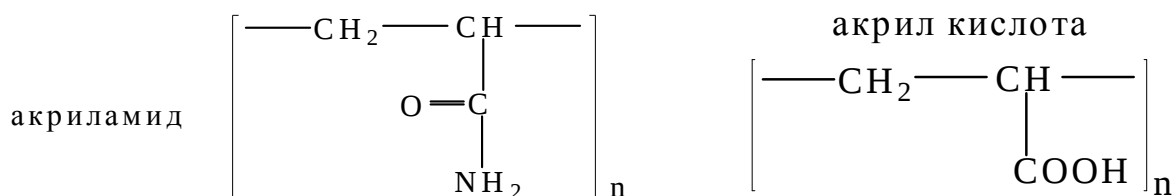
Proskuryakov V.A. h'.t.b. [25] pikirleri boyi'nsha birikpe aktiv funktsional gruppalari' menen xarakterlenip eklemshi koagulyatsion turaqli'qli'qti' payda etip, eritpede Al^{3+} h'a'm SiO_2^{-2} basqa $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ quramg'a h'a'm formulag'a iye amorf birikpe payda boladi'.

Polielektrolitlerdin' mineralg'an en' ko'p adsorbtsiyalani'wi' makromolekulani'n' ku'shli deformatsiyalani'wi'na h'a'm teris zaryalang'an karbosil gruppalari'ni'n' o'z-ara ta'sirlesiw na'tiyjesinde makromolekula tu'ydeklerinin' tuwi'ri'lani'wi'n payda etetug'i'n pH ti'n' mug'dari'na sa'ykes keletug'i'nli'g'i' ani'qlang'an [26].

Vodorod yamasa gidroksil ionlari'ni'n' mug'dari'ni'n' o'zgeriwi mineral bo'lekshelerinin' zaryadi'ni'n' arti'wi'na yamasa kemeywine ali'p keledi, na'tiyjede polielektrolittin adsorbtsiyalani'w da'rejesi o'zgeredi.

Poliakrilamid (PAA), akril amid h'a'm akril kislotasi'ni'n' polimerleniw reaksiyasi' menen ali'nadi'. Eki markali' boli'p o'ndiristen shi'g'ari'ladi' [27]:

Kinetikalig'q jol menen ali'ng'an joqari' molekulali' polimerden gidrolizlengen PAA. Bul suwda eriytug'i'n polimer boli'p akrilamid h'a'm akril kislotalardi'n' sopolimeri:



Bul polimerde poliamid zvenolar ko'p boli'p, ammiak yamasa izvest ta'sirinde kislotali'q gruppalarda duzli', (akrilat) zvenolari'na aylandi'radi' .

PAA ga sali'sti'rg'anda, oni'n' alyuminiy sulfati' menen birgelikte aralaspasi' koagulyatsiya protsessinde joqari' effektivlikke iye bolg'anlag'i' ani'qlandi'

Organikali'q ionitlerdi qollani'w ushi'n za'ru'rli talaplar sanaatta o'ndiriliwi jen'il h'a'm arzan ionomerlerden boli'wi' kerek. O'ndiriste shi'g'i'p turg'an piridin tuwi'ndi'lari' tiykari'nda sintezlengen ionitler ken' qollani'lmaqta [28].

O'zbekstanda koagulyatsiya h'a'm flokulyatsiya protsesslerin u'yreniw, jan'adan koagulyant, flokulyantlardi' sintezlew, olardi'n' qa'siyetlerinin' effektivligin artti'ri'w jumi'slari'n O'zbekstan Respublikasi' ilimler akademiyasi'na tiyisli uli'wma h'a'm noorganik ximiya ilim-izzertlew instituti', «Polimerler fizikasi' h'a'm ximiyasi'» ilim-izzertlew institutlari'nda bir qansha jetiskenliklerge erisilgen. Joqari' molekulali' koagulyantlarg'a kremniy kislotasi' h'a'm organikali'q produktlar jatadi'. Kremniy kislotani' tayarlaw protsessinde Si(OH)_n bolg'an polimer birikpe payda etedi. Bul birikpe kolloid eritpe boli'p, buni'n'koagulyatsiya qa'siyeti qarama-qarsi' zaryadqa zolderdin' ion almasi'w tiykari'nda iske asadi' [29] .

Almali'q ximiya kombinati'ni'n' shi'g'i'ndi' tsink suspenziyasi'na PAA, K-9, K-4, PAA polielektrolitlerdin' ta'siri izzertlendi [30]. Bul polielektrolitlerdin' flokulyatsiyali'q qa'siyetleri to'mendegishe boldi'.

$\text{PAA} > \text{K-9} \approx \text{K-4} > \text{MAA} > \text{FAA}$.

MAA h'a'm FAA flokulyatsiyali'q uqi'bi'ni'n' to'menligi, bulardi'n' to'men molekulyar massasi' funktsional gruppalari'ni'n' to'men mug'dari' menen tu'sindiriledi .

Bul jumi'sta flokulyatsiyali'q effekti joqari' bolg'an PAA polielektrolitinin' optimal kontsentratsiyasi' ani'qlang'an (20-30 mg/l)

S.S.Xamraev x.t.b. [31] jumi'slari'nda VA seriyasi'na tiyisli anion xarakterindegi PE tin' kvarts, feyuorit, kaltsiy suspenziyalari'na agregativ turaqli'li'g'i'na ta'siri izzertlengen. 0,05-0,1 mg/l kontsentratsiya arasi'nda bul PE flokulyatsiya effektligine iye ekenligi ani'qlandi'.

Ionogen emes flokulyantlardi'n' gidrolizlengen koagulyantlar menen birgelikte tazalaw uqi'bi' to'men ekenligi ani'qlandi'

K.S. Axmedov, G.A. Babalyanni'n' [32] izzertlewlerine bet aktiv zatlardi'n' diffuziyali'q qa'siyetlerine ta'sirin u'yrendi. Temperaturag'a baylani'sli' kinetikasi' u'yrenilip texnologiya protsessinde bir qansha ko'rsetpeler berildi. Polyar emes eritkishlerde betaktiv zatlardi'n' fazalar arali'q qubi'li'slar u'yrenildi, bunda o'tetug'i'n mexanizmler tu'rleri ani'qlandi'.

K.S.Axmedov h'.t.b., izzertlewleri boyi'nsha [33] i'lay, suw, K-4 sistemasi'ni'n' qa'siyetleri jabi'sqaqli'q ku'shine, bo'lekshelerdin' birigetug'i'n jerinde polielektrolitlerdin' konformatsiion jag'daylari' ta'sir etedi. Bul sistemada polimer kontsentratsiyasi' 0,1% ten joqari' bolsa, turaqli'li'q qubi'li's payda boladi'.

S.S.Xamraev, F.Nizamov [37] lardi'n' pikirinshe, makromolekula shi'nji'ri'nda amid gruppasi'n tutqan polimerleridin' effektivligi topraqti'n' qabatlani'w protsessinin' intensivligi olardi'n' molekulyar massasi' arti'p bari'wi' menen kemeyedi.

A.A.Asanov h'.t.b. [34] jumi'slari'nda polielektrolitlerdin' struktura payda etiwshilik qa'siyetine ortalı'qti'n' pH kationlar tu'ri h'a'm kontsentratsiyasi'ni'n' ta'siri u'yrenilgen.

Ximiyali'q meliorantlar ja'rdeminde ko'shpe h'a'm betinde struktura payda etiw birinshi ku'nnin' en' a'h'miyetli wazi'ypalari'ni'n' biri. Bunda payda bolg'an strukturalar qumni'n' spetsifikali'q, mexanikali'q qa'siyetin belgileydi [35].

Suyi'qli'qlar adgeziyalari' u'yrenilgende [36], adgeziya jumi'si' fazalardi'n' az mug'darda o'z-ara aralasi'wi'nan payda boladi'. Adgeziya jumi'si' xo'lleniw mu'yeshi, bet kerimlik h'aqqi'ndag'i' ni'zamli'qlarda tu'sindiriledi .

Dinamikali'q jag'daylarda bo'leksheler koagulyatsiyasi' izzertlendi. Qatti' dispers fazalar suyi'qli'qlari'nda bo'lekshkler koagulyatsiya kriteriyasi' ani'qlandi'.

I'.3. Bet aktiv zatlar qa'siyetine baylani'sli' qollani'w tarawlari'.

BAZ h'ali'q xojali'g'i'ni'n' 100 aslam tarawlari'nda qollani'ladi'. Sintezlenip ati'rg'an BAZ ko'pshiligi juwi'wshi' qurallar retinde qollani'ladi', sintetikali'q h'a'm jasalma talshi'qlardi' ali'wda. BAZ en' ko'p qollani'latug'i'n sanaatlar – neft o'nimlerin qayta islew, ximiya sanaati', quri'li's materiallar sanaati'nda.

Du'nya ju'zi boyi'nsha BAZ di'n' o'ndiriliw ji'li'na h'a'r bir adamg'a 2-3 kg. tuwri' keledi. O'ndirilgen BAZ 50% u'y-turmi'si' jag'daylari'nda qollani'ladi' (juwi'wshi' h'a'm tazalawshi' zatlar, kosmetika), qalg'an 50% sanaatta h'a'm awi'l xojali'g'i'nda. BAZ o'ndirisi arti'p barar eken og'an bolg'an mu'tajlik h'a'm arti'p baraberedi [37].

