

ДОНИШГОҲИ МИЛЛИИ ТОҶИКИСТОН

ФАКУЛТЕТИ ХИМИЯ

Кафедра: «Химияи физикӣ ва коллоидӣ»

КОРИ ХАТМ

дар мавзӯи

«ТАҲКИҚИ ТЕЪДОДИ КОМПЛЕСҲО ВА ҲУДУДИ МАВҶУДИЯТИ
ОНҲО ДАР СИСТЕМАИ $\text{Cu}(\text{Hg})\text{-Cu}(\text{II})$ -КИСЛОТАИ АСКОРБИНАТ-
ОБ ДАР ҚУВВАИ ИОНИИ 0,55 МОЛ/Л»

Иҷро кард: донишҷӯи курси 4,
иҳтисоси 31050102 «Химия»
Назарова Айнура
Роҳбари илмӣ: н.и.х., дотсент
Давлатшоева Ҷ.А.

Кори хатм дар ҷаласаи кафедраи химияи физикӣ ва коллоидӣ
бо химоя роҳ дода шуд.

Протоколи № ____ аз «____» _____ 2022с.

Мудирӣ кафедра

Давлатшоева Ҷ.А.

ДУШАНБЕ – 2022

	Саҳ.
МУҚАДДИМА.....	3
I. БАҲРАСИИ АДАБИЁТ	5
1.1 Таснифи умумии витаминҳо ва намудҳои онҳо	5
1.2 Норасоии витамини С ва реаксияҳои сифатии он	13
1.3 Хосиятҳои физикӣ, химиявӣ, биологии кислотаи аскорбинат	18
1.4 Мис ва пайвастиҳои комплекси он	25
II ҚИСМИ ТАҶРИБАВӢ	28
2.1 Маҳлулҳои корӣ ва стандартизатсияи онҳо	28
2.2 Амалгамакунонии электроди мисин	30
2.3 Йодометрия. Муайян кардани концентратсияи мис (II)	32
2.4 Таҳлили қачхаттаи вобастагии ҚЭҲ (Е, мВ) аз рН дар системаи Cu(Hg)-Cu (II) –кислотаи аскорбинат- H_2O	34
2.5 Таҳқиқи таркиб ва ҳудуди комплексҳосилшавии мис (II) бо кислотаи аскорбинат дар 298 К бо усули оксредметрӣ ...	42
III ХУЛОСА	50
IV АДАБИЁТ	51

МУҚАДДИМА

Химияи биоғайриорганикӣ дар асоси илмҳои биология, биохимия ва химияи органикӣ пайдо шуда, гузаштани таомулҳои химиявиро дар организми зинда бо иштироки ионҳои ғайриорганикӣ меомӯзад.

Элементҳои биогенӣ барои ҳам организми зинда ва ҳам ғайризинда компоненти экосистемавӣ ба ҳисоб мераванд. Ҳамаи элементҳои химиявӣ амалан дар экосистемаҳо аз муҳити беруна ба организм сиркулятсия мешаванд ва боз ба муҳити беруна дода мешаванд. Инҳо дар дараҷаҳои кам ё зиёд бо роҳҳои сарбаст сиклҳои биогеохимиявиро ташкил медиҳанд.

Ҳафтаду ҳашт элементе, ки дар таркиби организми инсон дохил мешавад 6-то органикӣ буда, 26-тояш дар раванди метобализм фаолна иштирок мекунад (Ca, K, Na, Li, Cl, Mg, Fe, F, Al, Si, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Sr, Mo, Cd, Sn, I, B, Pb) 46-тои онҳо бо миқдори кам зохир мешаванд ва нақши биогении онҳо омӯхта нашудааст, 10 метал гуруҳи “металҳои ҳаёти”-ро ташкил медиҳанд: (Na, K, Ca, Mg, Fe, Co, Mn, Zn, Cu, Mo). Ин элементҳо ба ҳар як шахс барои ҳаёти солим заруранд.

Мис ба қатори микроэлементҳои ҳаётан муҳим дохил буда, таркиби металлоферментҳои оксиредуктазаро (лиганд-боқимондаи аминокислота) ташкил медиҳад. Пайваста дар дил, чигар, гурда ҷамъ шуда, раванди оксидшавиро бо ёрии оксигени молекулавӣ метезонад. Барои он ки инсон бо анемия дучор нашавад, дар ғизои он бояд мис мавҷуд бошад. Норасоии мис дар организм ба сафедшавии мӯй оварда мерасонад. Бояд дар ғизо маҳсулоти аз мис ғанӣ, мисли чормағз, зардии тухм, шири турш, нони сиёҳ, чигар мавҷуд бошад.

Витаминҳо гуруҳи моддаҳои бо сохти химиявиашон аз якдигар фарқкунанда буда, бо миқдори кам барои раванди зиндагӣ заруранд. Як қатор витаминҳо ба таркиби системаҳои ферментативӣ дохиланд ва

хамчун катализаторҳои системаҳои биологӣ ва химиявӣ дар организми инсон хизмат менамоянд.

Таҳқиқот дар соҳаи химияи витаминҳо, мисли биоантиоксидантҳо мавқеи устувор дорад ва мавзуи мубрам мебошад. Яке аз чунин витаминҳо ва биоантиоксидантҳо кислотаи аскорбинат аст.

Кислотаи аскорбинат бо микроэлементҳое, ки дар таркиби организми инсон мавҷуданд, чун оҳан (II, III), кобалт (II), мис (II), никел (II), рух (II), пайвастиҳои комплексӣ ҳосил карда метавонад, ки боиси кашфи комплексҳои нав ба нав мегардад. Чун кислотаи аскорбинат, ҳосилаҳо ва пайвастиҳои координатсионии ин кислота дар тиб ба сифати маводи доруворӣ бар зидди вирусҳои гуногун ва саратон истифода мегарданд, ба онҳо таваҷҷуҳи хоса дода мешавад.

Кислотаи аскорбинат пайвастиҳои полифункционалиро нодир мебошад. Яке аз хосиятҳои химиявии он ин қобилияти оксидшавӣ ва барқароршавии баргарданда мебошад. Иштироки ин кислота дар равандҳои асосии энергетикӣ ҳуҷайраҳои растанӣ (фотосинтез), равандҳои сабзиш, зиёдшавӣ, нумӯ, вегетативӣ ва дифференциатсияи фаъолияти ферментативӣ дар робита бо мубодилаи кислотаҳои нуклеинӣ ва синтези сафедаю мубодилаи обӣ ҳатмист.

Аз ин лиҳоз, омӯзиши раванди комплексҳосилшавии лигандҳои органикӣ, мисли витаминҳо бо гуруҳи “металлҳои ҳаёти” , аз ҷумла кислотаи аскорбинат (витамини С) бо мис (II) масъалаи мубрам ба ҳисоб меравад ва мақсади кори хатми зерин таҳқиқи теъдоди комплексҳо ва ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи Cu(Hg)-Cu(II)-кислотаи аскорбинат-об дар қувваи ионии 0,55 мол/л мебошад.

1. БАҶРАСИИ АДАБИЁТ

1.1. Таснифи умумии витаминҳо ва намудҳои онҳо

Витаминҳо – пайвастаҳои органикии пастмолекулярӣ мебошанд, ки ба миқдори на он қадар калон ба организм заруранд ва дар организм синтез намешаванд, ё ин ки ба миқдори маҳдуд дар он коркард мегарданд. Ин моддаҳо функсияи пластикӣ иҷро намеkunанд, аммо ба равандҳои сершумори мубодила таъсир расонда, дар аксар маврид гузаштаҳои кофарматорҳои органикӣ (коферментҳо, аз ҷумла гуруҳҳои простетикӣ), камтар гузаштаҳои моддаҳои огоҳкунанда мебошанд. Талабот ба витаминҳо аз шакли организм ва синну сол, ҷинс ва шароитҳои физиологӣ, ҷун ҳомиладорӣ, маконидани кӯдак бо сина, сарбории физикӣ ва ғизо вобаста аст. Бояд қайд кард, ки витамин-мафҳуми химиявӣ нест: вай маънои холис физиологӣ дорад. Талаботи ҳамарӯзаи организм ба витаминҳо зимни ғизои такмил (воёи хӯрок) пӯшонида мешавад, норасоии хӯрок, ғизои нодуруст, вайрон кардани ҷабиш ва фурунишонии синтези бактериалӣ (витаминҳои К, В12, Н) ба гиповитаминоз ва дар ҳолатҳои экстремалӣ ба авитаминоз мерасонад [1-3].

Норасоии витаминҳо сабаби вайроншавии махсуси мубодила бо пайдоиши табиати клиникӣ мегардад, ки дар натиҷа вайроншавии пӯст, ҳуҷайраҳои хун ва системаи асаб ба амал меояд (ҷадвали 1). Истифодаи аз ҳад зиёди витаминҳо ба гипервитаминоз - нишонаҳои захролудшавӣ танҳо барои витаминҳои А ва Д меорад. Миқдори зиёди витаминҳо боиси гипервитаминоз бо нишонаҳои захролудшавӣ танҳо аз витаминҳои А ва Д мегардад.

Номенклатураи витаминҳо ба истифодаи ҳарфҳои калони алифбои латинӣ бо зерхатҳо асос ёфтааст. Дар баробари ин, тибқи пешниҳоди Иттиҳоди байналмилалӣ химияи холис ва амалӣ (IUPAC) номҳои

истифода мешаванд, ки табиати химиявӣ ё функцияи витаминҳоро инъикос мекунад.

Дар номҳои физиологии витаминҳо дар аксари маврид префикси "анти" мавҷуд аст. Воҳиди ченак, ки миқдори миқдории витаминҳоро дар ғизо ва бофтаҳои организми зинда тавсиф мекунад, -мг%, мкг%, мг/кг, мкг/г ва ғайра.

Моддаҳои ба витаминҳо наздик, ки моддаҳои витаминмонанд номида мешаванд, ба ҳамаи аломатҳои дар боло зикршуда ҷавобгӯ нестанд. Ба ин гурӯҳ пайвастагӣ дохил мешаванд, ки хосиятҳои асосии витаминҳоро нишон медиҳанд, вале бо он фарқ мекунад, ки норасоии онҳо маҷмӯи аломатҳои мушаххасро ба вуҷуд намеоварад ва аз ҷониби онҳо омилҳои ғизоии қатъиян ҳатмӣ нестанд. Дар байни онҳо холин, кислотаи липоевӣ, кислотаи оротовӣ, кислотаи пангамӣ (В15), инозитол, кислотаи пара-аминобензоат, убихинон, витамини U, витамини F-ро қайд кардан мумкин аст.

Гурӯҳи моддаҳои, ки муқобилтаъсири витаминҳоанд, антивитаминҳо номида мешаванд. Онҳо истифодаи витаминҳоро бо роҳи нобуд кардани онҳо, ба шаклҳои ғайрифайзола пайвастан, бо пайвастагӣ, ки аз ҷиҳати сохт ба ҳам монанданд, вале хосиятҳои онҳо надоранд, душвор мегардонанд. Ду гурӯҳи антивитаминҳо мавҷуданд. Ба гурӯҳи якум ферментҳо дохил мешаванд, ки бо витаминҳо комплексо ташкил мекунад, ки аз ҷабби онҳо монеъ мешаванд (масалан, авидин). Антивитаминҳои гурӯҳи дуюм ҳамчун антикоферментҳо амал мекунад ва онҳоро ҳамчун антиметаболитҳо тасниф кардан мумкин аст.

Витаминҳои А, D, E, K дар ҷарбҳо ва рағанҳо ҳал мешаванд (ҷадвали 2). Онҳо дар ҳарорати муқаррарии пухтупаз нисбатан устуворанд, аммо аз нури ултрабунафш ва зимни оксидшавӣ ғайрифайзола мешаванд.

Барои азхудкунии витаминҳои дар раған ҳалшаванда дар рӯдаҳо рағани парҳезӣ ва сафро (зарда) муҳиманд. Дар деворҳои рӯда

витамино ба хиломикронҳо дохил мешаванд, ки пас аз он ба чигар интиқол дода мешаванд (А, D, К); бофтаи чарбу макони асосии нигоҳдории витамини Е мебошад .

Дар организм витаминҳо ба сафро ҷудо мешаванд ва ё аз нав ҷаббида мешаванд ё бо наҷосат хориҷ мешаванд; баъзе метаболитҳо (вале на худ витаминҳо) бо пешоб хориҷ карда мешаванд. Зиёд будани витаминҳо дар бадан таъсири захролуд дорад (хусусан витаминҳои А ва D). Сарчашмаҳои ғизоии витаминҳои ҳалшаванда дар равшан сабзавоти сабз, равшани растанӣ, маҳсулоти ширӣ ва гӯшт мебошанд.

Таъмини истеъмоли кофии витаминҳо ва қонеъ гардондани эҳтиёҷоти физиологӣ ба онҳо яке аз вазифаҳои муҳимтарини мутахассисони соҳаи озуқа-нутрисиология (витаминология) мебошад (ҷадвалҳои 3,4)[1-3].

Ҷадвали 1. Усулҳои омӯзиши таъмини организм бо витаминҳо

	Омӯзиши арзиши витаминҳо ва истеъмоли воқеии витаминҳо аз ғизо	Омӯзиши ҳолати витамини организм
1	Усулҳои омӯзиши ғизоӣ воқеӣ:	1. Арзёбии саломатӣ ва рушди ҷисмонӣ:
	<ul style="list-style-type: none"> • ҳисобӣ; • анкета-саволномавӣ; • вазнӣ. 	<ul style="list-style-type: none"> • усулҳои соматометрӣ; • усулҳои физиометрӣ; • муоинаи умумии клиникӣ ва соматоскопӣ бо ошкор кардани микросимптомҳои норасоии витаминӣ (гипо ва авитаминоз); • усулҳои гематологӣ; • омӯзиши беморӣ(бемориҳо).
	2. Усулҳои химиявӣ-таҳлилӣ барои муайян кардани миқдори витаминҳо дар ғизо (парҳез).	2. Санҷишҳои физиологӣ ва биохимиявӣ (бевосита ва функционалӣ).

Ду гурӯҳи асосии усулҳои арзёбии таъминоти организм бо витамин вучуд дорад[1-3]:

1. Омӯзиши таркиби витаминҳо дар парҳези контингентҳои азназаргузаронии аҳоли ва истеъмоли воқеии витаминҳо бо ғизо. Мақсади ин гурӯҳи усулҳо ба даст овардани маълумот дар бораи

миқдори витаминҳое, ки бо хӯрок ба организми инсон ворид мешаванд, бидуни ба назар гирифтани хусусиятҳои фардии равандҳои физиологӣ ва мубодилаи моддаҳо равона карда шудааст.

2. Омӯзиш ва баҳодиҳии вазъи (ҳолати) витаминии организми инсон аз рӯи дараҷаи адекватнокии фаъолияти системаҳои физиологӣ ва биохимиявӣ, ки қисмҳои асосии онҳо ин витаминҳо мебошанд. Ин гурӯҳи усулҳо имкон медиҳад, ки дараҷаи бо витаминҳо сер шудани организм баҳо дода шавад.

Витаминҳои дар об ҳалшаванда витаминҳои В, витаминҳои С ва Н ва ба таври мушкӣ (далели қавӣ надоранд) витамини Р-ро дар бар мегиранд. Витаминҳои дар об ҳалшаванда дар рӯда ҷаббида шуда, ба гардиши хуни рағҳои дарвозаи ҷигар дохил мешаванд. Ягона истисно витамини В12 мебошад, ки барои азхудкунии он омилҳои дохилии аз ҷониби ҳуҷайраҳои волидайнӣ меъда синтезшуда талаб карда мешавад.