BAZ qollani'w bet aktivligi, adsorbtsion qabatti'n' strukturasi' h'a'm eritpelerdin' ko'lemlilik qa'sietleri menen belgilenedi. Qatti' denelerdi maydalawda, dispergator retinde, qatti' minerallardi' burg'i'lawda, neft o'ndiriwde plastlardi'n' intensivligin artti'ri'wda h'a'm emulsiyalar, mikroemulsiyalardi' payda etiwde qollani'ladi'

Suwli' h'a'm organikali'q dispers sistemalarda turaqli'li'q h'a'm struktura payda etiwde qollani'ladi':

- **Juwi'wshi' zatlar.** BAZ tiykarg'i' qollani'wi' – u'y-turmi'si'nda, avtomobillerdi tazalawda qollani'latug'i'n juwi'wshi' h'a'm tazalawshi' zatlardi'n' aktiv komponenti retinde paydalani'ladi'.

- **Kosmetika.** Kosmetikada BAZ – tiykarg'i' qollani'li'tug'i'n shampunlar qurami'nda 10% g'a shekem boladi'. Ko'p bolmag'an mug'darda tis pastasi'nda, lasondardi' xa'm .t.b.

- **Toqi'mashi'li'q sanaati'nda.** Sintetikali'q materiallar talshi'qlari'nda statikali'q elektrlikti joq etiwde qollani'ladi'. Suwi'lti'ri'lg'an suspenziyalar gezlemelerdi boyawda isletiledi.

- **Teri sanaati'nda.** BAZ tez buzi'li'wdan h'a'm jabi'sqaqli'qtan qorg'awda qollani'ladi'.

- **Kraskalar o'ndiriw sanaati'nda.** Kraskalardi'n' qollani'li'wi'nda bet kerimlilikni azayti'wda qollani'ladi'

- **Qag'az sanaati'nda.** Isletilgen qag'azlardi'n' jazi'wlari'n h'a'm «pisirilgen» qag'azlardi' bir-birinen ayi'ri'wda. BAZ molekulalari' gidrofob qa'siyetine iye si'ya pigmentine adsorbtsiyalanadi', son' pigment eritpesi h'a'm qag'az arkali' h'awa o'tkeriledi. Hawa gazleri BAZ gidrofob bo'limine oti'radi', adsorbtsiyalani'p h'a'm si'ya pigmenti betke qalqi'p shi'g'adi'. Bul h'a'diyse flotatsiya delinedi [5].

- **Metallurgiya sanaati'nda.** Stanoklardi' maylawda, BAZ emulsiyalari' qarsi'li'qti' kemeytiwde qollani'ladi'. Maydi' janatug'i'n zatlar joqari' temperaturag'a shi'damli' boladi' [19].

- **O'simliklerdi qorg'awda.** Awi'l xojali'g'i', agronomiya jumi'slari'nda BAZ emulsiyalardi' turaqlandi'ri'wda ken' qollani'ladi'. O'simlikke azi'q awqat komponentlerin jetkizip beriwde, membranalar arqali' transportirovkalawda, zi'yankeslerge qarsi' gu'resiwde emulsiyalar ken' qollani'ladi'.

- **Azi'q awqat sanaati'.** Emulgator retinde ken' qollani'ladi'. Morojennoe, shokolad, sous, salatlar di'n' da'mlerin jaqsi'lawda qollani'ladi'.

- **Neft o'ndirivde.** BAZ nefttin o'ndiriv mug'dari'n ko'beytiw ushi'n qollani'ladi'.

- **Quri'li'sta** BAZ plastifikator dep ataladi', tsementke, betong'a, cement – qum aralaspalari'na, suwdi' kem sarplawshi' qa'siyetlerin joqarlati'w ushi'n, kontsentrlengen suspenziyalar keramika xa'm quri'li's materiallardi' tayarlawda qollani'ladi'.

- **Meditsinada.** Meditsinada antiseptik retinde kation h'a'm anion BAZ xirurgiyada qollani'ladi'.

Mi'sali' fenol menen sali'sti'rg'anda to'rtlemshi ammoniy birikpeler mikroorganizmlerge 300ese ta'siri ku'shli boladi'. BAZ antimikrob (mikrobqa qarsi') qa'siyetleri, kletka membranalari' arqali' o'tiw menen tu'sindiriledi. Noionogen BAZ mikrobqa qarsi' qa'siyetlerine iye emes.

I'I'.Eksperimental bo'lim.

I'I'.1. Jumi'sqa za'ru'r bolg'an obektler xarakteristikasi'.

Bet aktiv zatlardi'n' o'zgesheliklerin u'yreniw maqsetinde kation aktiv (polivinilpiridin) h'a'm anion aktiv (polimetakrilkislota) bet zatlar ali'ni'p, sali'sti'rmali' tu'rde olardi'n' koagulyatsiyali'q h'a'm adsorbtsiyali'q qa'siyetleri u'yrenildi.

1. Koagulyatsiyali'q qa'siyetlerin izertlew ushi'n awi'r metallardan ibarat (Zn^{+2} ; Cu^{2+} ; Al^{+3}) sulfat eritpeleri tayarlanadi'.

2. Adsorbtsiyali'q qa'siyetlerin izertlew ushi'n topi'raq eritpesinin' gidrosuspenziyasi' tayarlandi'.

I'I'.1.1. Jumi'sqa ali'ng'an kation aktiv h'a'm anion aktiv bet zatlar u'lgilerin tayarlaw.

Joqari'da ko'rsetilgen qubi'li'slardi' u'yreniw ushi'n suwda eriytug'i'n polimer retinde h'a'r qi'yli' funktsional gruppag'a iye bolg'an

1.Kation aktiv poli vinilpiridin sintezlew usi'li'.

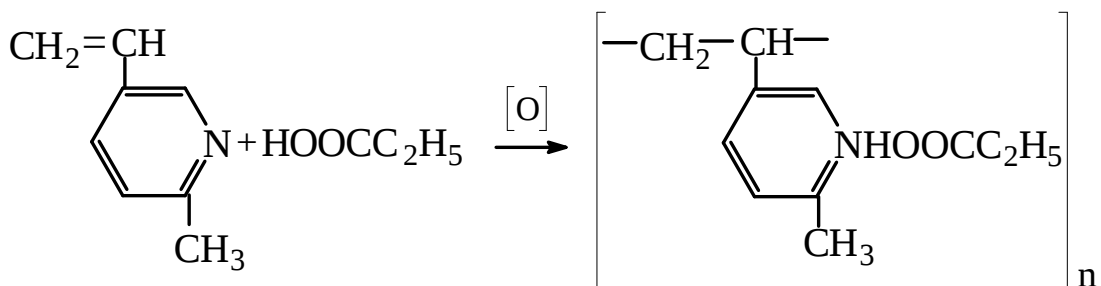
Si'yi'mli'li'g'i' 250 ml. bolg'an kolbag'a 70 ml. suw, 20 gr. tazalang'an vinilpiridin monomeri' sali'nadi'. Aralaspani'n' vodorod ko'rsetkishi $\text{pH} = 4,0 - 4,5$ ma'niste uslap turi'w ushi'n 10% (CN_3COOH) sirke kislota qosi'ldi'. Reaktsion aralaspag'a 0,004 g. kaliy persulfati' h'a'm 0,002 g. kaliy metabisulfiti sali'ndi'. Aralaspani'n' ko'lemin distillengen suw qosi'w joli' menen 100 ml. ge deyin jetkerildi. Reaktsiya ushi'n ali'ng'an karbon kislota bir kansha jetiskenlikk iye [38]:

- Reaktsion aralaspani'n' $\text{pH} = 4,0 - 4,5$ uslap turi'w ushi'n paydalanadi';
- Erimeytug'i'n monomerdi eriytug'i'n jag'dayg'a o'tkeredi;
- Kislotani'n' tasirinde polimerdin' shi'g'i'mi' 98 – 99 % ke jetedi;
- Radikal payda boli'wi'n h'a'm polimerleniw tezlugin retlestiredi, si'zi'qli' ta'rizde joqari'lawi'n ta'miynleydi.

Aralaspa azot u'rlendi, kolba $55^{\circ}\text{S} - 57^{\circ}\text{S}$ temperaturag'a iye 8 saat dawami'nda termostatqa qoyi'ladi'. Payda bolg'an polimerdin' qurami'ndag'i' kislota qaldi'g'i'nan quti'li'w ushi'n dioksan ja'rdeminde sho'kpege tu'siriledi. Bul ushi'n $\text{MR} - 310$ (15000 ob/min) tipindegi tsentrifugadan paydalandi'q. Sho'kpege tu'sken polimer jay temperaturada h'awada keptirildi, keyin 40°S vakumi'nda keptirilidi. Polimer $\text{PVP} * \text{HOOCCH}_3$ formulasi'na iye – polivinilpiridinnin' atsetati'.

Metodika [40] boyi'nsha ti'g'i'zli'g'i' ani'qlandi' ($\rho = 1,12 \text{ gr/sm}^3$).