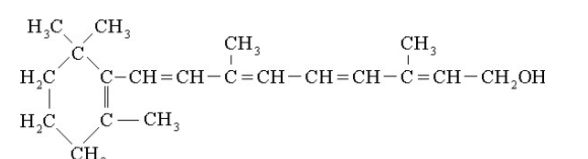
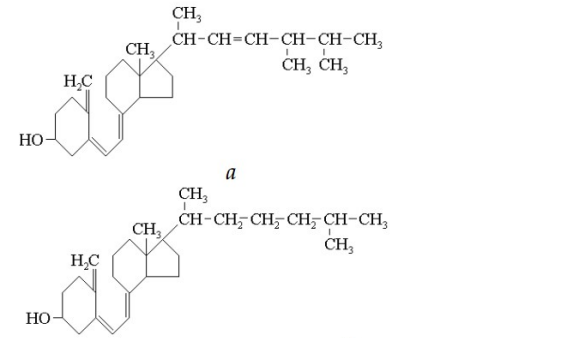
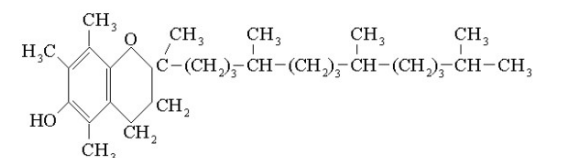
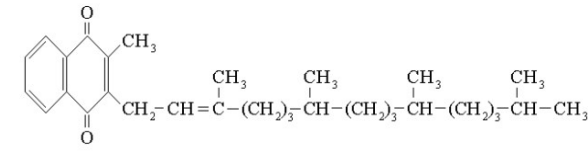
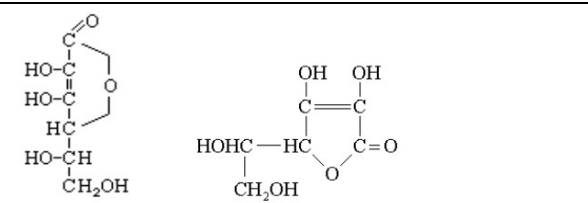
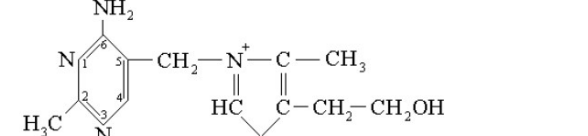
Витаминҳо дар бадан дар шакли пайвасти бо ферментҳо ё сафедаҳои нақлиётӣ нигоҳ дошта мешаванд ва зиёдатии он дар пешоб хориҷ карда мешавад, вақте ки миқдори плазмаи онҳо аз остонаи (ҳадди) "гурда" зиёд аст.

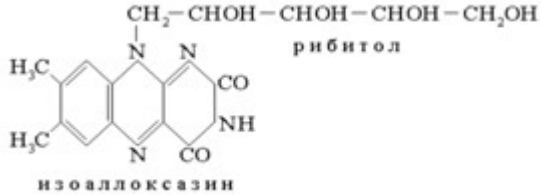
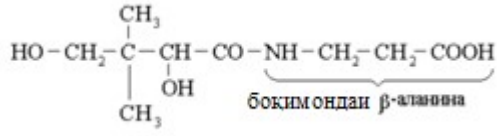
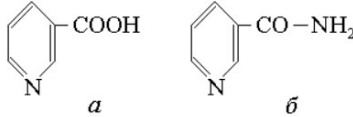
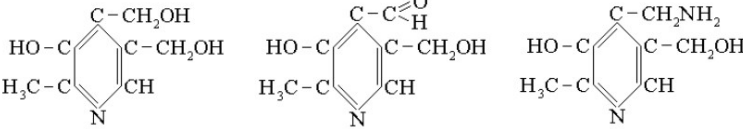
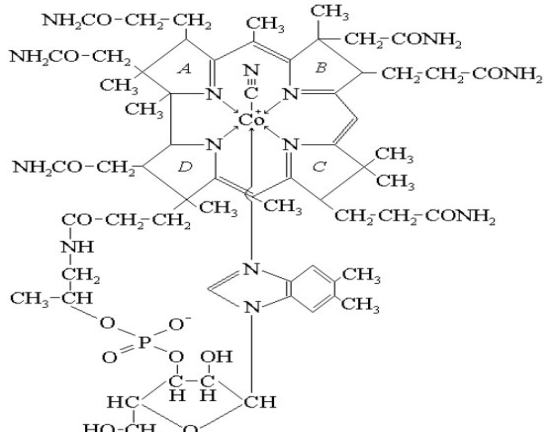
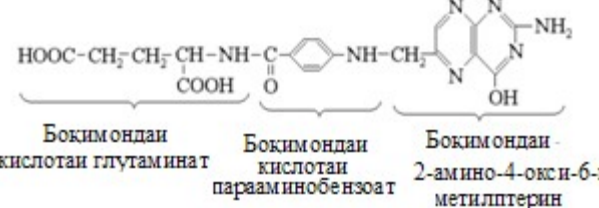
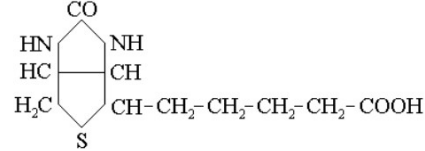
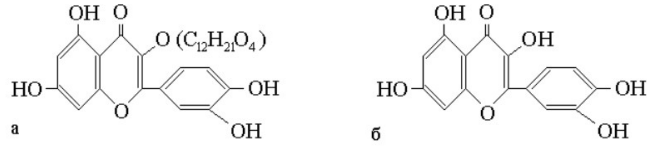
Захираи ками витаминҳои озод бояд ҳамеша аз ҳисоби истеъмоли физо пур карда шавад. Камшавии захираи назарраси витамини В12 метавонад тавассути чанд сол ба амал ояд, дар ҳоле ки барои витамини С ин пас аз чанд моҳ рух медиҳад. Норасоии витаминҳои дар об ҳалшаванда боиси вайрон шудани системаи ҳозима ва асаб, пӯст ва ҳуҷайраҳои хун мегардад.

Миқдори зиёди витаминҳои дар об ҳалшаванда на ҳамеша захролуд аст. Истисноҳо кислотаи никотинӣ (вале никотинамид нест), ки ба васеъшавии рағҳои хунгард (сурхшавии рӯй) оварда мерасонад, пиридоксин (5 г дар як рӯз), ки боиси атаксияи ҳассос ва вайроншавии асабҳои ҳассос мегардад ва кислотаи аскорбинат, ҳангоми дар воёи калон гирифтани дарунравӣ ба амал меояд, боиси пайдоиши сангҳои оксалатӣ дар гурда ва як қатор аломатҳои дигари зараровар мегардад.

Ба баъзе истисно, талаботи витамини дар об ҳалшаванда тавассути истеъмоли миқдори кофии хӯрокҳои зерин қонеъ карда мешавад: ғалладонагӣ, лӯбиғӣ, сабзавот бо барги сабз, маҳсулотҳои гӯшти ва ширӣ[1-3].

Ҷадвали 2. Витаминҳои дар равшан ва об ҳалшаванда

№	Формулаи структурии витамин	Номи витамин
Витаминҳои дар равшан ҳалшаванда		
1		ВИТАМИН А (РЕТИНОЛ)
2		ВИТАМИН D (ЭРГОКАЛФЕРОЛ)
3		ВИТАМИН E (ТОКОФЕРОЛ)
4		ВИТАМИН K (ФИЛЛ ОХИНОН)
Витаминҳои дар об ҳалшаванда		
1		ВИТАМИН C (КИСЛОТАИ АСКОРБИНАТ)
2		ВИТАМИН B 1 (ТИАМИН)

3	 <p style="text-align: center;">рибитол</p> <p style="text-align: center;">ИЗОАЛЛОКСАЗИН</p>	ВИТАМИН В 2 (РИБОФЛАВИН)
4	 <p style="text-align: center;">бокимондаи β-пантава</p>	ВИТАМИН В 3 (КИСЛОТАИ (ПАНТОТЕНЬ)
5	 <p style="text-align: center;">а б</p>	ВИТАМИН РР (В5, КИСЛОТАИ НИКОТИНЬ); кислотаи никотинь (а) ва никотинамид (б)
6	 <p style="text-align: center;">пиридоксин пиридоксал пиридоксамин</p>	ВИТАМИН В 6 (ПИРИДОКСИН)
7		ВИТАМИН В 12 (СИАНОКО- БАЛАМИН)
8	 <p style="text-align: center;">Бокимондаи Бокимондаи Бокимондаи кислотаи глутаминат кислотаи 2-амино-4-окси-6- парааминобензоат метилптерин</p>	ВИТАМИН В С (КИСЛОТАИ ФОЛИЕНАТ)
9	 <p style="text-align: center;">S</p>	ВИТАМИН Н (БИОТИН)
	 <p style="text-align: center;">а б</p>	ВИТАМИН Р (РУТИН, БИОФЛАВАНОИДХО); рутин (а) и кверсетин (б)

Ҷадвали 3. Талаботи шабонарӯзии тавсияшаванда ба витаминҳо [1, 4]

Категория	Синну сол, солҳо	ВИТАМИНҲО													
		Дар рағбан ҳалшаванда				Дар об ҳалшаванда									
		А, МЕ	Е, МЕ	Д, МЕ	К, мкг	С, мг	В1, мг	В2, мг	В3, мг	В6, мг	Вс, мг	В12, мг	РР, мг	Н, мкг	
Кӯдакони ширмак	0 –0,5	1250	3	300	5	30	0,3	0,4	2	0,3	0,025	0,3	5	10	
	0,5 –1	1250	4	400	10	35	0,4	0,5	3	0,6	0,035	0,5	6	15	
Кӯдакон	1 –3	1335	6	400	15	40	0,7	0,8	3	1,0	0,050	0,7	9	20	
	4 –6	1665	7	400	20	45	0,9	1,1	4	1,1	0,075	1,0	12	25	
	7 –10	2335	7	400	30	45	1,0	1,2	5	1,4	0,10	1,4	7	30	
Шахсони чинси мард	11 –14	3333	10	400	45	50	1,3	1,5	4,7	1,7	0,15	2,0	17	30-100	
	15 –18	3333	10	400	65	60	1,5	1,8	4,7	2	0,20	2,0	20	30-100	
	19 –24	3333	10	400	70	60	1,5	1,7	4,7	2	0,20	2,0	19	30-100	
	25 –50	3333	10	200	80	60	1,5	1,7	4,7	2	0,20	2,0	19	30-100	
	51 ва калонтар	3333	10	200	80	60	1,2	1,4	4,7	2	0,20	2,0	15	30-100	
Шахсони чинси зан	11 –14	2667	8	400	45	50	1,1	1,3	4,7	1,4	0,15	2,0	15	30-100	
	15 –18	2667	8	400	55	60	1,1	1,3	4,7	1,5	0,18	2,0	15	30-100	
	19 –24	2667	8	400	60	60	1,1	1,3	4,7	1,6	0,18	2,0	15	30-100	
	25 –50	2667	8	200	65	60	1,1	1,3	4,7	1,6	0,18	2,0	15	30-100	
	51 ва калонтар	2667	8	200	65	60	1,0	1,2	4,7	1,6	0,18	2,0	13	30-100	
Дар давраи ҳомиладорӣ		2667	10	400	65	70	1,5	1,6	4,7	2,2	0,40	2,2	17	30-100	
Дар давраи ширдиҳӣ		4333	12	400	65	95	1,6	1,8	4,7	2,1	0,28	2,6	20	30-100	

Ҷадвали 4. Аломатҳои соматоскопии камғизоӣ

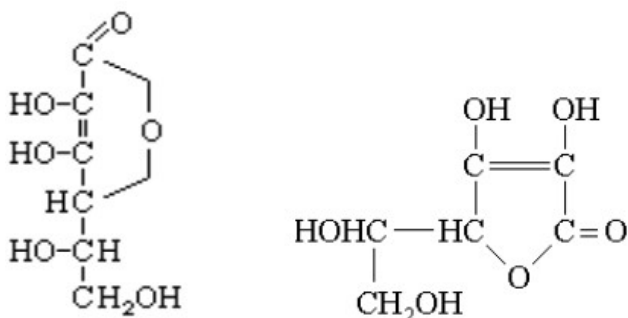
№	Аломатҳо	Витаминҳо												
		A	E	D	K	C	B1	B2	B3	B6	Bc	B12	PP	H
1	Заифии умумӣ	+				+	+	+		+			+	
2	Хастагии зуд (руҳӣ ва қисмонӣ)	+				++	++	+		+			++	
3	Дард дар мушакҳои пой зимни роҳгардӣ	-				++	+							
4	Камшавии хоб						+	+		+			++	
5	Қўтоҳии нафас ҳангоми ҳаракат					+	++	+					±	
6	Камшавии иштиҳо						++							
7	Пўстравонӣ	++				++								
8	Рангпарӣ-дағӣ	+				++	+	+		+				
9	Сианози пўст	±				++	±	±		+				
10	Афзоиши секретсияи ғадудҳои рағғанӣ (болҳои бинӣ, пешонӣ, дохили ғўш)	±					++	+					±	
11	Петехия, хунравии дандонҳо					++								
12	Кератинизатсияи пўст дар минтақаҳои оринҷҳо бугумҳои зону	++											++	
13	Кератинизатсияи мўйи фолликулҳо (гиперкератозии фолликуля-рӣ)					++								
14	Пигментатсияи қаҳваранг (устухонҳои руҳсора, сўроҳҳои чашм)												++	
15	Депигментатсияи пўст					±								
16	Хушк шудани конъюнктив, қафои чашм	++						+						
17	Дескватсияи эпителидар кунҷҳои чашм (палпобрити кунҷӣ)	+						±						
18	Васкуляри-затсияи пардаи шохдор ("чашми сурх")							++						
19	Тарқишҳои амудии дардовар дар лабҳо	-				-	+	++		+			++	
20	Дескватсияи эпителидар хати пушидашавии лабҳо, сурхи баланди дохилӣ						±	++		+			+	
21	Атрофияи милки дандонҳо, луч шудани решаҳои дандонҳо					++								
22	Забони «лак кардашуда»						+	+		+			++	

Муоинаи умумии клиникӣ ва соматоскопӣ ба муайян кардани микросимптомҳои имконпазири ҳолатҳои гиповитаминӣ нигаронида шудааст (ҷадвалҳои 3,4) [1,4].

Яке аз нишондиҳандаҳои асосие, ки ҳолати саломатиро тавсиф мекунад, - омӯзиши бемориҳо, аз ҷумла баҳисобгирии шумораи умумии ҳолатҳои корношоямии муваққатӣ, омӯзиши сохтори беморӣ, шумораи индекси саломатии коллектив (шумораи бемороне, ки ба ёрии тиббӣ муроҷиат накардаанд / шумораи умумии муоинашудагон $\times 100\%$). Аз нишондиҳандаҳои стандартии инкишофи ҷисмонии шахсони солим дур шудани нишондиҳандаҳои антропометрӣ аз норасоии витаминҳои С, ки дар таъмини афзоиш ва инкишофи муътадили онҳо нақши муҳим мебозанд, нишон диҳад [1-4].

1.2. Норасоии витамини С ва реаксияҳои сифатии он

Кислотаи L-аскорбинат (расми 1) аз L-гуланолактон дар зеритаъсири флавопротеини махсус дар наботот ва бисёре аз ҳайвонот, ба истиснои инсон ба вуҷуд меояд. Норасоии витамини С дар шакли сквормия бо осеби хоси бофтаи пайвандак, хунравӣ ва ғалтидани дандон зоҳир мешавад. Дар организм кислотаи аскорбинат дар реаксияҳои гуногун (асосан гидроксилизиатсия) ҳамчун барқароркунанда хизмат мекунад. Ин ба синтези калаген, катехоламинҳо ва кислотаҳои сафро дахл дорад [1,5,6].



Расми 1. Формулаҳои структурии кислотаи аскорбинат

Вайроншавии босуръати витамини С дар бофтаҳои растанӣ зимни зарар دیدани онҳо ба ҳосилшавии ферменти аскорбатоксидаза оғоз мекунад. Дар ин маврид кислотаи dehydroascorbic ҳосил мешавад, ки пайвастагии ноустувор мебошад. Он бо ҳосилшавии кислотаи 2,3-дикетогулонат ба осонӣ гидролиз мешавад, ки минбаъд ба таври ферментативӣ вайрон мешавад.