Sintezlew reaktsiyasi'.



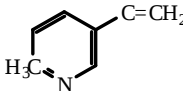
Viskozimetriya usi'li' tiykari'nda sintezlengen polimerdin' molekulyarli'q massasi', xarakteristik jabi'sqaqli'q ani'qlandi' h'a'm h'a'r qi'yli' kontsentratsiyadag'i' eritpeler tayarlani'p kontsentratsiyag'a baylani'sli' konformatsion parametrlari' esaplandi' []. *Vinil piridinnin' sirke duzi'.* (PVP*UK)

$$M = 7,80 \cdot 10^5 \quad [\eta] = 2,59$$

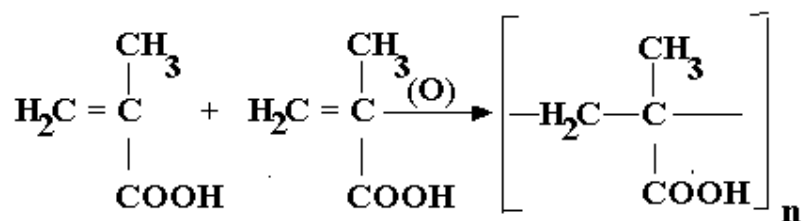
Fizikali'q mag'li'wmatlar **2-keste** berilegen

Kation aktiv birikpelerdin' fizikali'k xarakteristikasi'.

2 keste

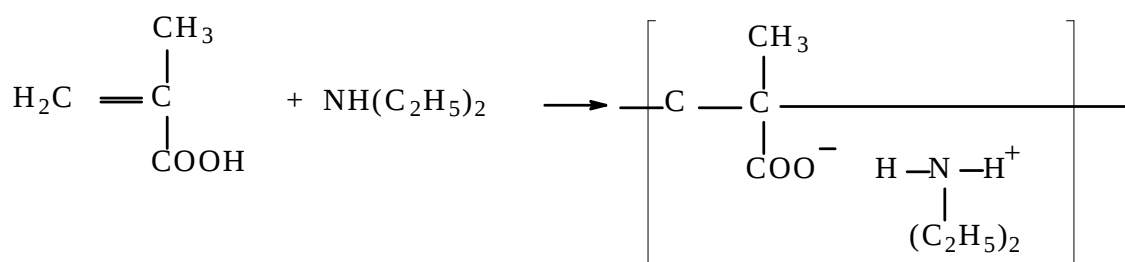
Birikp e atama si'	Ximiyali'q formula	Molekulali 'q massa	Temperatura		Si'ni'w koefice nti N(20 ⁰)	Ti'g'i' zli'q	Ionlani'w kostant (25 ⁰)
			Qayna w	Balqi' w			
vinil piridin		119,17	75	-	1,5454	²⁰ ₄ 0,9521	1,59*10 ⁻⁹
Sirke kislota	CH ₃ COOH	60,05	118,1	16,75	1,3730	²⁰ ₄ 1,0492	1,75*10 ⁻⁵

Anion aktiv polimetakrilkislota PMAK sintezlew usi'li'



Polimerleniw reaksiyasi' aqi'ri'na shekem baradi'. Ali'ng'an 10% produktalar aq kley ta'rizli boladi'. Sintezlengen polimetakril kislota (PMAK) dioksanda, metanolda, suwda jaqsi' eriydi.

Sintezlangan PMAK 10% dietil amin menen $rN=7,5$ shamada neytrallanadi'.



PE u'lgileri: PMAK-DEA menen belgilendi –dietilaminni'n' polimetakrilati'.

Ortali'qti' $\text{pH}=7,0-7,5$ intervalda uslap turi'w ushi'n 10% organikali'q tiykarlar optimal kontsentratsiya boli'p esaplanadi'. Suyulti'ri'lg'an aminler bolsa , zatlardi'n' ta'sirlesiw effektivligin kemeyttiredi. Eger organikali'q tiykarlar 10% den ko'p bolsa, ortali'qti' $\text{pH}=7,0-7,5$ da uslap turi'w qi'yi'nlasadi' [41].

Anion aktiv birikpelerdin' fizikali'k xarakteristikasi'.

3-keste

Monomer ati'	xim.for	Mol. massa	t_{qay}	t_{balq}	Si'g'i'w Koeff 20^0	Ti'g'i'z li'g'i' (20^0_4)	25^0S ionlani'w konstanti'
dietil amin	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ NH	73	56	-50	1,3875	0,7108	$9,6 \cdot 10^{-4}$
Metakril kislota	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}$ COOH	86,09	68^0	16^0	1,4314	1,0153	$4,79 \cdot 10^{-5}$

I'P'.1.2. Jumi'sqa ali'ng'an topi'raq u'lgilerin tayarlaw.

Jumi'sqa ali'ng'an topi'raq [42] boyi'nsha (mag'li'wmatlar 1-kestede) berilgen. Qurami'ndag'i' ionlar CO_3^{-2} , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^- , Ca, Mg^{+2} , K^+ , Na^+ xaqi'yqati'ndada topi'raqti'n' sostavi'nda h'a'r qi'yli' duzlar tu'rinde

bolatug'i'ni'qtan, ionlardi' duz tu'rinde qayta esaplaydi'. Mag'li'wmatlar na'tiyjesi boyi'nsha topi'raq ortasha duzlang'an, egislik qabati' 0-30sm, karbonatli'g'i' joqari' 8-9%, suwdi' sin'iriw ko'lemi to'men 5,6-8,7mg.ekv/100, sin'irilgen komplekste Ca, Mg, K, Na duzlari' bar.

Ali'ng'an topi'raqti'n' ximiyali'q qurami'

4-keste

Qabat (sm)	Suwda eriytug'i'n duzlar qurami' %							
	NO ₃	P ₂ O ₅	HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K
0-10	1,84	1,53	0,036	0,041	0,141	0,085	0,027	0,024
10-20	1,09	1,44	0,026	0,049	0,049	0,065	0,021	0,026
20-30	0,17	1,70	0,034	0,051	0,051	0,056	0,017	0,024

I'I'.2. İzzertlew metodlari'.

I'I'.2.1. Optikali'q analiz usi'li'.

Optikali'q ti'g'i'zli'q FEK – 56M pribori'nda o'lshendi. Fotoeletroklorimetr pribori'ni'n' kyuvetalari'na eritkish (distillengen suw) h'a'm tayarlang'an eritpeler

sali'nadi'. Nur juti'li'wi'n tekseretug'i'n tolqi'n uzi'nli'g'i' tan'lap ali'nadi'. Bul tolqi'n uzi'nli'g'i' svetofiltr ja'rdeminde tan'laniladi' [43].

$$D = \lg \frac{I_0}{I}$$

ten'lemeden ortasha ma'nisi ali'nadi'.

I'I'.2.2. Jabi'sqaqli'qti' ani'qlaw.

Jabi'sqaqli'q Ostvald viskozilyatrinde $25 \pm 0,1^\circ\text{S}$ temperaturada, suwdi'n' o'tiw waqi'ti' 72,0 sek. boli'p sali'sti'rmali' ($\eta_{\text{sal.}}$), keltirilgen ($\eta_{\text{kel.}}$) jabi'sqaqli'qlar o'lshenedi.

$$\eta_{\text{sal}} = \frac{t - t_0}{t_0}$$

$$\eta_{\text{kel}} = \frac{\eta_{\text{sal}}}{C}$$

Bul ko'rsetkishler tiykari'nda xarakteristik jabi'sqaqli'q ani'qlanadi' [η]. SEP jabi'sqaqli'g'i' kontsentratsiyag'a baylani'sli' u'yrenildi (3-keste).

I'I'.2.3. Eritpenin' pH mug'dari'n ani'qlaw.

Tekseriletug'i'n eritpe sali'ng'an stakang'a sistemani'n' komponentlerinen birinin' potentsiali'n ko'rsetetug'i'n indikator elektrod ornati'ladi' (eritpe pH ko'rsetkishin o'lshe'w ushi'n indikator elektrod si'pati'nda shiyshe elektrod paydalanadi'), bul eritpege duzli' ko'pirshe arqali' sali'sti'ri'w elektrodi' jalg'anadi' (ko'pshplik sali'sti'ri'w elektrodleri' duzli' ko'pirshe paydalanbay aq tikkeley eritpege sali'p qoyi'wg'a mo'lsherlengen boladi', mi'sali', *gu'mis xloridli* sali'sti'ri'w elektrodi'). Indikator h'a'm sali'sti'ri'w elektrodleri' arasi'ndi' payda bolg'an elektr qozg'awshi' ku'shi analitikali'q signal boli'p, ol pH – metr ja'rdeminde o'lshenedi [21,22].

pH ko'setkishi ani'qlanatug'i'n 20-25ml. eritpe 50ml. si'yi'mli'qtag'i' stakang'a sali'nadi'. Stakanni'n' ishine si'rti' inert polimer material menen qaplang'an arnawli' magnit sali'nadi' h'a'm ol magnit aralasti'rg'i'shti'n' u'stine ornalasti'ri'ldi'. pH – metrdin' indikator, sali'sti'ri'w h'a'm termokompensatsiya elektrodleri' birigelikte bekitilgen, olar prujinali' qi'sqi'sh penen shtativke ornalasti'ri'lg'an. Shtativti magnit aralasti'rg'i'shti'n' qaptali'na ali'p kelip, elektrodleri' stakanni'n' da'l ortasi'na eritpege 1-1,5sm. bati'p turatug'i'n etip jaylasti'ri'w kerek. Stakan ishindegı magnit elektrodleri'n' to'mengi ushi'na tiymesten aylani'p turi'wi' kerek. Elektrodleri' jaylasti'ri'p bolg'an son' magnit aralasti'rg'i'sh iske qosi'li'p, oni'n' aylani's tezligin retlewshi menen ortasha tezlikte aylani'wi'n ta'miynlewin kerek. Bunnan son' pH – metr shkalasi'nan pH ko'rsetkishi jazi'p ali'nadi' [44].