Ин раванд ба барқароршавии баръакси кислотаи дегидроаскорбинат дар иштироки глутатион, редуктазаи дегидроаскорбат муқобилат мекунад, ки дар баробари оксидшавии ғайриферментативии кислотаи аскорбинат тавассути оксигени молекулавӣ ҳангоми коркарди ашёи хом ва тайёр кардани хӯрок боиси коҳиши миқдори назарраси витамин дар ғизо мегардад. Ҳангоми арзёбии таъминоти витамини С-и организм усулҳои мустақими муайян кардани кислотаи аскорбинат дар хун, пешоб ва узвҳо васеъ истифода мешаванд:

1. Санҷиши плазма ва лейкоцитҳои хуни периферӣ.

Концентратсияи кислотаи аскорбинат дар плазмаи хун суръати истифодаи метаболитии витаминро бевосита дар ҳамин лаҳза инъикос мекунад ва дар лейкоцитҳо сатҳи устувори истифодаи метаболитии онро аз ҷониби бофтаҳо тавсиф мекунад.

2. Муқаррар кардани миқдори ихроҷи ҳаррӯзаи кислотаи аскорбинат бо пешоб (ҷадвали 5).

Ҷадвали 5. Миқдори кислотаи аскорбинат дар организм вобаста ба дараҷаи сершавии организм аз витамин С

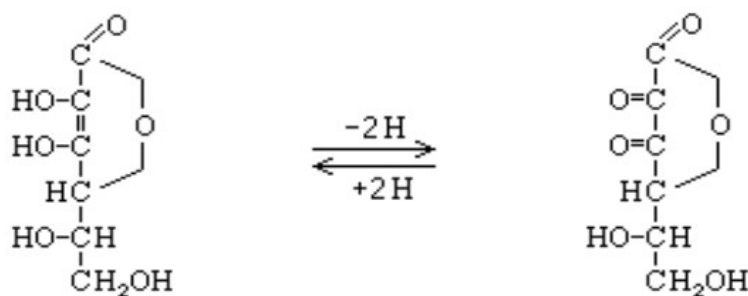
Дараҷаи сершавӣ	плазма	лейкосит	% -и хориҷшавии витамини С бо пешоб баъди сарборӣ
	мг %		
баланд	0,7 –1,2	20 –30	60 –80
Нисбатан паст	0,1 –0,6	10 –14	20 –60
паст	<0,1	<10	<20

3. Усулҳои тадқиқоти сарборӣ ба қайд кардани хатҳои тағирёбии консентратсияи кислотаи аскорбинат дар хун ва пешоб пас аз як вақти муайян ва ворид кардани воёи стандартӣ витамин асос ёфтааст.

4. Консентратсияи кислотаи аскорбинат дар узвҳо ва бофтаҳо нишондиҳандаи асосии ҳайвоноти таҷрибавӣ мебошад.

5. “Тести забон” - муайян кардани вақти рангшавии 2,6-дихлорфеноиндофенол, ки ба сатҳи дорсалии забон бурда мешавад, барои тадқиқоти оммавии ориентатсияи гурӯҳҳои калони аҳолии истифода мешавад.

Мувофиқи сохтори химиявӣ, кислотаи аскорбинат 2,3-en-diol-L-gulano-1,4-lakton аст. Хусусияти хоси он қобилияти оксидшавӣ аст. Ҳангоми оксидшавии сусти, кислотаи аскорбинат метавонад ба кислотаи дегидроаскорбинат табдил ёбад, ки он дар навбати худ метавонад дубора ба кислотаи аскорбинат барқарор карда шавад [1]:



L- кислотаи аскорбинат L- кислотаи дегидроаскорбинат

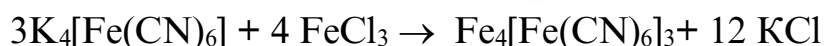
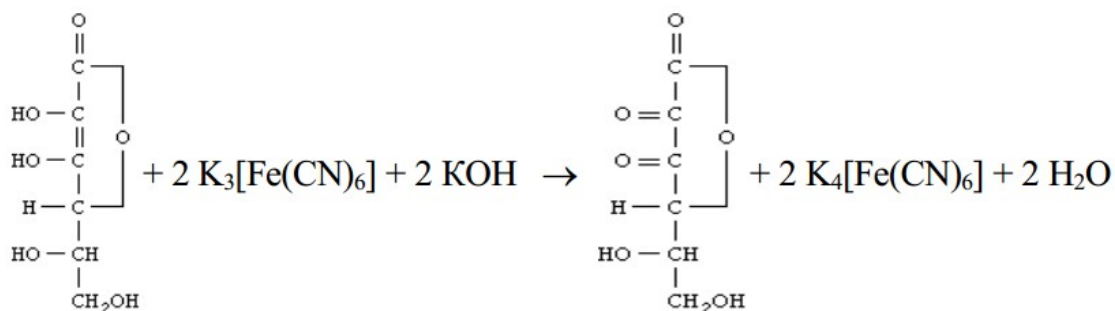
Қобилияти кислотаи аскорбинат ба оксидшавӣ барои муайян кардани реаксияҳои сифатӣ ва миқдории он истифода мешавад.

А) Таъсири мутақобила бо намаки хуни сурх

Ба 5 мл маҳлули 0,02% кислотаи аскорбинат 0,1 мл маҳлули 10% намаки сурхи хун $K_3[Fe(CN)_6]$, 5% маҳлули гидроксиди калий КОН ва қатраи 10% маҳлули хлориди оҳан (III) $FeCl_3$ илова мекунамд.

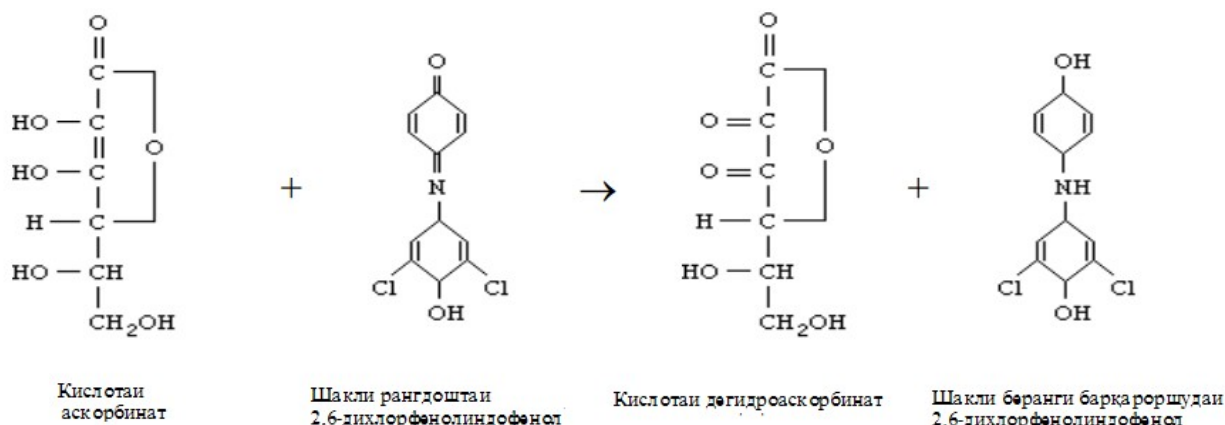
Ҳангоми туршшавии маҳлул ранги кабуду сабз пайдо мешавад ва ҳангоми истодан таҳшинии кабудии лазури берлинӣ $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ба вуҷуд меояд. Дар найчаи назоратӣ об бо як қатра маҳлули 10%-и намаки сурхи хун $K_3[Fe(CN)_6]$ ва қатраи 10%-и хлориди оҳан (III)

FeCl_3 омехта карда мешавад. Ранги қаҳваранги моеъ аз ҳисоби пайдо шудани намаки $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ ҳосил мешавад [1]:



Б) Реаксия бо 2,6-дихлорфенолиндофенол

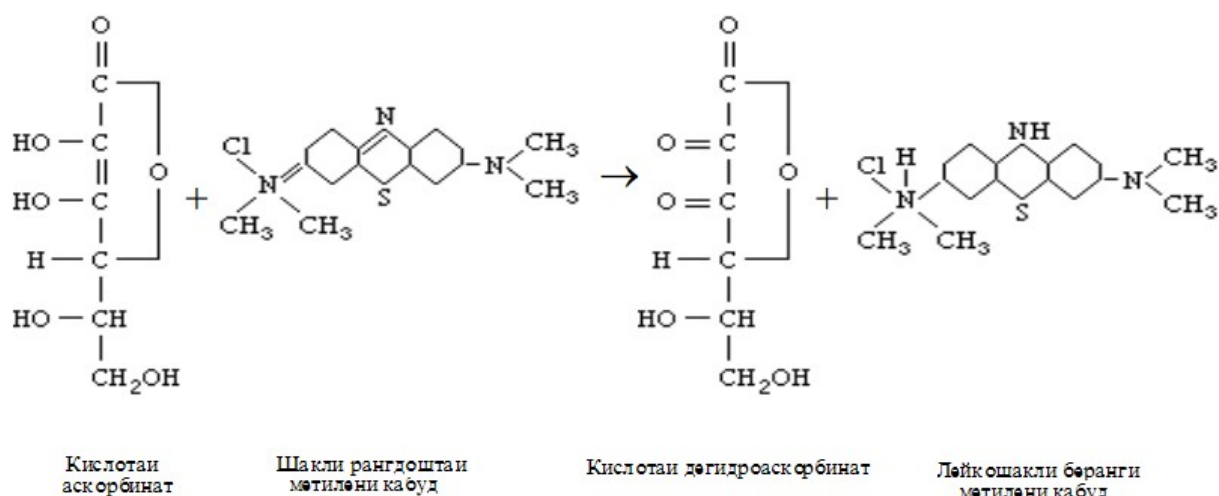
2,6-дихлорфенолиндофенол индикаторест, ки дар муҳити ишқорӣ ранги кабуд аз сабаби ранги кабудии анионаш ва дар муҳити кислотагӣ рангаш гулобӣ аст (молекулаҳои ҷудонашаванда ранги гулобӣ доранд) мавҷуд аст. Шакли барқароршуда бе ранг аст [1]:



Ба маҳлули 0,02%-и кислотаи аскорбинат катра-катра маҳлули нав тайёркардаи 0,02%-и намаки натрийи 2,6-дихлорфенолиндофенол илова карда мешавад, ранги маҳлули кабуд пайдо мешавад. Минбаъд маҳлули кислотаи аскорбинатро бо маҳлули 5%-и кислотаи атсетат CH_3COOH турш карда, маҳлули 0,02% 2,6-дихлорфенолиндофенол бо қатра илова карда мешавад. Ранги гулобӣ пайдо ва нопадид мешавад.

В) Реаксия бо метилени кабуд

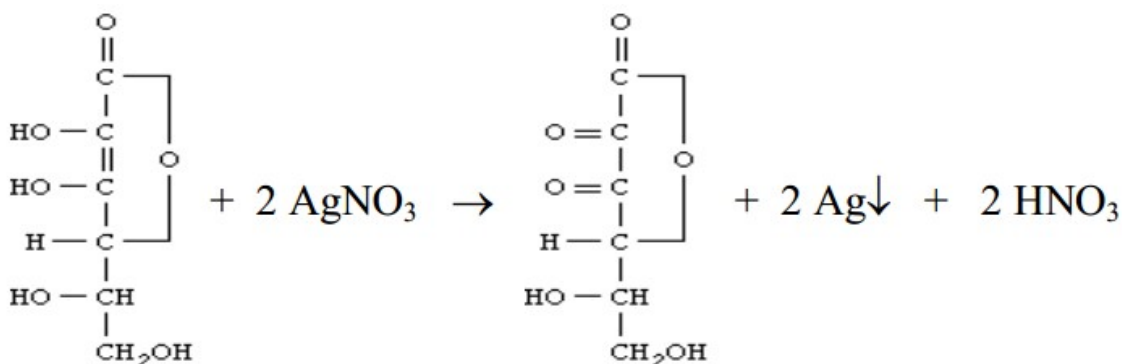
Кислотаи аскорбинат дар рӯшноӣ метилени кабудро ба пайвастаи беранг (лейкошакл) барқарор мекунад ва худ то кислотаи дегидроаскорбинат оксид мешавад [1]:



Ба 1 мл шарбати картошка ё карами тару тоза 1-2 қатра маҳлули 0,01%-и метилени кабуд ва 2-3 қатра маҳлули 5%-и бикарбонати натрий (сода) илова мекунанд. Пробирка каме гарм карда мешавад. Берангшавии ранги кабуд мушоҳида мешавад.

Г) Реаксия бо намакҳои металлҳо (нукра)

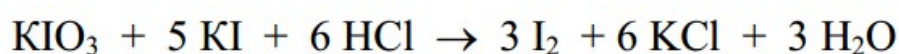
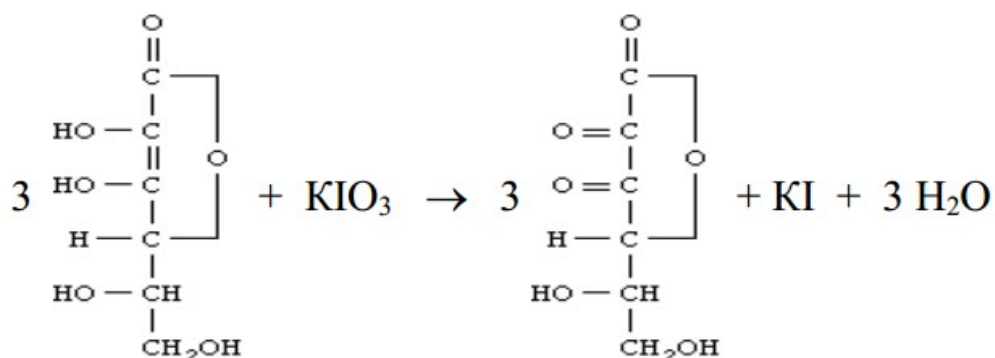
Баркаши кислотаи аскорбинати 0,05 г дар 2 мл оби муқаттар ҳал карда мешавад ва ба он 0,5 мл маҳлули нитрати нукраи 10% илова мекунанд. Такшони сиёҳ меафтад [1]:



Д) Реаксия бо йодати калий

Ба 2 мл шарбати картошка ё карами тару тоза 0,5 мл маҳлули 1%-и йодиди калий, 1 мл маҳлули крахмал, 1 мл маҳлули 2%-и кислотаи хлорид илова карда мешавад. Ба маҳлули ҳосилшуда

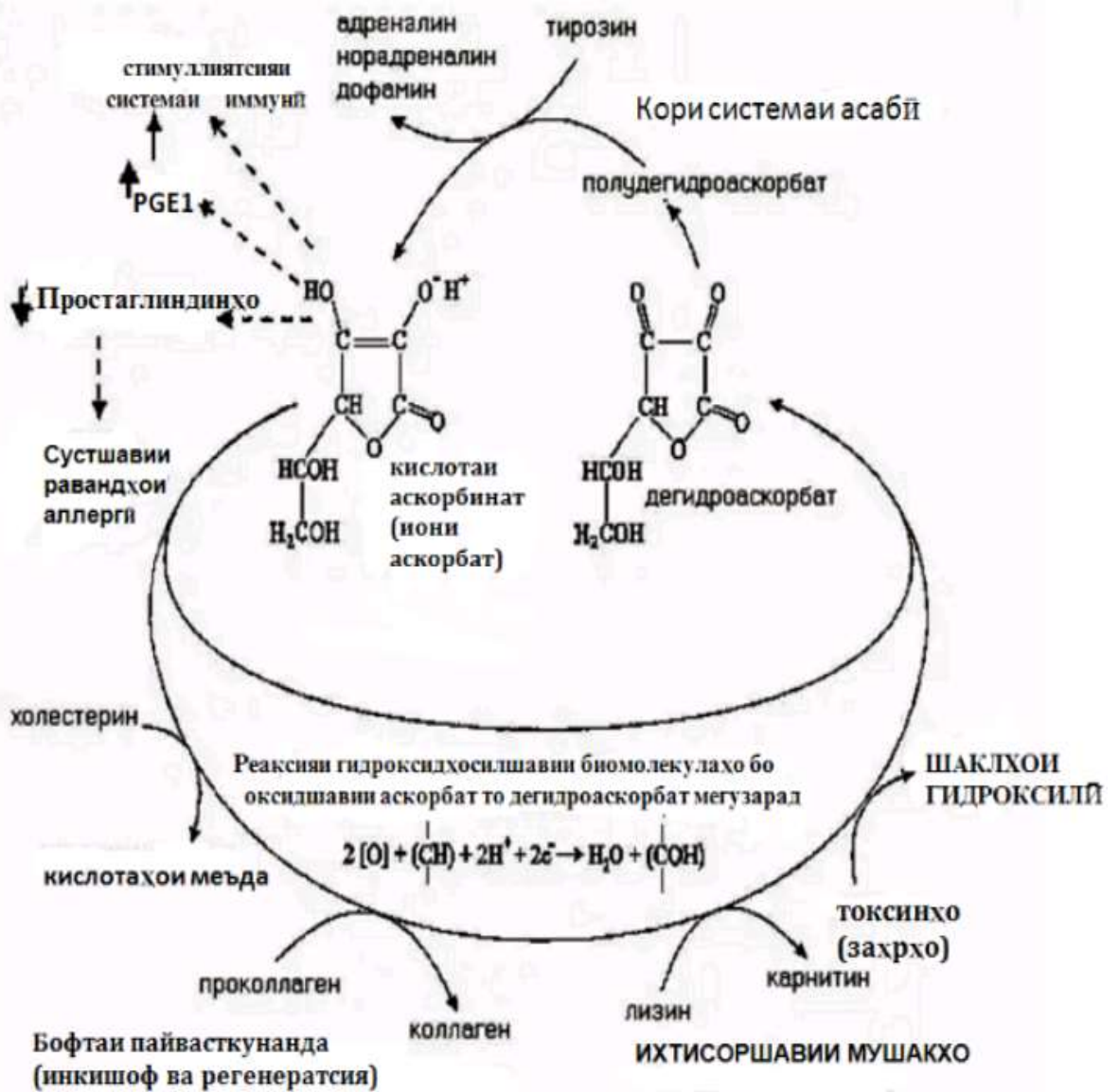
маҳлули 0,1 н йодати калий илова мегардад, то он даме ки ранги доимии каме кабуд пайдо шавад [1]:



Ҳар яке аз реаксияҳои сифатии боло бояд дар ду пробирка параллел гузаронда, дар яке аз онҳо маҳлули кислотаи аскорбинат дар оби муқаттар, дуюм — карами нав фишурдашуда ё шарбати картошка. Азбаски кислотаи аскорбинат дар моеъҳои биологӣ хеле ноустувор аст, реаксия бояд фавран пас аз гирифтани шарбат гузаронида шавад[1].

1.3. Хосиятҳои физикӣ, химиявӣ, биологӣ кислотаи аскорбинат

Кислотаи аскорбинат соли 1928 аз тарфи химикӣ венгро – америкӣ Алберт Сент Дёрди аз шарбати мева ва пӯстлохи ғадуди болои гурда ба намуди кристаллҳо ҷудо гардид ва соли 1932 Алберт Сент Дёрди исбот кард: кислота ба таркиби ғизо дохил шуда, норасоии он дар организм ба бемории синга меорад. Ин олим кристаллҳои сафеди ҷудокардашударо кислотаи гексуронат ном гузошт. Соли 1932 олим Свирбли пас аз таҳқиқотҳои тиббӣ кислотаи гексуронат ба кислотаи аскорбинат тағйири ном кард. Ин ном соли 1933 новобаста аз ҳамдигар олимон Эйлер, Михайл ва Христ ин номро тасдиқ карданд. Синтези кислота ва структураи онро олим Рихтейнштейн муайян намуд [5-7].



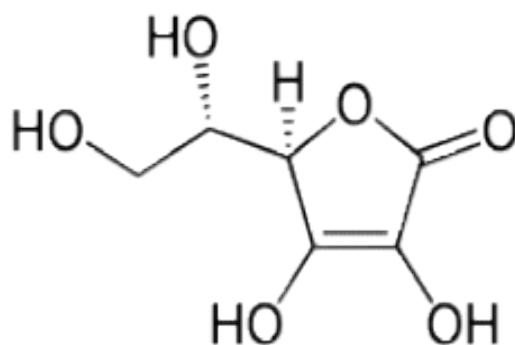
Расми 2. Табдилёбии кислотаи аскорбинат ба кислотаи дегидроаскорбинат дар организми инсон

Калимаи "аскорбинка" аз калимаи лотинӣ гирифта шуда, маънояш **a**-зидди, **scorbut**-синга мебошад. Ин кислота моддаи фаъоли биологӣ буда, функсияи бофтаҳои устухон ва пайвастунандаро ба нақша мегирад. Нурасоии витамини С ба бемории синга мерасонад, ки ин беморӣ танҳо дар одамон, маймунҳо (пикратҳо) ва дар гурбаҳои обӣ ба назар мерасад. Барои дигар ҳайвонҳо витамини С ба намуди синтез ё ин ки аз растаниҳо ҳосилшуда лозим нест, чунки он дар чигари онҳо аз карбогидратҳо ба осонӣ синтез мешавад [7].

Зимни дучоршавӣ ба бемории синга пеш аз ҳама деворҳои рағҳои хунгард зарар меёбанд, рағҳо ҷарс ва гузаронанда мешаванд ва дар натиҷа хунрезии тағи пӯст (хунрезии дохилӣ) пайдо мегардад.

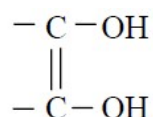
Аломатҳои (симптомҳои) бемории синга инҳоянд: хунравии милки дандон, тағйирёбии дегенеративӣ одонтхудудҳо ва остехудудҳо ба инкишофи намакчамъшавии дандонҳо (кариес), сиёхшавии дандон, чунбидан, шикастан ва баъдан афтидани дандонҳо. Инчунин пойҳо варам (варикоз) карда, хангоми роғгардӣ дарди пойҳо пайдо мегардад [5]. Кислотаи аскорбинат дар организм аввал ба иони аскорбат табдил меёбад ва стимулятсияи системаи иммуниро мустақкам гардонида ба кислотаи дегидроаскорбинат табдил меёбад. Табдилоти кислотаи аскорбинат дар организми инсон дар расми 2 оварда шудааст [8].

Формулаи эмперикии кислотаи L – аскорбинат ё гамма лактон $C_6H_8O_8$ (расми 3) аст. Ин кислота моддаи кристаллӣ буда, рангаш сафед ва массаи молекулавиаш 176,14 мебошад.

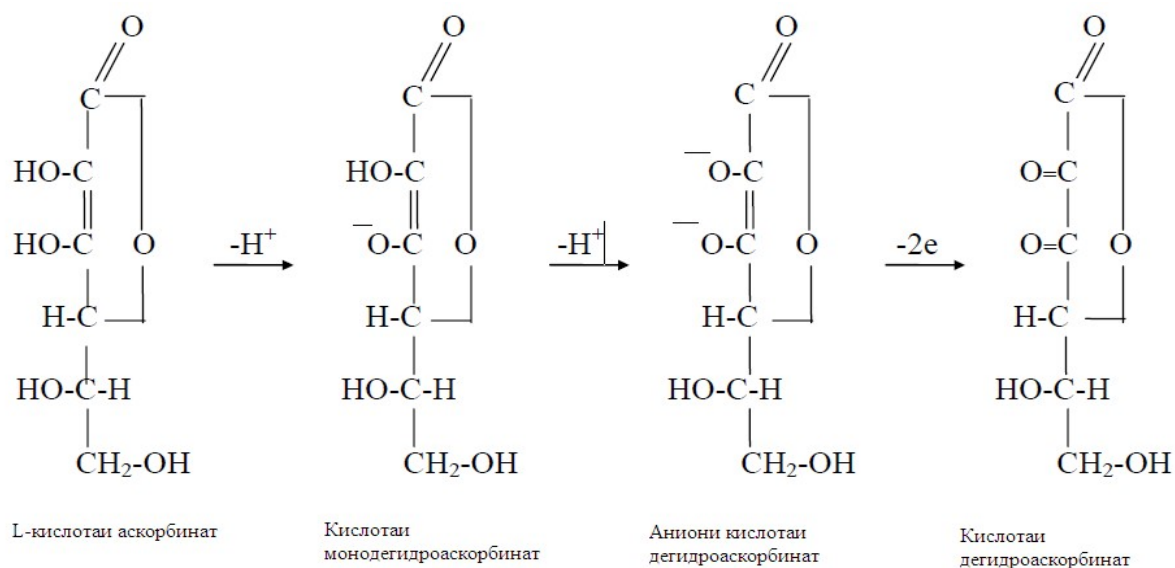


Расми 3. Кислотаи L – аскорбинат ё гамма лактон $C_6H_8O_8$

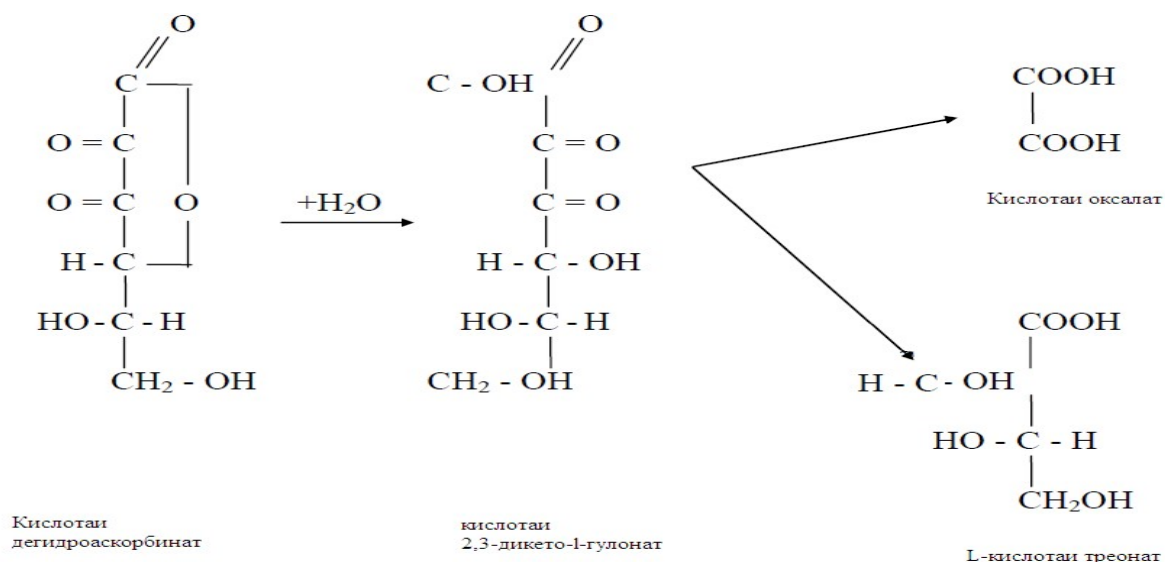
Ҳарорати ҷӯшиши кислота (таҷзияшавӣ) ба $190-192^{\circ}C$ буда, ҳалшавандагиаш дар $120^{\circ}C$ дар 100 см^3 об 33г, этанол -2г, глицин - 1г (дар баъзеи ҳалкунандаҳои органикӣ ҳал намешавад: хлороформ, бензол, эфир, ҷарб, равған ва ғайра). Таъм турш дорад [9]. Он хусусиятҳои барқароршавиро ба туфайли мавҷуд будани гурӯҳи диэнол дар молекула зоҳир мекунад:



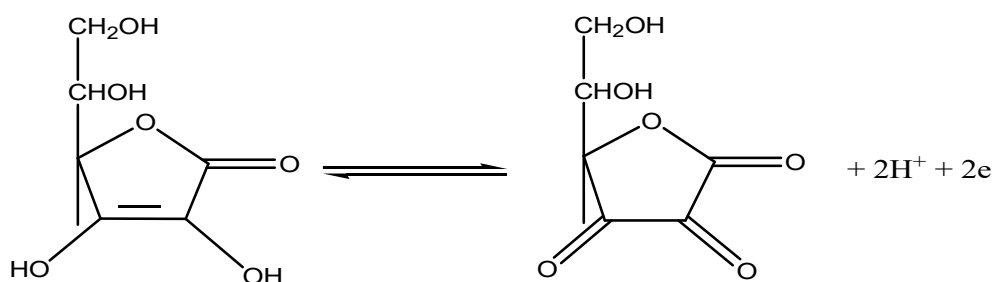
Оксидшавии кислотаи аскорбинат то кислотаи дегидроаскорбинат дар натиҷаи додани ду протон ва ду электрон ба вучуд меояд. Дар натиҷаи оксидшавии кислотаи аскорбинат дар шароитҳои махсус (нури ултрабунафш, ҳарорати ҳавои моеъ) аз ҳисоби додани танҳо як протон радикали озод бо номи кислотаи монодегидроаскорбинат ҳосил мегардад[5]:



Гузариши *l* - кислотаи аскорбинат ба кислотаи дегидроаскорбинат дар ду марҳила мегузарад. Марҳилаи якум: ду молекулаи *l* – кислотаи аскорбинат аввал ба ду молекулаи кислотаи монодегидроаскорбинат протон медиҳад [10]. Марҳилаи дуюм: як молекула ба кислотаи дегидроаскорбинат табдил меёбад, молекулаи дигар ба *l* – кислотаи аскорбинат. Занҷири лактонӣ дар молекулаи *l* – кислотаи аскорбинат мустаҳкам аст, аммо дар кислотаи дегидроаскорбинат кислотаи дегидроаскорбинат осон гидролиз шуда, ҳосилшавии кислота бо занҷири кушодаи 2,3 – кислотаи дикетогулонат меоварад [11]. Охиран бо таъсири гипойодиди натрий кислотаи шулха ва треонат ҳосил мешавад:



Оксидшавии кислотаи L-аскорбинат то дегидроаскорбинат дар маҳлули обӣ намунаи раванди оксиду барқароршавии дуэлектронӣ мебошад. Потенциал дар вақти доду гирифтӣ электронҳо ба 0,058В баробар аст [5]:



Кислотаи L – аскорбинат ғайр аз гуруҳи диенолӣ боз 2 гуруҳи спиртии OH дорад, ки ҳангоми бо атсетон коркард намудан ҳосилаи изопропилиден ҳосил мекунад ва дар таркибаш 2 гуруҳи гидроксиенолӣ дорад [5].

Кислотаи аскорбинат бо он ионҳое, ки қобилияти барқароршавӣ доранд, масалан, бо ионҳои Fe^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} низ пайвастаҳои координатсионӣ ҳосил мекунад [5]. Ҳосилшавии комплексҳо аз ҳисоби координатсияи атоми оксигени гуруҳи гидроксилӣ ҳангоми C-2 ва C-3 ба амал меояд. Константаҳои мувозинатии комплексҳо бо ионҳои металлҳои гуногун дар ҷадвали 6 нишон дода шудааст. Дар ҳосилшавии ҳамаи комплексҳои ҷадвали 2 иони HA^- иштирок менамояд [5,12-17]. Чун

пайвастаҳои координатсионӣ аксаран дар маҳлулҳои ишқорӣ ҳосил мешаванд, бисёр ионҳои металлҳо дар ин маврид гидроксопайвастаҳо ҳосил менамоянд [5].