I'I'.2.4. İnversiyasi' voltamperometriya usi'li'nda Zn (I'I'), Cu (I'I'), Pb (I'I') metallari'n ani'klaw.

İnversiyali' voltamperometriya usi'li'nda **Zn (I'I'), Cu (I'I'), Pb (I'I')** metallari'ni'n' sapali'q h'a'm mug'darli'q analizin o'tkeriw.

Polyagrafti' jumi'sqa tayarlaw. Uli'wma ko'lemi 25 ml analiz islenip ati'rg'an eritpe elektroximiyali'q yacheyka stakani'na quyi'ladi' h'a'm jumi'sshi' , ja'rdemshi elektrodlar h'a'm sali'sti'rmali' elektrod, sonday-aq mexanikali'q aralasti'rg'i'sh ornati'lg'an datchikke quyi'ladi'.

Jumi'sshi' elektrodı'n' baslang'i'sh potentsiali' -1,0 V qa ten' (ammiakli' bufer aralaspani' qollang'anda da'slepki potentsial -1,3;-1,4 V qa ten' etip qoyi'w mu'mkin), bul jumi'sshi' potentsiallar intervali'n sezilerli ken'eytedi h'a'm tsinkke usag'an basqa metallardi'n' ko'pshiliginen yari'm tolqi'n potentsiali' joqari' bolg'an elementlerdi ani'qlaw imkaniyati'n beredi.

O'zgermeli tok amplitudasi' 2-3 mV amplitudada , o'zgermeli tokli' rejim tan'lap ali'ndi' , jumi'sshi' elektrodı'n' potentsiali'ni'n' o'siw tezligi (razvertka)

20-50 mV/s payda etedi. Jumi'sshi' elektrodni'n' baslang'i'sh potentsiali'nda metallarni' toplanish vaqiti' 30-90 s payda etedi. Pribordni'n' jumi'sshi' elektrodni' o'tirish tok ku'shin o'zi jazi'wshi' qurilmaga' berish bo'limini' sezgirligi 10-100 mA/V intervali'nda tan'lap alinadi'.

Qoyilgan rejimde polyarograf jumi'sqa tushirildi h'am LKD4-003 yoki KSP-4 jazi'p alishni' a'sbabi' koordinatalari'nda masshtab tan'lanadi'. Masshtab tan'lan'da ushgan itibar berish kerek, esaplamlarda an'sat bolish ushni' fon togi h'am jumi'sshi' elektrod betinde aldin ala jiznalg'an metallarni'n' erishini' anodli' shoqqilari' jazi'wshi' a'sbapti'n' «Y» shkalasi'ni'n' biyikligini' shama menen yari'mi'na si'yishi' kerek.

Jumi'stini'n' o'rinish ta'rtibi.

Kerekli eritpeler. Fon elektroliti si'patini'nda paydalanatug'ini' 0,1 M xlorid kislota eritpesi, elektrod sezgirligini' asirish ushni' si'nap nitrati' eritpesi, ani'qlanatug'ini' mis, qorg'asini' h'am kadmiydan' suwda eriyatug'ini' duzlari'ni'n' eritpeleri.

PU-1 polyagrafi'n jumi'sqa tayarlash. Polyagrafti'n' rejimleri inversiyali' voltamperogramma alish metodikasi'nda ko'rsetilgan ta'rtipte tan'lanadi'.

Daslep fon eritpeni'n' voltamperogrammasi' alinadi', keyin ani'qlanatug'ini' metall eritpesinen 0,5 ml qosili'p qaytadan voltamperogramma alinadi'. Bunnan son' 0,5 ml den 3-4 marte qosip h'a'r sapari' voltamperogrammalar si'ziladi'. Voltamperogrammadagi' shoqqi' biyikligi millimetrlerde ani'qlanip jazi'li'p alinadi'.

Standart qosimtlar ushli' jardeminde ani'qlash ushni' voltamperogrammasi' si'zilgan eritpege standart eritpeden ani'q o'lshep aling'an ko'lemde qosip baramiz. Standart eritpe qosilgan son' voltamperogrammadagi' ani'qlanip atirgan metall shoqqisi'ni'n' biyikligi o'lshevedi.

Bunnan son' ekinshi metall duzini'n' eritpesi tekserilip onini' natijeleride alinadi'.

Kontrol eritpe si'pati'nda berilgen metall duzi'ni'n' (mi'sali' CuCl_2) voltamperogrammasi'n si'zi'p ali'p, oni'n' konsentratsiyasi'n standart qosi'mtalar usi'li' ja'rdeminde ani'qlaydi' (standart eritpe retinde aldi'n tayarlang'an h'a'm konsentratsiyasi' ani'q bolg'an CuCl_2 eritpesinen paydalanmi'z).

Inversiyali' voltametriya usi'li'nda metallardi' ani'qlawda jumi'sshi' elektrodqa -1,0 -1,5 V a'tirapi'nda da'slepki potentsial berilip 20-60 sekund dawami'nda katodta ji'ynali'w o'tkeriledi, bunnan son' katod potentsiali' avtomat tu'rde on' potentsial ta'repke ji'lji'y baslaydi'. Bunda shama menen -1,0 V a'tirapi'nda Zn; 0,4 V a'tirapi'nda Pb; 0,2 V a'tirapi'nda Cu metalli' shoqqi'lari' ani'q ko'rinedi.

I'I'.2.5.Betlik qubi'li'slar.

Betlik qubi'li'slardi' u'yreniw ushi'n betlik energiya bet kerimlik, xo'lleniw mu'yishi o'lshenedi. Bul ko'rsetkishlerdi esaplaw ushi'n stalagmometr pribori' qollani'ladi' [45].

Bet kerimlik h'a'r qi'yli' usi'llar menen ani'qlanadi'. Soni'n biri stalagmometr degen pribor- pipetka boli'p. Kapillyardan belgili ko'lemdegi V- suyiqli'k temperaturalari'ni'n' (n) sani'ni'n' ag'i'p tu'siwi menen bet kerimligin ani'qlaydi'. Suyiqli'q tamshi'lari'ni'n' h'a'r biri qanshelli u'lken bolsa, tamshi'lar sani' (belgili ko'lemdegi) sonshelli kem boladi' h'a'm bet kerimlikte sonshelli u'lken boladi'. U'zilip tu'sip ati'rg'an tamshi'ni'n' salmag'i' r tamshi'ni' uslap turatug'i'n bet kerimlik ku'shine proportsional boladi'.

$$R=2\pi r\sigma \quad (1)$$

ekinshi jag'i'nan :

$$\text{bunda } P = \frac{Vdg}{n}$$

V- stalagmometr ko'lemi

n- stalagmometrden tami'p ati'rg'an tamshi'lar sani'.

d- suyi'kli'q ti'g'i'zli'g'i', g- aui'rli'q ku'shini'n' tezleniwi, r- kapillyar radiusi',

π - osmos basi'mi', σ - bet kerimlik.

Bet kerimlikti suwg'a sali'sti'ri'p tabami'z, ol uaki'tta:

$$\delta_x = \delta_0 \frac{n_0}{n_x}$$

σ_0 -suwdi'n' bet kerimligi.

n_0 -suw tamshi'lari' sani', n_x - tekseriletug'i'n suyi'qli'q tamshi'lari' sani', dx-tekseriletug'i'n suyi'qli'q ti'g'i'zli'g'i'.

I'I'.2.6. Bet kerimlikti ani'klaw.

Bet kerimlikti suwg'a sali'sti'ri'p tabami'z, ol uaki'tta:

$$\delta_x = \delta_0 \frac{n_0}{n_x}$$

δ_0 -suwdi'n' bet kerimligi.

n_0 -suw tamshi'lari' sani', n_x - tekseriletug'i'n suyi'qli'q tamshi'lari' sani', dx-tekseriletug'i'n suyi'qli'q ti'g'i'zli'g'i', kontsentratsiyasi' to'men suwda eriytug'i'n polimerler ushi'n ti'g'i'zli'qti' esapka almasada boladi', yag'ni'y bul jerde ti'g'i'zli'q suw ti'g'i'zli'g'i'na jaqi'n boladi'.Mag'li'wmatlar **6-kestede** berilgen.

I'I'.2.7. Xo'lleniw mu'yeshin ani'qlaw.