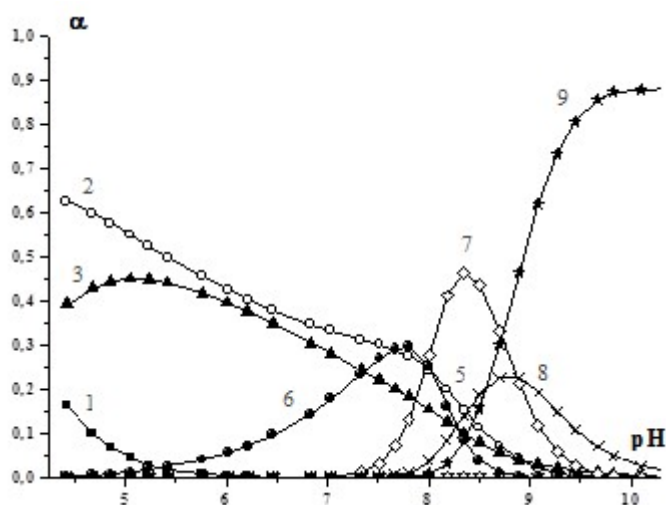
Ҷадвали 6. Комплексиҳои кислотаи аскорбинат ва константаҳои устувории (K) онҳо бо баъзе ионҳои металлҳо [5]

№	Иони металл	Мувозинат	lgK (қувваи ионӣ) (ҳангоми 25°C, 1,0 M)
	Mn ⁺²	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻]	1.1 (0)
	Fe ⁺²	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻] [MAsc]/[M][Asc ⁻²]	0,21 (1,0) 1,99 (1,0)
	Co ⁺²	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻]	1,44 (0)
	Ni ⁺²	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻]	1,1 (0)
	Cu ⁺²	[MH ₂ Asc]/[M][H ₂ Asc]	1,57 (0,1)
	VO ₂ ⁺	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻]	2,69
	Ag ⁺	[MAsc]/[M][Asc ⁻²]	3,66 (0,1)
	Zn ⁺²	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻]	1,0 (0)
	Pb ⁺²	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻]	1,77 (0,1)
	Au ⁺³	[MHAsc]/[M][HAsc ⁻] [M(HAsc) ₂]/[M][HAsc ⁻] ²	1,89 (0,1) 3,55 (0,1)

Витамини С комплексиҳои бо ионҳои Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺, Ni²⁺, Mn²⁺, Co²⁺, Ag⁺, Zn²⁺, Pb²⁺, Au³⁺ комплексиҳои намуди зеринро ҳосил карда метавонад: MHL, MH₂L, ML, M(HL)₂, M₂(OH)L₂, M(OH)₂L₂, M(OH)₃L₂, M(OH)₄L₂ [18,19].

Бо усулҳои потенциометрӣ ва кондуктометрӣ [20] комплексиҳои шавӣ дар системаи сульфати никел(II) –кислотаи аскорбинат дар нисбатҳои эквимолярии металл ва лиганд дар ҳудуди рН 3,0 – 10,0 омӯхта шудааст. Фаълнокии протонҳо дар рН-метри «рН-150М» (Россия) бо саҳеҳии то 0.01 рН муайян шудааст. Ҷараёнгузарониро дар кондуктометри «Анион-4100» (Россия) чен гардидааст. Ченкунӣ бо ёрии ячейкаи дар термостатнигоҳдошташуда

($T=25\pm 0.1^\circ\text{C}$) анҷом ёфтааст. Ҳамаи маҳлуло дар бидистиллят аз реактивҳои тамғаи «ч.д.а.» тайёр шудаанд. Ҳисоби параметрҳои мувозинат дар реаксияҳои комплексҳосилшавӣ бо ёрии барномаи CPRESSP [21] анҷом дода шудааст. Концентрасияи металлҳо ва лиганд мутаносибан 0.001-0.005 мол/л ва 0.0011-0.0055 мол/лро ташкил додааст. Ҳисоби функсияи Биеррум аз рӯи ифодаи Безрядин С.Г. [22] анҷом ёфтааст. Зимни сохтани матрисаи стехиометрӣ бузургҳои зерин ба инобат гирифта шудаанд: константаҳои диссоциатсияи лиганд ($pK_1 = 4,04$; $pK_2 = 11,34$) [23] ва константаи гидролизи ионҳои Ni(II) ($pK_1 = 10,82$) [24]. Дар ҳудуди ишқорӣ депротонизатсияи лиганд аз рӯи гидроксидаи дуум мегузарад ва димеризатсия бо ҳосилшавии шаклҳои биядрой $[\text{Ni}_2(\text{HAsc})\text{Asc}]\text{SO}_4$, $[\text{Ni}(\text{OH})_2\text{Asc}_2](\text{SO}_4)_2$, $[\text{Ni}(\text{OH})_3\text{Asc}_2](\text{SO}_4)_3$ мегузарад, ҳиссаи ташкилшавии комплекси охир ба 90% наздик мешавад. (расми 4).



Расми 4 . Вобастагии ҳиссаи моли шаклҳои гуногун аз pH: 1 – H_2Asc , 2 – $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, 3 – HAsc^- , 4 – Asc^{2-} , 5 – NiOH^+ , 6 – $[\text{Ni}_2(\text{HAsc})\text{Asc}]_2\text{SO}_4$, 7 - $\text{K}[\text{Ni}_2(\text{OH})\text{Asc}_2]$, 8 – $\text{K}_2[\text{Ni}_2(\text{OH})_2\text{Asc}_2]$, 9 - $\text{K}_3[\text{Ni}_2(\text{OH})_3\text{Asc}_2]$

Барои ҳамаи комплексҳои ҳосилшудаи системаи катиони металл- протон - лиганд бо истифодаи қиматҳои pH- константаҳои мувозинатии ҳосилшавии аскорбатҳои никел(II) ҳисоб карда шудааст (ҷадвали 7).

Чадвали 7. Константаҳои мувозинати ҳосилшавии аскорбатҳои никел(II) [20]

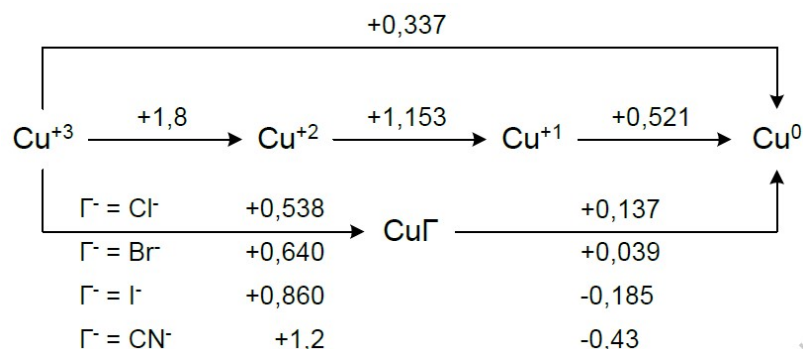
pH _{max}	Комплекс	α_{max} , %	lgK
4,42	[NiH ₂ Asc]SO ₄	14,33	2,38
7,80	[Ni ₂ (HAsc)Asc] ₂ SO ₄	35,28	-7,18
8,35	K[Ni ₂ (OH)Asc ₂]	53,95	-23,13
8,70	K ₂ [Ni ₂ (OH) ₂ Asc ₂]	24,97	-32,00
10,40	K ₃ [Ni ₂ (OH) ₃ Asc ₂]	93,49	-40,57

1.4. Мис ва пайвастиҳои комплекси он

Ба d-элементиҳои гуруҳи якум металлҳои мис, нуқра, тилло дохил мешаванд. Ин металлҳо ба инсоният аз давраи қадим маълуманд, зеро дар табиат дар шакли худрӯй вомехӯранд. Мис ба элементи хеле паҳншуда, нуқра, тилло ба элементҳои камёб дохил мешаванд. Мис дар табиат дар намуди пайвастаҳо бо сулфур вомехӯрад: Cu₂S (халкозин, ё цилои мисӣ), CuS (ювелин), CuFeS₂ (халкопирит ё колчедани мис), Ag₂S (аргентит) [25-27]. Мис пайвастаҳои зерин низ дорад: Cu₂O ва Cu(OH)₂CO₃ [26]. Мис дар зергурӯҳи иловагии гуруҳи якуми чадвали даврии элементҳои химиявии Д.И. Менделеев ҷойгир аст ва d – элемент мебошад. Конфигурасияи электронии атоми мис чунин аст: $_{29}\text{Cu } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$

Формулаи электронии қабати валентии атоми мис чун $ns^1(n-1)d^{10}$ навишта мешавад, электронҳои валентӣ ба ду қабати энергетикӣ дахл доранд. Дар ҳолати нормалӣ атоми мис дар қабати берунӣ як электрон дорад, бинобар ин барои ин элемент хосиятҳои металлӣ хосанд. Мис ҳамчун металл ранги сурхчатоби ҷигарӣ дорад, металли часпак, ковок, ёзанда аст. Дар ҳарорати 1084 °C мис гудохта мешавад. Бухоршавии паст, вале ҷараёнгузаронию гармигузаронию баланд дорад, Бо дигар элементҳо бо осонӣ хулаҳо ҳосил мекунад [28].

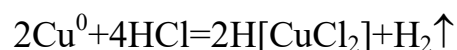
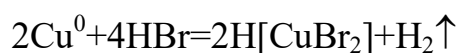
Пайвастаҳое, ки дар онҳо элементҳои зергурӯҳи мис дараҷаи оксидшавии 0, +1, +2, +3 зоҳир мекунад, омӯхта шудаанд. Хосиятҳои оксиду барқароршавии мис бо қиматҳои потенциали стандартии барқароршавӣ (расми 5) дар шакли Латимер (қиматҳои потенциалҳо бо вольт дода шудаанд) тавсиф мегарданд [26].



Расми 5. Хосиятҳои оксиду барқароршавии мис бо қиматҳои потенциали стандартии барқароршавӣ дар шакли Латимер

Аз диаграмма маълум аст, ки дараҷаи бештар устувор барои мис ин E^0 аст, дигар шаклҳо аз ҷиҳати термодинамикӣ устувории камтар доранд. Барои мис пайвасти бештар устувор он пайвастаҳоеанд, ки дар онҳо мис дараҷаи оксидшавии +2 зоҳир мекунад. Фаъолияти химиявии мис на он қадар баланд аст. Дар қатори электрохимиявии шиддати металлҳо пас аз гидроген ҷойгир аст ва потенциали электродии мусбат дорад: $Cu^{2+} + 2e = Cu^0$, $E^0 = +0,34V$ [26].

Маҳлулҳои концентрониди кислотаҳои галогенидҳо мисро то Cu^{+1} бо хориҷшавии гидроген оксид мекунад, ки ин ба раванди комплексҳосилшавӣ мусоидат мекунад.



Кислотаи HBr дар реаксияи ҳалшавии мис нисбат ба HCl фаъолтар аст, чунки реаксияи баҳамтаъсиркунии HBr бо ҳосилшавии пайвасти комплекси бештар устувор мегузарад. Дар ин маврид кислотаҳои галогенидҳо хосияти барқароркунонда (H^+) зоҳир мекунад, галогенид-ионҳо ба сифати лиганд дар раванди комплексҳосилкунии иштирок

меунанд. Бе назардошти раванди комплексҳосилкунӣ раванди ҳалшавии мис бо хориҷшавии гидроген номумкин аст, зеро дар шароитҳои стандартӣ $\Delta E_{\text{реакс}} < 0$ аст ($\Delta E_{\text{реакс}} = E^0(2 \text{H}^{+/} \text{H}_2) - E^0(\text{Cu}^{0/} \text{Cu}) = 0 - 0,52 = -0,52$). Бо назардошти раванди комплексҳосилкунӣ қимати потенциали барқароршавӣ аз бузургии константаи устуворӣ вобаста аст, чӣ қадар лиганд қавӣ, комплекси ҳосилшуда бошад, ҳамон қадар потенциали барқароршавӣ хурд аст ва ҳосияти барқароршавии зарраҳо қавитар ифода меёбад. Зимни ҳосилшавии комплекси бромидии мис тағйирёбии потенциали стандартӣ дар мувофиқа бо ҳисобҳои зерин мегузарад: $[\text{CuBr}_2]^- + 1e^- = \text{Cu}^0$; $E^0(\text{Cu}^{0/} \text{Cu}) = 0,52\text{В}$; $\lg K_{\text{уст}}([\text{CuBr}_2]^-) = 5,92$; $E^0(\text{Cu}^{0/} \text{Cu}) = 0,0591\text{В}$; $\lg K_{\text{уст}}([\text{CuBr}_2]^-) = 0,52 - 0,0591 - 5,92 = 0,17\text{В}$. Ҳангоми ҳосилшавии комплекси хлоридии мис тағйирёбии потенциали стандартӣ дар мувофиқи ҳисобҳои зерин ба амал меояд: $\lg K_{\text{уст}}([\text{CuCl}_2]^-) = 5,35$; $[\text{CuBr}_2]^- + 1e^- = \text{Cu}^0$; $E^0(\text{Cu}^{0/} \text{Cu}) = 0,52\text{В}$; $\lg K_{\text{уст}}([\text{CuBr}_2]^-) = 5,92$; $E^0(\text{Cu}^{0/} \text{Cu}) = 0,0591\text{В}$; $\lg K_{\text{уст}}([\text{CuBr}_2]^-) = 0,52 - 0,0591 - 5,33 = 0,20\text{В}$

Ғайр аз ин мис пайвастаҳо ҳалшавандаро дар намуди комплекси аммиакӣ ва сианидии $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$ бо таъсири оксидкунандаҳо (оксиген, ҳаво) дар иштироки лигандҳои $(\text{NH}_3, (\text{CN}^-))$ ҳосил мекунад [26]. Оксиди Cu_2O дар маҳлулҳои концентрониди ишқорҳо ҳалшавандагии кам дошта, гидрокомплексҳо ҳосил мекунад: $\text{Cu}_2\text{O} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$

CuO дар маҳлули обии аммиак бо ҳосилшавии пайвасти комплекси гидроксид тетрамин миси (II), ки ранги баланди кабуд дорад, ҳал мешавад: $\text{CuO} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$

Гидрооксиди миси (II) ҳосияти гидроксиди дуқислотагиро дошта, диссоциатсия аз рӯи ду зина мегузарад ва миқдоран бо қимати константаҳои зерин тавсиф мешавад: $K_d(1) = 3,4 \cdot 10^{-7}$; $K_d(2) = 7,9 \cdot 10^{-14}$. Зимни таъсир бо кислотаҳо аквакатиони $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ ҳосил мешавад.

II. ҚИСМИ ТАҶРИБАВӢ

2.1. Маҳлулҳои корӣ ва стандартизатсияи онҳо

Миқдори кислотаи аскорбинат тамғаи ”осч” ба воситаи баркаш (концентратсияи муайян) гирифта шуд. Концентратсияи гидроксиди натрий бо усули титронидани бевосита бо маҳлули 0,1 м НСl дар иштироки индикатори метилоранҷ муайян карда шуд. Концентратсияи металл ва лиганд мувофиқан ба 0,001 ва 0,01 мол/л баробар буд.

Ба сифати намакҳои мис (II) намакҳои нитрати мис (II) интихоб шуд. Концентратсияи миси дувалентаро бо усули йодометрӣ муайян гардид [29,30].

Зарфҳои химиявии дар таҷрибаҳо истифодабурда бо омехтаи хром, оби равон ва баъдан бо оби дистиллат шуста шуданд.

Методикаи гузаронидани таҷриба бо ченкунии ҚЭХ се элементи галвании бегузарониш, ки аз электродҳои шишагӣ, хлорнуқрагӣ ва электроди мисини амалгамашуда иборат аст, асос ёфтааст.

Концентратсияи кислотаи нитрат ва ишқори натрий бо титркунии бевосита муайян карда шуд. Дар ин титркунӣ индикаторҳои крахмал ва фенолфталеин истифода гардид .

Дар раванди комплекҳосилкунӣ дар системаи мис – аскорбинат дар маҳлул концентратсияи металл, концентратсияи лиганд, ҳарорат муҳит ва қувваи ионӣ таъсир мерасонад.

Қувваи ионӣ аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда шуд [31].

$$J = \frac{1}{2} \sum (C_i Z_i^2) \quad (1)$$

Дар ин ҷо: C_i -концентратсияи ионҳо, Z_i -заряди ионҳо.