Bet maydan ushi'n xo'lleniw mu'yeshi $90^0 < \theta < 180^0$ o'zgerse liofob bet maydani' boladi'. Xo'lleniw bet maydani' ushi'n $0^0 < \theta < 90^0$ o'zgerse liofil boladi'. Xo'lleniw bet maydani' ushi'n $\theta < 90^0$ bolg'anda, xo'lleniw mu'yeshi

$$\operatorname{tg} \frac{\theta}{2} = \frac{2h}{l}$$

formuladan paydalanami'z.

h h'a'm l parametrleri okulyar mikrometr h'a'm kyuvetalar yacheykalari' bar priborda ani'qlandi'. Plastikag'a uqsas qatti' deneni, jaqsi'lap tazalap fotokalometr di'n' kyuvetasi'na quyi'lg'an suyi'qli'qqa sali'nadi', bul 3-5mm. Teren'likte boli'wi' sha'rt. Mikropipetka ja'rdemi menen h'awa u'plenedi. Plastinkani'n' betinde payda bolg'an shar formani' ekranda turg'an qag'azg'a qa'lem ja'rdeminde si'zi'ladi'. Bul usi'l bir neshe ma'rtebe islenedi, h'a'm ortasha ma'nisti aladi'. Mag'li'wmatlar 8 *kestede* berilgen.

I'I'.2.8. Adgeziya jumi'si'n o'lshevi.

Bet kerimlilik h'a'm xo'lleniw mu'yeshi tiykari'nda Adgeziya jumi'si' o'lshevidi.

Bentonit suspenziyasi'ni'n' qatti' bet maydani' menen ta'sirlesiw xarakterinin' o'zgeriwi adgeziya jumi'si'ni'n' o'zgeriwi menen tu'sindiriledi. Bul to'mendegi formula menen ani'qlanadi':

$$A = \delta_x (1 + \cos \theta)$$

$$E = \delta_x * \cos \theta$$

Ali'ng'an mag'li'wmatlar 9 *kestede* berilgen.

I'I'I' bap. BAZ koagulyatsiya h'a'm adsorbtsiya qubi'li'slari'n u'yreniw
I'I'I'.1. BAZ ulgilerinin' Zn (I'I'), Cu (I'I'), Cd (I'I') Pb (I'I') metallar
kationlari'n koagulyatsiyasi'n u'yreniw.

Koagulyatsiyali'q qa'siyetlerin sali'sti'rmali' izertlew ushi'n PVP * NOOSS₂N₅ h'a'm PMAK - DEA polielektrolitleri tiykari'nda mi's (Cu), tsink (Zn), kadmiy (Cd) korgasin (Pb) kationlari'n adsorbtsiyalang'an mug'darlari' tekserildi. Bul teseriw inversiyali' voltamperometriya usi'li' menen ju'rgizildi.

Eksperimentti o'tkeriw ushi'n joqari'da ko'rsetilgen metallardi'n' duzlari' tayarlendi'. Qurami'nda Zn (11) , Pb (I'I'), Cu (I'I'), Cd (I'I') sulfat duzlari'n uslag'an suw u'lgilerinin' 0,5% li eritpeleri tayarlendi'

Birinshi jag'dayda 250 ml 8 (4 kolbag'a PVP * HOOCCH₂H₅, 4 kolbag'a PMAK* DEA) kolbag'a tayarlant' 0,5 % eritpelerinen sali'ni'p, keyin izbe-iz h'a'r qi'yli' kontsentratsiyag'a iye PE (PVP * HOOCCH₂H₅ h'a'm PMAK * DEA) u'lgileri qosi'ldi'. Waqi'tqa h'a'm kontsentratsiyag'a baylani'sli' payda bolg'an suspenziyalardi'n' optikali'q ti'g'i'zli'g'i', sho'kpe ko'lemi (V_{sh}), ani'qlandi'. Esaplawlar na'tiyjesinde 11. eritpede h'a'r qi'yli' duzlardi'n' 5% li eritpesi ali'ni'p, olardag'i' h'a'r bir kation mug'dari' esaplandi'.

Kolbag'a payda bolg'an suspenziyalar jay temperaturada, 30 minut dawami'nda elektr aralasti'rg'i'shda shayqaladi' h'a'm 2 – 6 saatlar dawami'nda joqari'dag'i' ko'rsetilgen shamalar tekseriledi. Ali'ng'an suspenziyalardi'n' turaqli'li'g'i'n tekseriw ushi'n waqi'tqa baylani'sli'

1. Ukken pribori'nda sho'kpe ko'lemi ani'qlandi'.
2. Ostvald pribori'nda filtratsiya tezligi ani'qlanadi' [28]. Filtratsiya tezligi (U_{sol}) atmosfera basi'mda filtr qag'azi'ni'n' bir qabati' arqali' o'tkeriledi.

Filtrattag'i' kationlar mug'dari' I-160MI ionomerinde ani'qlandi'. Na'tijeler 3-kestede berilgen.

PMAK* DEA ja'rdeminde koagulyatsiyalang'an metallar mug'dari'.

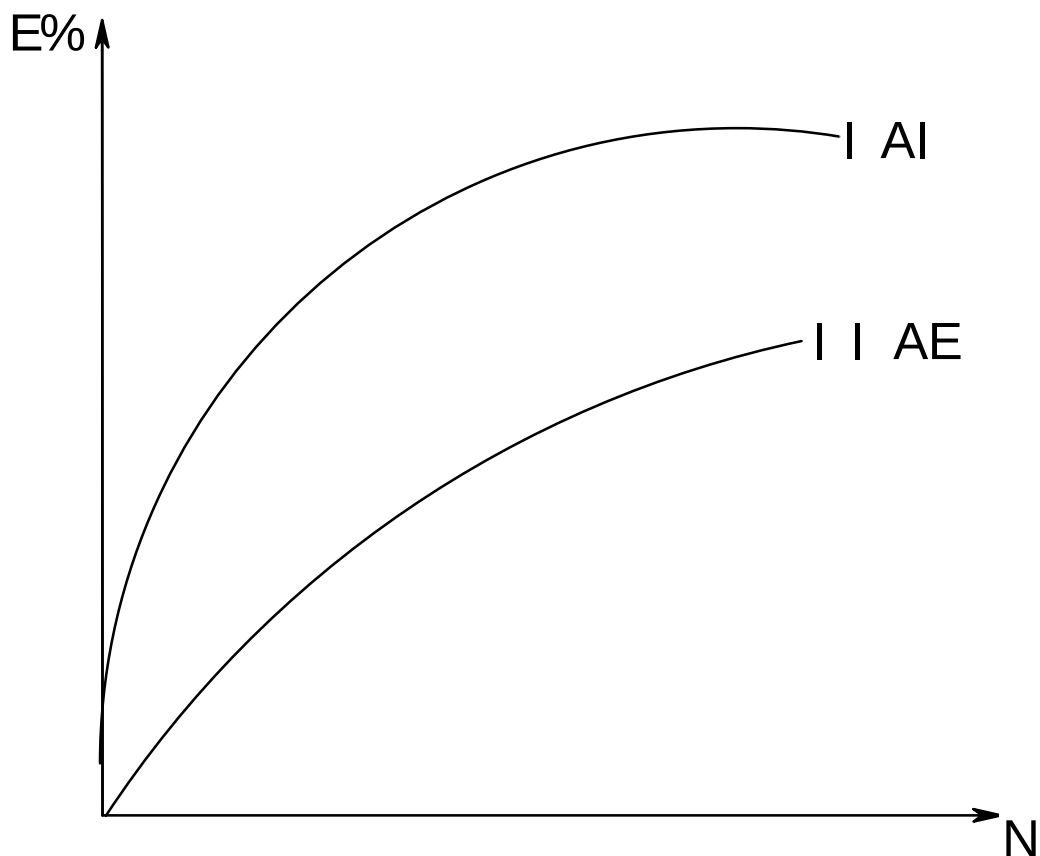
5 keste

Eritpedegi kation atamasi'	Eritpedegi kation mug'dari'	Filtrat kation mug'dari'	Koagulyatsilang'an mug'dari' %
Cu^{+2}	2,5	1,5	60%
Pb^{+2}	3,4	1,802	47%
Cd^{+2}	2,7	1,64	39%
Zn^{+2}	2,69	1,69	37%

PVP*C₂H₅COOH ja'rdeminde koagulyatsiyalang'an metallar mug'dari'.

6 keste

Eritpedegi kation atamasi'	Eritpedegi kation mug'dari'	Filtrat kation mug'dari'	Sorbtsiyalang'an mug'dari' %
Cu^{+2}	2,5	0,55	78 %
Pb^{+2}	3,4	0,92	73%
Cd^{+2}	2,7	0,86	68%
Zn^{+2}	2,69	0,59	62%



Su'wret 1. BAZ u'lgilerinin metallardi'n' duzli' eritpelerinen kationlardi' koagulyatsiyalaw mug'dari'.
 Anion aktiv (PMAK *DEA)
 Kation aktiv (PVP *PK)

I'I'I'. 2. BAZ u'lgilerinin' adsorbtsiya qubi'li'si'n u'yreniw.

Sistemadag'i' fazalar arali'q adsorbtsiya protsessin u'yreniw ushi'n tayarlang'an BAZ u'lgileri h'a'm topi'raq gidrosuspenziya u'lgileri tayarlanadi' [46]. Ha'r qi'yli' protsentli kontsentratsiyag'a iye u'lgiler tayarlanadi': 0,025%; 0,05%; 0,1%; 0,5%; 1%.

Usi' kontsentratsiyag'a baylani'sli' SEP fizikali'q, kolloid-ximiyali'q qa'iyetleri **2-kestede** berilgen.

a) 10ml.SEP + 90ml.H₂O → 1% - 100ml.

1% → 0,5% = 5ml.SEP + 5ml.H₂O → 0.5% - 10ml.

1% → 0,25% = 2,5ml.SEP + 7,2ml.H₂O → 10ml.

1% → 0,01% = 1ml.SEP + 9ml.H₂O = 10ml.

1% → 0,05% = 0,5ml.SEP + 9,5ml.H₂O = 10ml.

1% → 0,025% = 0,25ml.SEP + 9,75ml.H₂O = 10ml.

b) Topi'raq u'lgilerinen 10 gr. o'lshenip ali'ndi' h'a'm 45ml. BAZ eritpelerinen 100ml. kolbag'a sali'ni'p aralasti'ri'ladi'. 3 saat interval menen 2 ma'rte shayqap ti'ndi'ri'ldi', 1 sutkadan keyin jabi'sqaqli'q o'lshenedi ($\eta_{\text{sal.}}$). Jabi'sqaqli'qti'n' kontsentratsiyag'a baylani'sli' si'zi'g'i' boyi'nsha ten' salmaqli'q kontsentratsiya tabi'ladi' (S_t) [27].

Adsorbtsiyani'n' mug'dari' (G) to'mendegi ten'leme boyi'nsha ani'qlanadi' [26].

$$\Gamma = \frac{(C_d - C_t) \cdot V}{m \cdot 10}$$

C_d – da'slepki kontsentratsiya.

S_t – ten' salmaqli'q kontsentratsiya.

V = BAZ ko'lemi (45ml.).

m = bentonit massasi' (5gr.). Mag'li'wmatlar 7-**kestede** berilgen.

25⁰ temperaturada kontsentratsiyag'a baylani'sli' BAZ

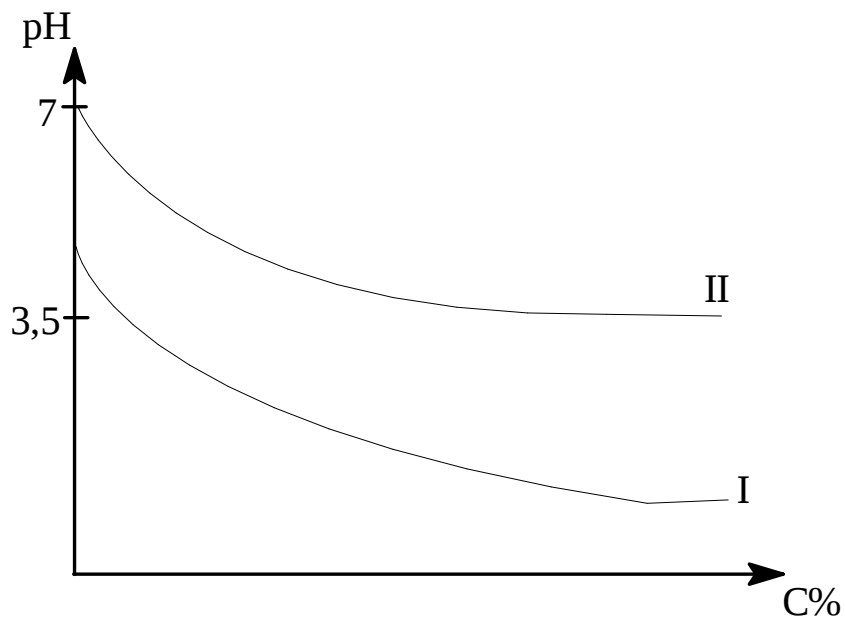
u'lgilerinini' topi'raqqa adsorbtsiyasi'

PVP*CH₃SOOH

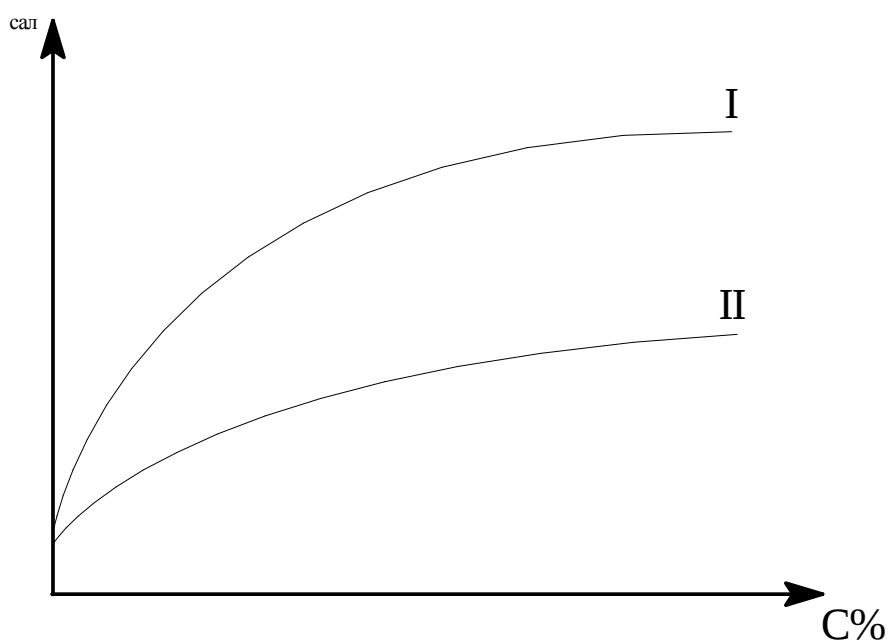
SEP kontsent. mg/dl		SEP topi'raq mug'dari'			Optikali'q ti'g'i'zli'q		pH	
S _d	S _t	Topi'r berilgen	Adsorbtsiya		Da'slepki	Adsorbtsiya keyingi	Da'slepki	Adsorbtsiya keyingi
			mg/100	%				
25,0	0,70	22,5	22,5	100	0,0	0,0	4,8	6,6
50,0	2,7	45,0	42,3	94	0,0	0,5	4,7	5,75
100,0	21,0	90,0	69,0	77	0,2	0,11	4,6	5,45
500,0	305,0	450,0	120,0	27	0,04	0,19	4,4	4,80
1000	720	900	180,0	16	0,06	0,25	4,25	4,50

PMAK*DEA

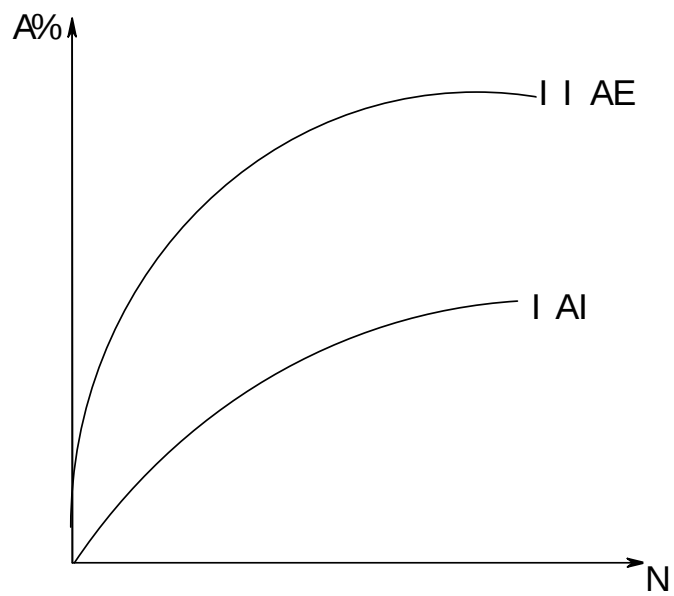
25,0	0,0	22,5	22,5	100	0,00	0,00	7,70	6,35
50,0	8,0	45,0	37,0	82,0	0,00	0,0	7,85	6,40
100,0	2,40	90,0	70,0	77,8	0,0	0,06	7,90	6,75
500,0	26,0	450	200	44,4	0,00	0,03	7,95	6,85
1000	700	900	270,0	22,2	0,00	0,05	7,95	6,9



S. 2. Kontsetratsiyag'a baylani'sli' BAZ PVP*YK adsorbtsiyadan buri'n (I') h'a'm keyin (I'I') pH ti'n' o'zgeriwi.



S.3. Kontsetratsiyag'a baylani'sli' BAZ PMAR*DEA adsorbtsiyadan buri'n (I') h'a'm keyin (I'I') pH ti'n' o'zgeriwi.