Доимии қувваи ионӣ дар системаҳо ба воситаи илова кардани миқдори муайяни нитрати натрий (NaNO_3 , мол/л), кислотаи нитрат (HNO_3 , мол/л), ва гидроксиди натрий (NaOH , мол/л) нигоҳ дошта шуд.

Зарфҳои химиявӣ дар таҷриба истифодашаванда сараввал бо маҳлули хромдори дар лабораторияи препаратӣ тайёркардашуда шуста шуда, дар давоми 24 соат нигоҳ дошта шуданд. Дар вақти гузаронидани кори таҷрибавӣ зарфҳо бо оби равон ва баъд бо оби дистиллатстонӣ шуста шуданд.

Натиҷаҳои қачхаттаи вобастагии қувваи электроҳаракатдиҳанда аз рН бо асбоби рН-150МП бо дақиқии 0,05 мВ гирифта шуд:



Расми 6. Сохти асбоби рН-150М.

Барои чен кардани потенциали системаи Cu(Hg)-Cu(II) – кислотаи аскорбинат - H_2O элементи галвании зерин истифода шуд:



Зимни муайян кардани фаъолнокии ионҳои гидроген элементи галвании зерин истифода гардид:



Ҳарорати 298К бо ёрии гармидиҳандаи ТДЛ-1000-06 нигоҳ дошта шуд. Ҳамаи ченкуниҳо дар шароити анаэробӣ гузаронида шуданд.

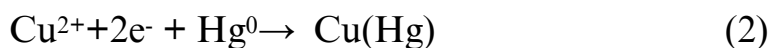
Бо ин мақсад барои гирифтани вобастагии E-рН маҳлули якум бо консентратсияи доимии мис (II), кислотаи аскорбинат ва қувваи ионӣ, ки тавассути нитрати натрий дода шуд, омода гардид. Барои гирифтани вобастагии E-рН дар ҳудуди муҳити ишқорӣ ба маҳлули дуюм дар баробари нитрати натрий ишқори натрий илова карда шуд.

Концентратсияи маҳлулҳои NaOH аз рӯи титркунӣ бо 0,1 н HCl (фиксонал) муайян гардиданд.

2.2. Амалгамакунонии электроди мис

Амалгама системаҳои металлӣ номида мешаванд, ки дар таркибашон ба сифати яке аз компонентҳо симоб дохил мешавад. Ҳалшавандагии металлҳои гуногун дар симоб дар ҳудудҳои васеъ ҷой дорад. Ҳалшавандагии зиёдтарро дар симоб он элементҳои доранд, ки бо симоб дар як зергуруҳ ё дар як давр ҷойгиранд. Чӣ қадар ба симоб аз рӯи зергуруҳ ё давр металл ҷойгир аст, ҳамон қадар ҳалшавандагии он зиёд аст. Чӣ қадар ҳарорати гудозиши металл зиёд бошад, ҳамон қадар ҳалшавандагии он дар симоб паст мебошад [32].

Асосан барои кам кардани фаъолнокии металлҳо дар раванди комплексҳосилшавӣ на электроди миси металлӣ, балки амалгамаи мисин ё электроди амалгамакардашуда (Cu(Hg)) истифода мешавад. Дар вақти ҳалшавӣ мис бо симоб пайвастагии химиявӣ ҳосил намекунад. Ҳалшавандагии он дар симоб дар ҳарорати 25°C ба $7,9 \cdot 10^{-3}$ ҳиссаи атомӣ баробар аст. Энергияи банди байни атомҳои мис Cu-Cu ба энергияи банди байни Cu-Hg хело наздик аст. Протсесси ҳалшавии мис дар симоб бо сарфи эффекти гармии кам мегузарад. Дар натиҷаи амалгамакунонӣ потенциали электроди амалгамавӣ аз потенциали электроди мисин кам фарқ мекунад. Реаксияи дар натиҷаи амалгамакунонӣ чунин навишта мешавад [33]:



Реаксияро дар намуди потенциали оксиду барқароршавӣ ифода кардан мумкин аст:

$$\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{Hg})} = \varphi^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{Hg})} + \frac{\nu}{2} \lg \alpha_{\text{Cu}^{2+}} / \alpha_{\text{Cu}(\text{Hg})} \quad (3)$$

дар ин ҷо $\varphi^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}(\text{Hg})}$ потенциали стандартии системаи Cu^{2+} -Cu(Hg), $\nu = 2.3RT/F$ қимати ададӣ, ки дар ҳарорати 25°C ба 0,0059 V баробар

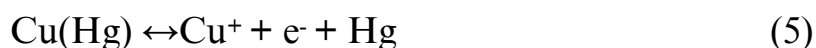
аст, $\alpha_{\text{Cu}^{2+}}/\alpha_{\text{Cu(Hg)}}$ фаълнокии ионҳои мис ва атомҳои мисини қисми болоии амалгама.

Дар маҳлулҳои обӣ ба ҷойи фаълнокии ионҳо консентратсияи ионҳоро гирифта мумкин аст:

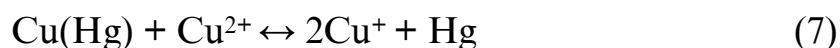
$$\Phi = \varphi^0 + \frac{\nu}{2} \lg \frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Cu(Hg)}]} \quad (4)$$

дар ин ҷо $[\text{Cu}^{2+}]$ ва $[\text{Cu(Hg)}]$ – консентратсияи ионҳои мис ва атомҳои миси дар сатҳи амалгама ҳастанд.

Нимэлементи $[\text{Cu}^{2+}]/[\text{Cu(Hg)}]$ дар равандҳои комплексҳосилшавӣ дар системаи маҳлулҳои гуногун истифода мешавад. Танҳо дар қисми кислотагии маҳлулҳо ҳолатҳои дар зер қайдшуда эҳтимолияти ба амал омаданро доранд:



Ғайр аз ин дар раванди иони мис (II) барқарор шуда, бо қанда шудани як электрон метавонад ба иони мис (I) гузарад:



Азбаски константаи мувозинати ин реаксия кам аст, истифодабарии нимэлементи $\text{Cu(II)}/\text{Cu(Hg)}$ дар равандҳои комплексҳосилшавӣ натиҷаҳои муфидро медиҳад [33].

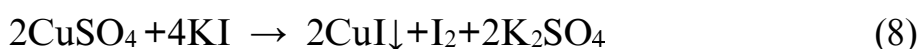
Электроди мисини тайёркардашудае, ки ранги зарди сиёҳчатоб дошт гирифта, бо ёрии суяни сатҳи онро аз ғаждиҳо то ҳосилшавии ранги зарди баланди металлӣ тоза кардем. Пас онро бо маҳлули 0,1M кислотаи нитрат шуста, бо қоғазии полоиш тоза кардем. Электроди аз ғаждиҳо тозашударо дар давоми як шабона рӯз (24 соат) дар дохили симоби моеъ дар ҳолати пурра маҳкам будани сатҳи зарф дар дохили шкафи бодкаш гузоштем. Пас аз як шабонарӯз ранги зарди баланди электроди мисин ба ранги сафеди нуқрамонанд табдил ёфт. Ранги

равшани нуқрамонанди электрод аз омода шудани он шаҳодат медиҳад.

2.3. Йодометрия. Муайян кардани концентратсияи мис (II)

Йодометрия – усули муайян кардани оксидкунандаҳо бо роҳи титронии бавоситаи моддаи таҳқиқшаванда – йод – маҳлули стандартии тиосульфати натрий мебошад [56, 57].

Ионҳои мисро бо роҳҳои титронии мустақим ва ғайримустақими усули йодометрӣ муайян карда намешавад. Чун ионҳои мис дар дараҷаи максималии оксидшавӣ қарор доранд. Титронии бавосита ба ҳамдигар таъсир намудани ионҳои Cu^{2+} ва I^- , ки дар натиҷаи йодиди миси ҳалнашаванда (CuI) ҳосил мешавад, асос карда шудааст. Реаксияҳои титронии ин усул бо роҳҳои зерин ва бо иштироки реагентҳои йодии калий KI , тиосульфати натрий $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ мегузарад.



Аз ҳисоби ҳосилшавии моддаҳои ҳалнашаванда дар маҳлул барқароршавии мис миқдоран аз чап ба рост мегузарад. Азбаски ин реаксия миқдоран мегузарад ба он миқдори барзиёди йодиди калий KI илова мекунад. Гузариши ин реаксия шароити лозимаро талаб мекунад. Аз ҳамин сабаб муҳити моддаи таҳқиқшавандаро бо кислотаҳо турштар мекунад. Муҳити кислотагӣ барои ҳосилшавии гидроксиди мис ёрӣ мерасонад.

Реагентҳои истифода шаванда: тиосульфати натрий $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, маҳлули $C_n=0.05n$; йодиди калий KI , маҳлули $C\%=10\%$; кислотаи сульфат H_2SO_4 , маҳлули $C_m=2m$; крахмал, маҳлули 1% .

Маҳлули кориро ба колба мерезанд ва то нишокаи колба бо оби дистиллатсионӣ пур карда, саҳт омехта мекунад. Барои титронӣ аз колбаи конусшакл қисми аликвотии маҳлули титршавандаро

мегиранд. Баъдан ба ҳар як қисми аликвотии маҳлул бо миқдори 0,8 мл йодиди калий KI, 0,4 мл кислотаи сулфати концентронидаи H₂SO₄ илова карда, то гузариши ранги кабудӣ баланд ба ҳосилшавии ранги сафедӣ ба монанди устухони фил бо маҳлули тиосульфати натрий титр мекунанд. Индикатори крахмалро на дар аввали титронӣ, балки баъди ҳосилшавии ранги зардӣ паст илова мекунанд. Ба маҳлули аз титронӣ ҳосилшуда крахмал мечаконанд. Дар акси ҳол, яъне илова намудани крахмал дар аввали титронӣ адсорбсияи зинагии йоди молекулярӣ натиҷаҳои муайянкунӣ якчанд маротиба дида мешавад. Миқдори маҳлули дар титронӣ истифодашудаи тиосульфати натрийро менависанд. Чунин намуди титрониро бо ҳисоби минимали 3 маротиба мегузаронанд. Дар вақти ба ҳамдигар наздик будани натиҷаҳои титронӣ миқдори мавҷудияти мисро бо формулаи зерин овардашуда ҳисоб мекунанд, дар акси ҳол титрониро аз аввал мегузаронанд [29, 30].

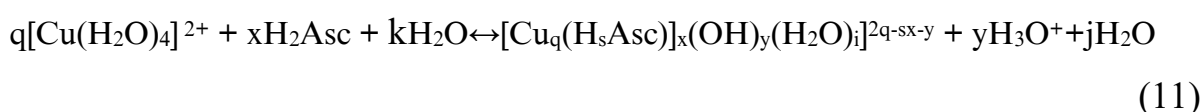
Миқдори мавҷудияти мисро бо формулаи зерин ҳисоб мекунанд:

$$m = \frac{N \cdot V \cdot \mathcal{E} \cdot V'}{V''}, \text{ г/мл} \quad (10)$$

Дар ин ҷо: m – массаи иони мис, V – ҳаҷми миёнаи тиосульфати натрийи дар титронӣ истифодашуда, \mathcal{E} – эквиваленти мис – 63,54, V' ва V'' – ҳаҷмҳои колба ва пипеткаи ченақдор (колба ва аликвота) [29, 30].

2.4. Таҳлили қачхаттаи вобастагии ҚЭХ (Е, мВ) аз рН дар системаи
Cu(Hg)-Cu (II) –кислотаи аскорбинат-H₂O

Омӯзиши раванди комплексҳосилшавӣ дар системаи Cu(Hg)-Cu(II) – кислотаи аскорбинат -H₂O дар қувваи ионии 0,55 мол/л (нитрати натрий) дар ҳарорати 298К мавриди таҳқиқ қарор дода шуд. Концентрацияи кислотаи аскорбинат ва мис мувофиқан 1,0·10⁻³ ва 1,0·10⁻² мол/л гирифта шуд. Реаксияи пайвастанавии кислотаи аскорбинат ва мисро бо назардошти гидролизи мис дар намуди умумӣ чунин ифода мекунаманд [34-45]:



Бо назардошти муодилаи реаксияи (11) формулаи Нернст барои ҳисоб намудани ҚЭХ-и нимэлементи галваниии Cu(Hg)/Cu(II) намуди зеринро мегирад.

$$E = E^0 + \frac{v}{2} \lg \frac{C_{\text{Cu}^{+2}}}{C_{\text{Cu}(\text{Hg})}} - \frac{v}{2} \lg \frac{\sum_1^q \sum_0^s \sum_0^x \sum_0^y q \beta_{qsxy}^{\frac{1}{q}} \cdot \sigma_{qsxy}^{q-\frac{1}{q}} \cdot C_{\text{H}_2\text{Asc}}^{x/q} \cdot K_{a1}^{x/q} \cdot h^{-y/q}}{(h^2 + hK_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2})^{\frac{x}{q}}} \quad (12)$$

Агар ба сфераи дохилӣ аниони кислотаи аскорбинат дохил шавад, формулаи ҚЭХ-и система (12) намуди зеринро мегирад:

$$E = E^0 + \frac{v}{2} \lg \frac{C_{\text{Cu}^{+2}}}{C_{\text{Cu}(\text{Hg})}} - \frac{v}{2} \lg \frac{\sum_1^q \sum_0^s \sum_1^x \sum_0^y q \beta_{qsxy}^{\frac{1}{q}} \cdot \sigma_{qsxy}^{q-\frac{1}{q}} \cdot C_{\text{H}_2\text{Asc}}^{x/q} \cdot K_{a1}^{x/q} \cdot K_{a2}^{x/q} \cdot h^{-y/q}}{(h^2 + hK_{a1} + K_{a1} \cdot K_{a2})^{\frac{x}{q}}} \quad (13)$$

Кислотаи аскорбинат ба қатори кислотаҳои заиф шомил буда, аз ҳисоби гидрогенҳои гуруҳҳои гидроксيلي С-2 ва С-3 дар маҳлул дар 2 зина диссоциатсия мешавад. Раванди диссоциатсияи кислотаи аскорбинат аз рӯйи нақшаи зерин мегузарад:



Дар вақти диссоциатсияи кислотаи аскорбинат аниони гидроаскорбат HAsc^- , аскорбат- анион Asc^{2-} дар маҳлул ҳосил

мешаванд. Барои тартиб додани таркиби комплексҳо аз рӯи диссоциатсияи зинагӣ кислотаи аскорбинатро H_2Asc шартан бо Ca ва концентратсияи катиони гидрогенро ба h ишора мекунанд.