S.4. 25°S temperaturada u'lgilerdin' kontsentratsiyag'a baylani'sli' topiragka adsorbtsiyasi'
 Anion aktiv (PMAK *DEA)
 Kation aktiv (PVP *YK)

**BAZ u'lgilerinin' kontsentratsiyag'a baylani'sli' bet kerimliginin'
o'lshemi
PMAK*DEA**

8 keste

SEP knts%	Top.qosi'lg'an PE-knts.	H ₂ O	n _x	δ _x H/mg
N ₂ O	-	72	-	72,75
0,025	0,125	72	69,90	74,94
0,05	0,250	72	71,59	73,17
0,1	0,500	72	74,22	70,57
0,5	2,50	72	78,30	66,90
1,0	5,00	72	81,81	64,03

PVP * CH₃ COOH

0,025	0,125	72	74,2	70,59
0,05	0,250	72	76,3	68,65
0,1	0,500	72	79,1	66,2
0,5	2,50	72	83,1	63,03
1,0	5,00	72	85,8	61,05

**BAZ kontsentratsiyasi'na baylani'sli' betlik energiya jumi'si'ni'n' o'zgeriwi
9-keste**

PMAK*DEA

S%	δ _x	cos θ	A=δ _x (1+cos θ)	E
0,025	74,94	0,2228	92,37	16,7
0,05	73,17	0,2622	92,36	19,18
0,1	70,57	0,4226	100,39	29,8
0,5	66,90	0,4602	97,68	30,8
1,0	64,03	0,5158	97,06	33,03

PVP * CH₃ COOH

0,025	70,59	0,5793	111,48	40,89
0,05	68,65	0,6046	110,11	41,50
0,1	67,2	0,6293	109,5	42,28
0,5	63,03	0,6613	114,7	41,7
1,0	61,05	0,8980	110,8	54,82

I'V bap. Ali'ng'an na'tiyjelerdi tali'qlaw.

Sali'sti'rmali' tu'rde kation aktiv h'a'm anion aktiv bet zatlar u'lgileri tayarlandi', kolloid ximiyali'q qa'siyetleri bolg'an - koagulyatsiyali'q h'a'm adsorbtsiyali'q qubi'li'slari' izertlendi. Jumi'sqa za'ru'r BAZ h'a'm topi'raq u'lgilerinin' fiziko-ximiyali'q xarakteristikasi' 2,3,4 kestelerde berilgen. Mag'li'wmatlarg'a tiykarlana gidrofil h'a'm gidrofob toparlarg'a iye organikali'q birikpeler bet-aktivlik qa'siyetke iye. Jumi'sta ko'rsetilgen metodlar tiykari'nda kontsentratsiyag'a baylani'sli' BAZ u'lgilerinin' kolloid ximiyali'q qa'siyetleri izertlendi [2,3,4]. Kontsentratsiyag'a baylani'sli' sali'sti'rmali' jabi'sqaqli'q o'sedi. Makromolekulani'n' ji'yi'li'wi' h'a'm joyi'li'wi' BAZ u'lgilerdin' jabi'sqaqli'g'i'ni'n' o'zgeriwine ali'p keledi.

Jabi'sqaqli'qti'n' ma'nisinin' h'a'r qi'yli' boli'wi'ni'n' sebebi, bul neytrallawshi' agentlerdin' h'a'r qi'yli' boli'wi'na, molekulyar massasi'na h'a'm polyarli' toparlardi'n' ionlani'wi'na baylani'sli' boladi'.

Koagulyatsiya qubi'li'si' u'yreniw ushi'n laboratoriyali'q jag'dayda Cu^{+2} , Zn^{+2} , Pb^{+2} , Cd^{+2} sulfat duzlari'ni'n' eritpeler moduli tayarlandi'. Eritpelerden kationlardi' sorbtsiyalawi' h'a'm filtrattag'i' kation mug'dari' viskozimetriya, konduktometriya tiykari'nda tiykari'nda elektroo'tkizgishen'ligi, eritpenin' pH mug'dari' ani'qlandi'. Inversiyasi' voltamperometriya usi'li'nda Pb (I'I'), Cu (I'I'), Cd (I'I') metallari'n sapali'q h'a'm sanli'q mug'dari' ani'klandi'.

PVP ta'sirinde [keste 9, S. 5] sorbtsiyalawmug'dari' Cu^{+2} - 78 , Pb^{+2} -73 % , Cd^{+2} - 68 % , Zn^{+2} - 62 % , bul metallardi'n ximiyali'q aktivligi asqan sayi'n (Beketov qatari') adsorbtsiyalani'w kemeyip baradi'.

Usi'nday bara-bar o'zgeris PMAK DEA adsorbtsiyalani'wi'nda bayqaldi'.

Cu^{+2} - 60%, Pb^{+2} -47%, Cd^{+2} - 39%, Zn^{+2} - 37%.

Adsorbtsiyalani'w uqi'pli'li'g'i' joqari' bolg'an (7keste S.2, 3, 4) PVP* DEA u'lgilerine metall kationlari'ni'n' adsorbtsiyalani'wi' makromolekulani'n' konformatsiyali'q o'zgerisleri menen ju'redi . Ion almasi'w xarakterge iye, bug'an

tiykar adsorbtsiyadan keyin h'a'm buri'n pH [keste 7, S. 2, 3] ko'rsetkishisinin' optikali'q ti'g'i'zli'g'i'ni'n', η , ? ma'nislerinin' o'zgeriwi tiykar boladi'.

Ali'ng'an BAZ kolloid-ximiyali'q qa'siyetlerinin' joqari'da ko'rsetilgendey o'zgeriwi o'z gezeginde metallardi' adsorbtsiyalaw qubi'li'si'na ta'sir etedi. Soni'n' menen qatar PVP ni'n' aktiv emes 2 h'a'm 3 valentli metallar menen duzlar du'zedi. Izzertlewshilerdin' [23] mag'li'wmatlari' boyi'nsha ionlardi'n' adsorbtsiyalani'wi', ionlardi'n' ta'biyati'na bayli'ni'sli' boladi'. Birdey valentlikke iye ionlardi'n' ionlardi'n' adsorbtsiyalani'wi' ionlardi'n' radiusi'na baylani'sli' boli'p, radius joqari' bolg'an sayi'n, adsorbtsiyalani'w joqari' boladi', sebebi radius o'sken sayi'n gidratlani'w da'rejesi kemeyedi.

Adsorbtsiyani'n' u'yreniliw sebebi polimer u'lgiler dispers fazani'n' bo'leksheleri menen adsorbtsiyali'q o'z-ara ta'sirlesiw makromolekulani'n' konformatsiyali'q o'zgerisleri menen ju'redi [5].

Ali'ng'an mag'li'wmatlarga qarag'anda polielektrolitler kontsentratsiyasi' o'sken sayi'n topi'raqqa adsorbtsiyasi' o'sedi 50mg/100g g'a shekem adsorbtsiya toli'q ju'zege keledi. Ayi'ri'm kontsentratsiyada adsorbtsiyalani'w to'menleydi, bunda optik ti'g'i'zli'g'i' o'sip baradi', adsorbtsiyadan keyingi vodorod ko'rsetkishi o'sedi. Adsorbtsiyalani'w kation aktiv h'a'm anion aktivlikke baylani'sli' ekenligi ko'rsetildi. $PVP \cdot CH_3COOH$ u'lgisinde to'men, sebebi topari'q u'lgileri teris ma'niske iye [47].

Adsorbtsiyalani'w protsessi organikali'q birikpelerdin' suwdagi' dissotsiyalang'an ioni'na baylani'sli', adsorbtsiyalani'wi' ni'zamli'qqa boysi'nadi'.

Bet kerimlik o'lishemi (8-keste) suspenziyani'n' xo'lleniw qa'siyetin xarakterleytug'i'n parametrlar boli'p esaplanadi' h'a'm qatti' dene menen adgeziyali'q o'z-ara ta'sirlesiw ko'rsetetug'i'n qa'siyetler beredi.

U'lgiler kontsentratsiyasi'ni'n' o'siwi menen bet kerimliktin' kemeyip baratug'i'ni'n ani'qladi'q, bul topi'raq u'lgilerinin' joqari' darejede gidrofillengenligin ko'rsetedi.

Bet kerimlik, xo'lleniw mu'yeshi parametrlari' tiykari'nda adgeziya jumi'si'ni'n' shaması' esaplandı'.

Na'tiyjelerge sa'ykes PMAK *DEA u'lgilerde bul shamani'n' to'menligi, al $P*CH_3COOH$ u'lgisinde joqari' bolg'anli'g'i' ani'qlandi'. 0,025% h'a'm 0,05% konsentratsiyada onsha o'zgermegenligi, al 0,1% konsentratsiyada keskin o'sip ketiwi ani'qlandi'. Demek usi' konsentratsiyadag'i' suspenziyani'n' qatti' deneye jabi'sqaqli'g'i' joqari' boladi', h'a'm optimal variant dep qabi'l ali'nadi'.

Juwmaqlaw.