Дар рафти диссоциатсияи зинаи якум аз таркиби кислотаи аскорбинат гидрогени гурӯҳи гидроксилӣ С-3 канда шуда, дар натиҷа аниони гидроаскорбат ҳосил мешавад. Аз муодилаи (14) константаи мувозинатии реқсияро барои кислотаи аскорбинат менависанд:

$$K_{a1} = \frac{[H^+][HAsc^-]}{[H_2Asc]} \quad (15)$$

Зимни муайян кардани концентратсияи аниони гидроаскорбат $[HAsc^-]$ аз муодилаи (15) муодилаи (16)-ро ҳосил менамоем:

$$K_{a1} \cdot [H_2Asc] = [H^+][HAsc^-] \quad (16)$$

Аз муодилаи ҳосилшуда (16) концентратсияи иони гидрогенро ба тарафи рост гузаронда, муодилаи зеринро менависанд:

$$[HAsc^-] = K_{a1} \cdot [H_2Asc] \cdot [H^+] \quad (17)$$

$$[HAsc^-] = K_{a1} \cdot C_{\alpha} \cdot h \quad (18)$$

Зинаи дуюми кислотаи аскорбинатро дар вақти диссоциатсияи аниони гидроаскорбат, ки дар ин ҷо гидрогени дуюм аз таркиби гурӯҳи гидроксилӣ С-2 канда шуда, дар натиҷаи кандашавӣ аниони аскорбат дар маҳлул ҳосил мешавад, чунин ифода мекунанд:



Константаи мувозинатии дуюмро дар намуди муодилаи (20) менависанд:

$$K_{\alpha 2} = \frac{[H^+][Asc^{-2}]}{[HAsc^-]} \quad (20)$$

$$K_{\alpha 2}[HAsc^-] = [H^+][Asc^{-2}] \quad (21)$$

$$[Asc^{-2}] = K_{\alpha 2}[H^+][HAsc^-] \quad (22)$$

Азбаски

$$[\text{HAsc}^-] = K_{a1} \cdot C_{\alpha} \cdot h^- \quad (23)$$

аст, ба чои аниони гидроаскорбат дар муодилаи (22) тарафи рости муодилаи (23)-ро мегузorem:

$$[\text{Asc}^{-2}] = K_{\alpha_2} h^- K_{a1} \cdot C_{\alpha} \cdot h^- \quad (25)$$

$$[\text{Asc}^{-2}] = K_{\alpha_2} K_{a1} \cdot C_{\alpha} \cdot h^{-2} \quad (26)$$

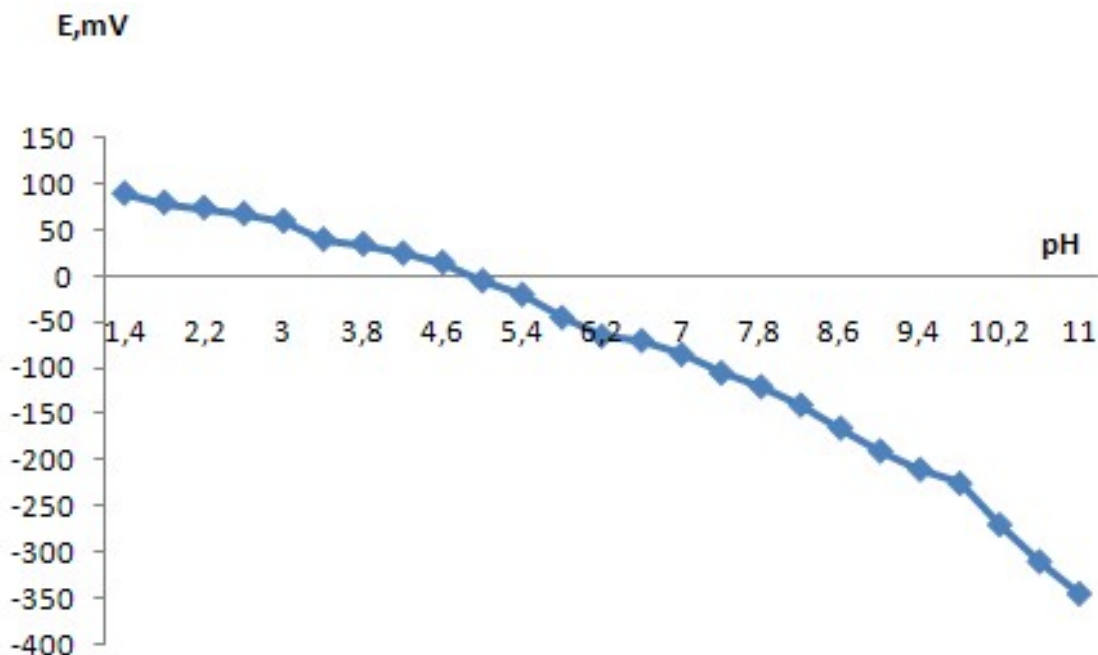
Аз ин муодилаҳо истифода бурда, функсияҳои оксидонии таҷрибавӣ ва назариявӣ ҳисоб карда мешаванд.

Кори таҷрибавӣ дар асбоби рН-150МП анҷом дода шуд. Қиматҳои натиҷаҳои таҷриба дар ҷадвали 8 оварда шудааст.

Ҷадвали 8. Қиматҳои таҷрибавии вобастагии қувваи электроҳаракатдиҳанда (E, мВ) дар системаи Cu(Hg)-Cu(II)- H₂Asc - H₂O аз рН, C_{Cu²⁺}=0,001 мол/л, C_{H₂Asc} =0,01 мол/л, I=0,55 мол/л

рН	E, мВ	рН	E, мВ	рН	E, мВ	рН	E, мВ
1,4	90	5,0	-5	7,6	-110	10,2	-270
1,8	80	5,2	-10	7,8	-120	10,4	-300
2,2	74,5	5,4	-20	8,0	-130	10,6	-310
2,6	68	5,6	-30	8,2	-140	10,8	-320
3,0	60	5,8	-45	8,4	-155	11,0	-345
3,4	40	6,0	-55	8,6	-165		
3,6	38	6,2	-65	8,8	-175		
3,8	35	6,4	-70	9,0	-190		
4,0	30	6,6	-75	9,2	-200		
4,2	25	6,8	-80	9,4	-210		
4,4	20	7,0	-85	9,6	-220		
4,6	15	7,2	-95	9,8	-225		
4,8	5	7,4	-105	10,0	-260		

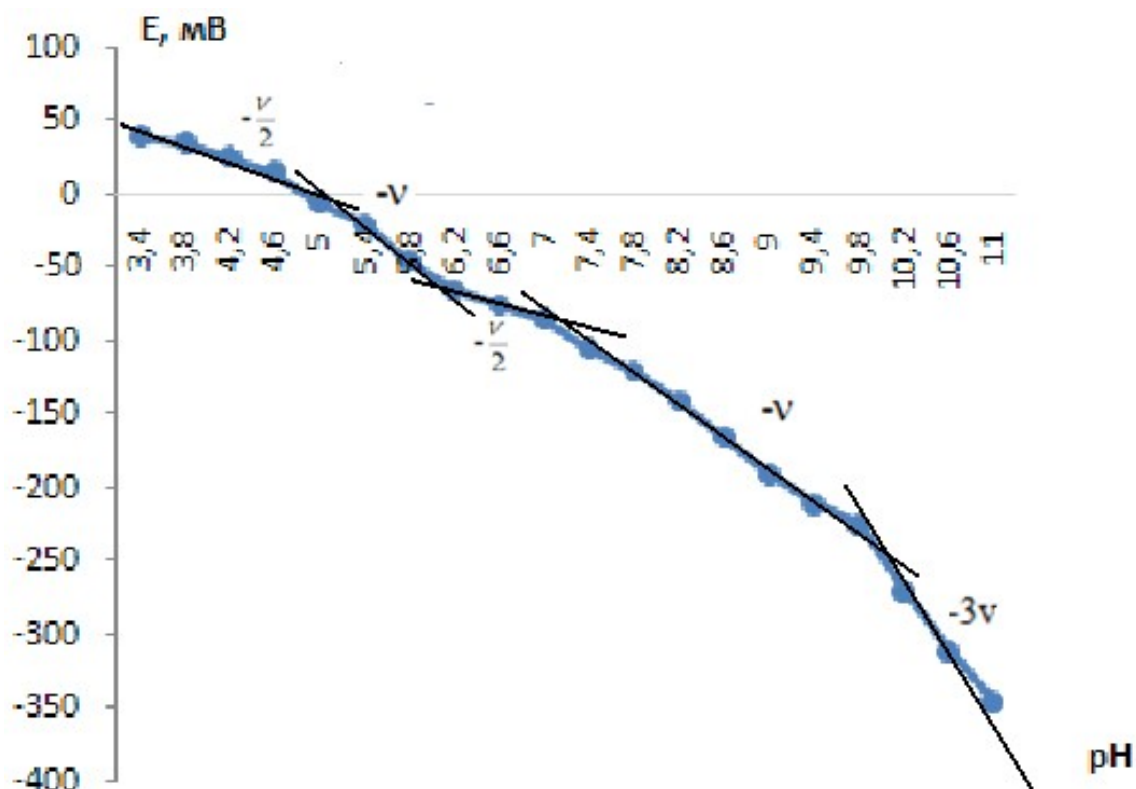
Аз рӯйи қиматҳои дар ҷадвали 8 овардашуда, графики вобастагии E, mV - pH сохта шуд (расми 7).



Расми 7. Вобастагии ҚЭХ-и элементи галванӣ аз pH -и системаи $Cu(Hg)-Cu(II) - H_2Asc - H_2O$; $C_{Cu^{2+}}=0,001$; $C_{H_2Asc}=0,01$ ва $I=0,55$ мол/л

Дар ин график бо зиёдшавии pH камшавии қувваи электроҳаракатдиҳандаи элементи галвании системаи $Cu(Hg)-Cu(II) - H_2Asc - H_2O$ мушоҳида мешавад. Ин аз ҳосилшавии комплексҳо дар ҳудудҳои муайян шаҳодат медиҳад. Барои муайян кардани ҳудуди ҳосилшавии комплексҳо ба ин график расандаҳо мегузаронем (расми 8).

Дар ин график 6 расанда гузаронида шудааст. Азбаски кислотаи аскорбинат дар ҳудудҳои нейтралӣ худоксидшаванда ва худбарқароршаванда аст, дар муҳити $pH > 6,0$ гузариши кислотаи аскорбинат ба дегидроаскорбинат ба амал омадааст. Шумораи расандаҳои гузаронидашуда аз шумораи пайвастиҳои координатсионии ҳосилшаванда шаҳодат медиҳад. Бо ёрии натиҷаи расандаҳо қувваи электроҳаракатдиҳандаи система бо назардошти коэффитсиентҳои кунҷи моил дар ҷадвали 9 қайд гардид.



Расми 8. Вобастагии ҚЭХ- и элементи галванӣ аз рН-и системаи $\text{Cu(Hg)-Cu(II)-H}_2\text{Asc-H}_2\text{O}$; $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,001$; $C_{\text{H}_2\text{Asc}}=0,01$ ва $I=1,0$ мол/л

Қадвали 9. Қиматҳои ададии тангенсӣ кунҷи моил дар қатъатҳои вобастагии қувваи электроҳаракатдиҳанда, ҳудуди мавҷудият дар муҳит барои элементи галваний системаи $\text{Cu(Hg)-Cu(II)-H}_2\text{Asc-H}_2\text{O}$; $J=0,55$ мол/л

№	Ҳудуди рН	Тангенсӣ кунҷи моил, ν
1	3,6-4,0	$-\vartheta/2$
2	4,0-6,0	$-\vartheta$
3	6,0-7,5	$-\vartheta/2$
4	7,5-9,4	$-\vartheta$
5	9,5-11,0	-3ϑ

Дар усули оксидметрӣ [36-45] таркиби эҳтимолияти ҳосилшавии комплексҳоро дар графикаи вобастагии $E, \text{mV-pH}$ аз рӯи

расандаҳо ва тангенс кунчи моили ҳисобкардашуда бо формулаи (27) муайян мекунамд:

$$\left(\frac{\partial E}{\partial pH}\right)_{pC_{ox}, pC_L} = -\frac{v}{n} \left(\frac{sl + y}{p}\right) \quad (27)$$

Азбаски $n=2$, пас 2 электрон дар раванди оксиду барқароршавӣ иштирок менамоянд:

$$\left(\frac{\partial E}{\partial pH}\right)_{pC_{ox}, pC_L} = -\frac{v}{2} \left(\frac{sl + y}{p}\right) \quad (28)$$

Агар пайвасти координатсионӣ комплекси моноядрӣ бошад, формулаи (28) намуди зеринро мегирад:

$$\left(\frac{\partial E}{\partial pH}\right)_{pC_{ox}, pC_L} = -\frac{v}{2} \left(\frac{sl + y}{1}\right) \quad (29)$$

Тангенс кунчи моил $\left(\frac{\partial E}{\partial pH}\right)_{pC_{ox}, pC_L}$ баробари $-\vartheta/2$, $-\vartheta$, $-\vartheta/2$, $-\vartheta$,

-3ϑ будан таркиби эҳтимолии пайвастҳои комплексиро дида мебароем.

$$-\frac{v}{2} = -\frac{v}{2} \left(\frac{sl + y}{1}\right) \quad (30)$$

Аз муодилаи (30) бо роҳи ихтисор намудани тарафи чапу рост ифодаи зеринро ҳосил мекунем:

$$1 = sl + y \quad (31)$$

Ҳангоми баробар будани $s=1$, $l=1$, $y=0$ яъне:

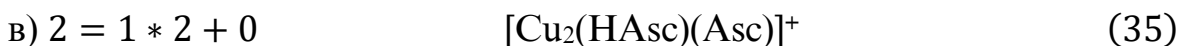
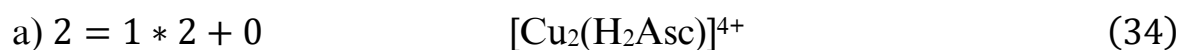
$$1 = 1 * 1 + 0 \quad (32)$$

Дар ин ҳолат пайвасти координатсионӣ чунин мешавад: $[Cu(HAsc)]^+$

Дар ҳолати тангенс кунчи моил баробари $-\frac{v}{2}$ будан, пайвасти координатсионии биядрои бошад, формула шакли зеринро мегирад:

$$2 = sl + y \quad (33)$$

Дар ин маврид эҳтимолияти ҳосилшавии 3 пайвасти координатсионии таркибашон биядрӯи мавҷуд аст:



Бузургии $-3v$ –ро ба чои $\left(\frac{\partial E}{\partial pH}\right)_{pC_{ox}, pC_L}$ дар муодилаи (28) монда,

комплексҳои моноядроро ҳосил мекунем:

$$-3v = -\frac{v}{2} \left(\frac{sl + y}{1} \right) \quad (37)$$

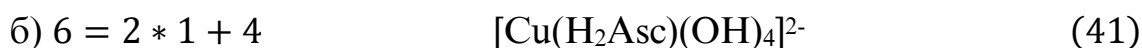
$$6 = \left(\frac{sl + y}{1} \right) \quad (38)$$

$$6 = sl + y \quad (39)$$

Қадвали 10. Таркиби эҳтимолияти пайвастаҳои координатсионӣ ва тангенсӣ кунҷи моил дар системаи $\text{Cu}(\text{Hg})\text{-Cu}(\text{II})$ – кислотаи аскорбинат - H_2O , қувваи ионии $0,55$ мол/л, $C_{\text{Cu}^{2+}} = 1,0 \cdot 10^{-3}$; $C_{(\text{H}_2\text{Asc})} = 1,0 \cdot 10^{-2}$ мол/л

№ П/П	Худуди мавҷудияти комплекс аз рӯйи pH	Кунҷи моил аз рӯйи pH	Эҳтимолияти мавҷудияти комплекс	Константаи ҳосилшавии комплексҳо, β_{pslk}
1	3,6-4,0	$-v/2$	$[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{H}_2\text{O})_3]^+$	β_{1110}
2	4,0-6,0	$-v$	$[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_2]^0$	β_{1111}
3			$[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})]^-$	β_{1120}
4	6,0-7,5	$-v/2$	$[\text{Cu}(\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})_2]^0$	β_{1010}
5	7,5-9,4	$-v$	$[\text{Cu}(\text{Asc})_2]^0$	β_{1020}
6			$[\text{Cu}(\text{Asc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})]^{2-}$	β_{1011}
7	9,5-11,0	$-3v$	$[\text{Cu}(\text{HAsc})_2(\text{OH})_2]^{2-}$	β_{1222}
8			$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{Asc})(\text{OH})_4]^{2-}$	β_{1214}

Дар формулаи (39) қимат монда, комплексҳои (40), (41), (42)- ро меёбем:



$$в) 6 = 1 * 2 + 4 \quad [Cu(HAsc)(Asc)(OH)_4]^{2-} \quad (42)$$

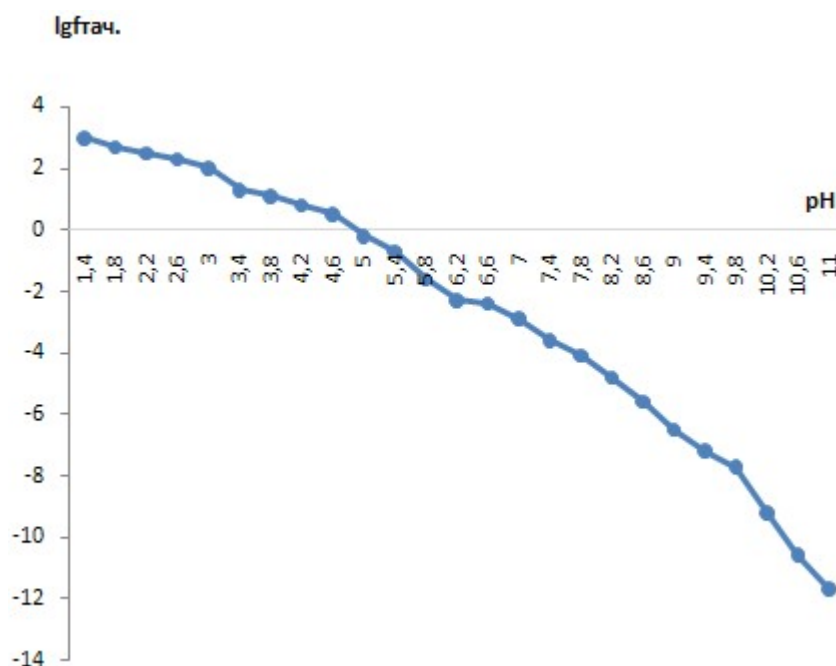
Натиҷаҳои гирифташуда дар ҷадвали 10 ва 11 оварда шудааст.