1. Fazalar arasi'ndag'i' protsesslerdi u'yreniw – mineral dispers sistemalardi'n' qa'siyetlerin retlestiriw, ni'zamli'li'qlardi' ani'qlawdan ibarat boladi'.
2. Suwda eriytug'i'n polimerlerdin' adsorbtsiya, koagulyatsiya qa'siyetleri qarama-qarsi' ion xi'zmetin atqari'wshi' $\text{NH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ amin h'a'm CH_3COOH kislotalardi'n' qurami'na baylani'sli' ekenligi ani'qlandi'.
3. Koagulyatsiyali'q qa'siyetlerin izertley ushi'n awi'r metallardan ibarat (Zn^{+2} ; Cu^{2+} ; Cd^{2+} ; Pb^{2+}) sulfat eritpeleri tayarlandi'. Koagulyatsiya effektivligin sali'sti'rg'ani'mi'zda $\text{PMAK} \cdot \text{DEA} < \text{PVP} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ko'riniste bolg'anli'g'i' eksperimental jumi'slar tiykari'nda ani'qlandi'.
4. Adsorbtsiyali'q qa'siyetlerin izertley ushi'n topi'raq eritpesinin' gidrosuspenziyasi' tayarlandi'. Adsorbtsiya effektivligin sali'sti'rg'ani'mi'zda $\text{PMAK} \cdot \text{DEA} > \text{PVP} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ ko'riniste bolg'anli'g'i' eksperimental jumi'slar tiykari'nda ani'qlandi' $\text{PVP} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ u'lgisinde to'men, sebebi topi'raq u'lgileri teris ma'niske iye.
5. Bet kerimlik, xo'lleniw mu'yeshi parametrlari' tiykari'nda adgeziya jumi'si'ni'n' shaması' esaplandi' h'a'm qatti' dene menen adgeziyali'q o'z-ara ta'sirlesiwın qa'siyetleri esaplandi. Na'tiyjelerge sa'ykes $\text{PMAK} \cdot \text{DEA}$ u'lgilerde bul shamani'n' to'menligi, al $\text{PVP} \cdot \text{CH}_3\text{COOH}$ u'lgisinde joqari' bolg'anli'g'i' ani'qlandi'.

Paydalani'lg'an a'debiyatlar.

1. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана. Ташкент: Узбекистан. 2009. - 48 с.
2. Karimov I.A. "Elimizdi modernizatsiyalaw h'a'm ku'shli puh'arali'q ja'miyet quri'w basli' wazi'urami'z". 28 yanvar 2010 ji'l Erkin Qaraqalpaqstan.
3. Таубман А.Б., Маркина З.Н. Коллоидно-поверхностные активные вещества . Пер с англ. 1996 г. 534 с.
4. Воюцкий С.С. «Курс коллоидной химии». 1976 – Том.1., 560-с.
5. Хамраев С.С., Зияев С. «Влияние состава и строения макромолекул ПЭ на агрегативную устойчивость в суспензиях минералов». Узбекистан, «Химический журнал» - 1994 - №6.
6. Моравец Г. «Макромолекулы в растворе». Москва «Мир», 1967 – С.277.
7. Тагер А. А. Физико – химия полимеров Госкомиздат 1963, 304 с.
8. Родионов А.И. и др. Техника защиты окружающей среды: Учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.-М.: Химия, 1989. – 512 с.
9. Воюцкий С.С. «Курс коллоидной химии». 1976 – Том.1., 560-с
10. Моравец Г. «Макромолекулы в растворе». Москва «Мир», 1967 – С.277.
11. Ахмедов К.С. и др. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. Изд. "Фан" Ташкент 1981 г. 45-65 с.
12. Под ред. Ахмедова К.С. «Устойчивость и структурообразование в дисперсных системах». Изд., «Фан», Ташкент 1976. С.6-7.
13. Ергожин Е.Е. , Таусарова Б.Т. Растворимые полиэлектролиты. Изд. "Ғылым" Алма-ата. 1991 г. 224 с.
14. Бектуров Е.А., Бакауова З.Х. Синтетические водорастворимые полимеры в растворах. –Алма-ата. Наука. 1981, 246 с.
15. Кузькин С.Ф., Небера В.П. "Флокуляция минеральных суспензий. М. Недра. 1983. 288 с.

16. Тенфорд С. Физическая химия полимеров. Изд. 'Химия'. М. 1965, с – 567 пер. с англ.
17. Баран А.А. Полимерсодержащие дисперсные системы. Киев, «Наукова думка», 1986, 203 с
18. Абдусаматов А., Рахимов С., Мусаев А. «Физик ва коллоид кимё». Тошкент «Ўқитувчи» - 1992. Рахматкариев Г.У., Виллиерас Ф. Энергия адсорбции полярных и квадрупольных молекул на мусковите, иллите, цеолите.// Узб.хим. журн. 2009 № 1, с. 74-8029
19. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. Ленинград “Химия” 1982 168 с.
20. Ахмедов К.С. «Поверхностные натяжения водных растворов амидированных сополимеров». Узбекистан, «Химический журнал» - 1996 - №5-6.
21. Хван А.М. Кинетика и статистика реакции внутримолекулярного взаимодействия функциональных макромолекул. Дисс...канд.хим.наук. М. 1991 -122с.
22. Ангелова А.В. Спирин Ю.Д. Ковальчук Р.Е. Влияние среды на радикальную полимеризацию 2М5ВП //Высокомол.соед. Сер.А.-1976.-12 С. 2703 -2707.
23. Хамраев С.С., Джумамуратова М.Ш. «Влияние органических противоионов на конформационное состояние молекул». Москва, «Коллоидный журнал», 2004 – Том 66, №5 – С.688-692
24. Зияев Т.З., Ахмедова Н.С., Хамраев С.С. О влиянии состава и строения макромолекул ПЭ на агрегативную устойчивость и структурообразование в суспензиях минералов. Узб. хим. журн. 1995, №1, с – 19-21
25. Вейцер Ю.И., Минц Д.М. “Высокомолекулярные флокулянты в процессе очистки природных сточных вод” М. Стройиздат. 1984г. 14 с.
26. Николаев А.Ф., Охрименко Т.И. «Водорастворимые полимеры». Изд., «Химия», Ленинград - 1979 – С.145.

27. Запальский А.К., Барин А.А., Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Изд. Химия. Ленинград 1987. 198 с.
28. Клячков В.А., Апелцин И.Э. Очистка природных вод. М.: Стройиздат. 1971 – 579с.
29. Очилов Г.М., Агзамходжаев А.А., Хамраев С.С. К вопросу очистки цветных и сточных вод с использованием местных углей и композиции адсорбентов на их основе . / Композиционные материалы. Ташкент. №1. 2009 – С.62-64
30. Очилов Г.М., Салиханова Д.С., Гумаров Р.Х., Агзамходжаев А.А., Хамраев С.С. Очистка шахтных вод с использованием местных углей и композиций адсорбентов на их основе // Матер. Рес. Межв. научно-техн. конф. молодых ученых «Нанокпозиционные материалы» Ташкент. 2009. С.79-80
31. Хамраев С.С., Джумамуратова М.Ш. Влияние органических противоионов на конформационное состояния молекул. Москва Колл. журн. 2004 Том 66 №5 688-692 с
32. Ахмедов К.С., Бабалян Г.А. Исследование минерального сырья // Докл.АНРУз 1994. № 6 с. 66-68
33. Ахмедов К.С., и др. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. Изд. “Фан” Ташкент 1981 г. 45-65 с.
34. Асанов А.А., Джумамуратова М.Ш., Ахмедов К.С. Влияние условия получения на некоторые коллоидно – химические свойства карбоксил – содержащих полиэлектролитов. Узб. хим. журнал №3 1999 с – 33-35
35. Смирнов Д.Н., Генкин В.Е. Очистка сточных вод в процессах обработки металлов. М.: Металлургия. 1980 – 195с.
36. Агзамходжаев А.А., Эшметов И.Д. Технология адсорбционной очистки сточных вод нефтегазоперерабатывающей промышленности // Сб трудов Актуальные проблемы очистки нефти и газа. Карши. 2011 С.19-21

- 37.Фукс Г.И., Абрамович С.Ш. Ассоциация и мицеллообразование поверхностно-активных веществ в неполярных жидкостях. Ташкент. Изд «ФАН» 1987 г.с.155-173.
- 38.Djumamuratova M.Sh., Ahmedov K.S. The role of counter ions in display of flocculation and structure – forming effect of some water soluble polyelectrolyter. First I'nternational Chemistry Conference, 2004 26-30 August. Pakistan. 2004 №1 P – 73-74
- 39.Шарипова А.И., ХамраевС.С. Роль размеров макромолекул полиэлектролитов, полученных на основе малеиновой кислоты. Узб.хим.журн. №1, 2008, с – 23-30
- 40.Джумамуратова М., Айымбетов М., Шарипова А. Технология очистки природных, мутных, сточных вод с помощью флокулянта. Вестник. КГУ. Нукус. № 1 . 2008. с. 30-31
- 41.Аскарлов М. Айходжаев Б. Погосов Ю. Полимерлер кимесидан практикум. Тошкент 1991. 125 с
- 42.Алламбергенов Б., Айымбетов М., Меңлимуратова З. «Физико-химиялык иззертлеў усыллары». Нөкис – 2009.
- 43.Мусаев У. Н. Бобоев Т. М. Курбонов. Ш. А. Хамиджонов Б. Ш. Полимерлар кимесидан практикум Тошкент 2001. 150 с.
- 44.Мусаев Н., Бобоев Т.М. Полимерларнинг физик - кимёси. Тошкент «Университет» 1994 66 с
- 45.Джумамуратова М.Ш., Калбаев С.Е. Көмирли адсорбент жәрдеминде ақаба суўларды аўыр металлардан тазалаў // ҚМУ вестник 2012 № 1-2 – 16-18 бет.