Ҷадвали 11. Стехиометрия, таркиби ташкилшавии пайвастаҳои координатсионии мис дар системаи Cu(Hg)-Cu(II)-H₂Asc-H₂O, C_{Cu}²⁺=0,001мол/л, C_{H₂Asc}=0,01мол/л, I=0.55мол/л

№ р/т	Cu (II)	H	L	ОН	Таркиби комплекс
	p	s	l	k	
1	1	1	1	0	[Cu(HAsc)(H ₂ O) ₃] ⁺
2	1	1	1	1	[Cu(HAsc)(OH)(H ₂ O) ₂] ⁰
3	1	1	2	0	[Cu(HAsc)(Asc)(H ₂ O)] ⁻
4	1	0	1	0	[Cu(Asc)(H ₂ O) ₂] ⁰
5	1	0	2	0	[Cu(Asc) ₂] ⁰
6	1	0	1	1	[Cu(Asc)(OH)(H ₂ O)] ²⁻
7	1	2	2	2	[Cu(HAsc) ₂ (OH) ₂] ²⁻
8	1	2	1	4	[Cu(H ₂ Asc)(OH) ₄] ²⁻

Аз қиматҳои дар таҷриба гирифташуда ва таркиби эҳтимолияти пайвастаҳо хулосаи комил баровардан имконнопазир аст. Аз ин лиҳоз, барои ҳисоб кардани константаи устувории пайвастҳои координатсионӣ дар системаи таҳқиқшаванда, муайян кардани ҳудуди мавҷудияти онҳо аз рН ва аниқ кардани таркиби комплексҳо муодилаи функсияи оксидонии Юсупов З.Н. [45] истифода карда шуд. Дар аввал қиматҳои таҷрибавии функсияи оксидонии таҷрибавиро $f_{таҷ}^0$ аз рӯйи формулаҳои (15) ва (16) дар вобастагии ҚЭҲ аз рН ҳисоб карда шуд (расми 9):

$$f_{таҷ}^0 = \frac{1}{C_0} 10^{\frac{(E-E^0)*2}{v}} \quad (43)$$



Расми 9. Вобастагии $\lg f_{\text{тач}}$ аз рН барои системаи $\text{Cu}(\text{Hg})\text{-Cu}(\text{II})$ – $\text{H}_2\text{Asc} - \text{H}_2\text{O}$, $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,001$; $C_{\text{H}_2\text{Asc}}=0,01$ и $I=0,55\text{мол/л}$

2.5. Таҳқиқи таркиб ва ҳудуди комплексошавии мис (II) бо кислотаи аскорбинат дар 298 К бо усули оксредметрӣ

Функсияи оксидонии таҷрибавӣ ($f^0_{\text{эсп}}$) суммаи ҳамаи концентратсияҳои комплексҳои дар системаи $\text{Cu}(\text{Hg})\text{-Cu}(\text{II})$ – кислотаи аскорбинат – об ҳосилшавандаро дар бар мегирад. Баъд, қиматҳои назариявии функсияи оксидонии таҷрибавиро ($f^0_{\text{наз}}$) бо назардошти ҳосилшавии ҳамаи комплексҳо аз рӯи муодилаи (44) ҳисоб гардид:

$$f^0_{\text{наз}} = \frac{1}{C_0 \sum_1^q \sum_0^s \sum_0^x \sum_0^y q \beta_{qsxy}^{1/q} \sigma_{qsxy}^{q-1/q} [\text{H}_2\text{Asc}]^{x/q} h^{-y/q}} \quad (44)$$

Формулаи таркиби комплексҳо бо назардошти диссоциатсияи зинагии кислотаи аскорбинат дар дохили комплекс дар шакли зерин бо истифода аз формулаи Юсупов З.Н. [35,36, 38-40,43-45] навишта мешавад:

$$f_{\text{наз}} = \frac{\beta_{1110} K a_1 C a h^2}{h^2} + \frac{\beta_{1011} K a_1 K a_2 C a}{h^2} + \frac{\beta_{1111} K a_1 C a}{h^2} + \frac{\beta_{1120} K a_1 C a h K a_2 K a_1 C a h}{(h^2)^{2/2}} + \frac{\beta_{1210} C a h}{h^2} + \frac{\beta_{1012} K a_1 K a_2 C a h^-}{h^2} + \frac{\beta_{1010} K a_1 K a_2 C a}{h^2} + \frac{\beta_{1221} (K a_1 C a h)^2}{(h^2)^2} +$$

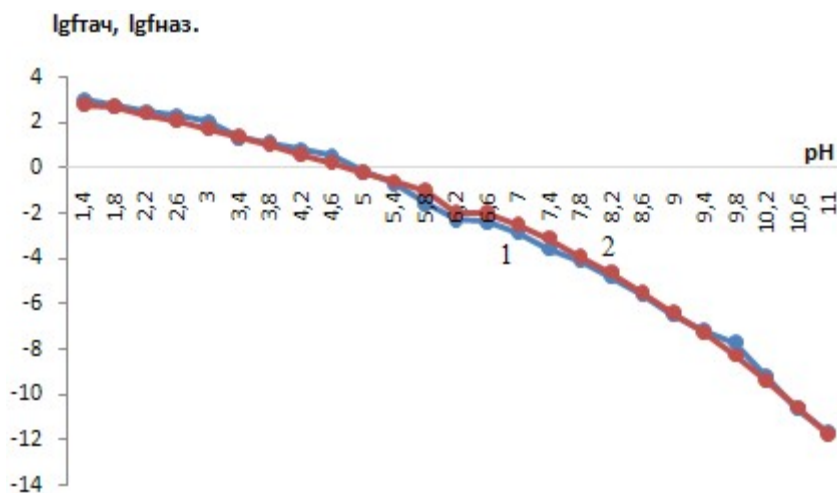
$$\frac{\beta_{1121}Ka_1Ca hKa_1Ka_2Ca h}{(h^2)^2} + \frac{\beta_{1211}Ca h}{h^2} + \frac{\beta_{1113}Ka_1Ca h^{-2}}{h^2} + \frac{\beta_{2111}^{1/2}G_{2111}^{1/2}(Ka_1Ca h)^{1/2}}{(h^2)^{1/2}}; \quad (45)$$

Функсияи оксидонии назариявӣ бо назардошти ҳосилшавии ҳамаи комплексҳо дар ифодаи зерин дарҷ карда шуд:

$$f_{наз.}^0 = 1000 \cdot h^4 / (h^4 + \beta_{1210}Ca h^3 + \beta_{1110}Ka_1Ca h^3 + \beta_{1111}Ka_1Ca h^2 + 2\beta_{2111}^{1/2}\sigma_{2111}^{1/2}Ka_1^{1/2}Ca^{1/2}h^3 + \beta_{1120}Ka_2Ka_1^2Ca^2h^2 + \beta_{1012}Ka_1Ka_2Ca h + \beta_{1221}Ka_1^2Ca^2h + \beta_{1113}Ka_1Ca) \quad (46)$$

Ҳисоби константаҳо дар барномаи компютерӣ анҷом дода мешавад, бинобар ин формула ба воситаи бузургиҳои дар компютер истифодашаванда (бо нишон додани ячейкаи барнома, шакли бо назардошти комплексҳои ҳосилшуда) шакли зерин мегирад:

$$f_{наз.}^0 = 1000 / (\text{СУММПРОИЗВ}(E6 + \$H\$16 * \$I\$9 * \$I\$6 * D6 + \$I\$16 * \$I\$6 * D6 + K\$16 * \$I\$11 * \$I\$7 * \$I\$10 * C6 + \$M\$16 * \$I\$6 * \$I\$9 * C6 + 2 * \text{КОРЕНЬ}(\$R\$16) * \text{КОРЕНЬ}(H36) * \text{КОРЕНЬ}(\$I\$9 * \$I\$6) * D6 + \$S\$16 * \$I\$11 * \$I\$7 * B6 + \$V\$16 * \$I\$9 * \$I\$6 + \$AG\$16 * \$I\$9 * \$I\$10 * \$I\$6 * B6) / E6) \quad (47)$$



Расми 10. Вобастагии $lg f_{тач}$ (2) и $lg f_{наз}$ (1) аз pH барои системаи Cu(Hg)-Cu(II) – H₂Asc – H₂O, C_{Cu²⁺}=0,001; C_{H₂Asc}=0,01 и I=0,55мол/л

Барои пурра муайян кардани пайвастаҳои комплекси ҳосилшуда графики вобастагии $lg f_{тач}$ (2) и $lg f_{наз}$ (1) аз pH- ро барои системаи Cu(Hg)-Cu(II) – H₂Asc – H₂O, C_{Cu²⁺}=0,001; C_{H₂Asc}=0,01 и

$I=0,55$ мол/л дар барномаи компютери Excel сохта мешавад (расми 10).

Аз рӯйи ин усул ба ҳамдигар наздикшавии қачхаттаҳои функсияи оксидонии таҷрибавӣ ва назариявӣ $\lg f_{\text{таҷ}}$ (2) и $\lg f_{\text{наз}}$ (1) танҳо дар ҳолати дуруст муайян кардани таркиби комплексҳо ба амал меояд. Чун аз расми 10 дида мешавад, қачхаттаҳои функсияи оксидонии таҷрибавӣ ва назариявӣ $\lg f_{\text{таҷ}}$ (2) и $\lg f_{\text{наз}}$ (1) болои ҳамдигар хобидаанд, ки ин аз дурустии қор далолат мекунад. Дар ҷадвали 12 қиматҳои $f_{\text{экс}}$ ва $f_{\text{наз}}$, $\lg f_{\text{экс}}$ ва $\lg f_{\text{наз}}$ ва ҷадвали 13 стехиометрия, таркиби ташкилшавии пайвастаҳои координатсионии мис, ҳудуди ҳосилшавии комплексҳо ва константаи ҳосилшавии онҳо барои системаи $\text{Cu(Hg)-Cu(II)-H}_2\text{Asc-H}_2\text{O}$, $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,001$ мол/л, $C_{\text{H}_2\text{Asc}}=0,01$ мол/л, $I=0,55$ мол/л оварда шудааст.

Ҷадвали 12. Қиматҳои $f_{\text{экс}}$ ва $f_{\text{наз}}$, $\lg f_{\text{экс}}$ ва $\lg f_{\text{наз}}$ барои элементи галваник системаи $\text{Cu(Hg)-Cu(II)-H}_2\text{Asc-H}_2\text{O}$, $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,001$ мол/л, $C_{\text{H}_2\text{Asc}}=0,01$ мол/л, $I=0,55$ мол/л

pH	E, mV	F(э)	Lgfэ	F(н)	Lgf(н)
1	2	3	4	5	6
1,4	90	1000	3	7,10E+02	2,9
1,8	80	458,1598	2,7	4,94E+02	2,7
2,2	74,5	298,2471	2,5	2,80E+02	2,4
2,6	68	179,5714	2,3	1,34E+02	2,1
3	60	96,17249	2	5,80E+01	1,8
3,4	40	20,1876	1,3	2,39E+01	1,4
3,8	35	13,66448	1,1	9,66E+00	1
4,2	25	6,260517	0,8	3,86E+00	0,6
4,6	15	2,868317	0,5	1,54E+00	0,2
5	-5	0,602089	-0,2	6,10E-01	-0,2
5,4	-20	0,186718	-0,7	2,40E-01	-0,6
5,8	-45	0,026529	-1,6	9,28E-02	-1
6,2	-65	0,005569	-2,3	3,44E-02	-2

1	2	3	4	5	6
6,6	-70	0,003769	-2,4	1,16E-02	-1,9
7	-85	0,001169	-2,9	3,34E-03	-2,5
7,4	-105	0,000245	-3,6	7,75E-04	-3,1
7,8	-120	7,61E-05	-4,1	1,47E-04	-3,8
8,2	-140	1,6E-05	-4,8	2,42E-05	-4,6
8,6	-165	2,27E-06	-5,6	3,56E-06	-5,4
9	-190	3,22E-07	-6,5	4,61E-07	-6,3
9,4	-210	6,77E-08	-7,2	5,04E-08	-7,3
9,8	-225	2,1E-08	-7,7	4,82E-09	-8,3
10,2	-270	6,26E-10	-9,2	3,66E-10	-9,4
10,6	-310	2,76E-11	-10,6	2,43E-11	-10,6
11	-345	1,8E-12	-11,7	1,61E-12	-11,8

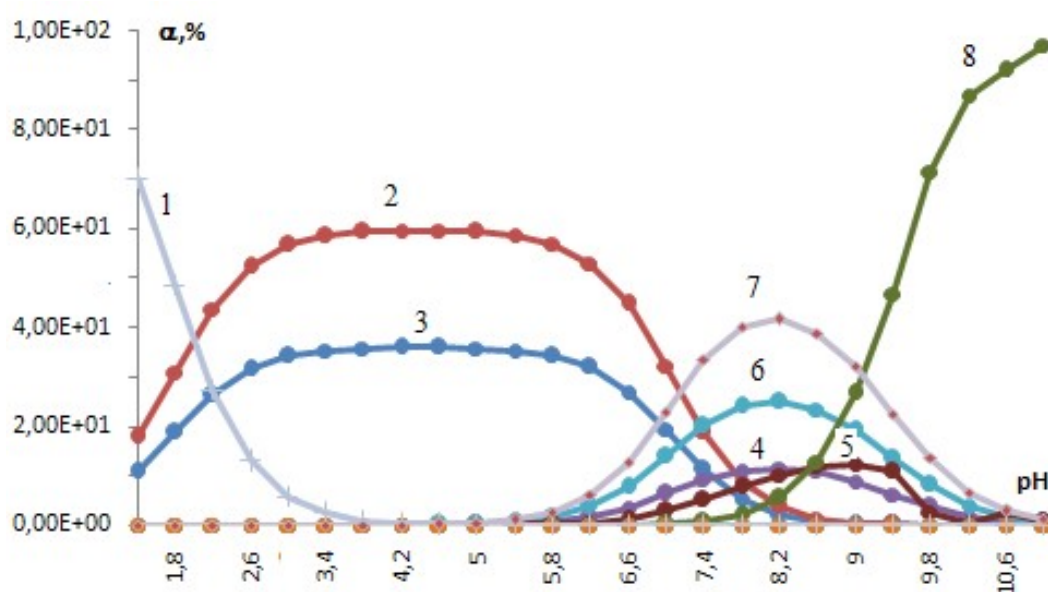
Ҷадвали 13. Стехиометрия, таркиби пайвастаҳои координатсионии мис дар системаи Cu(Hg)-Cu(II)- H₂Asc -H₂O, C_{Cu²⁺}=0,001мол/л, C_{H₂Asc}=0,01мол/л, I=0,55мол/л

№ р/г	Cu (II)	H	L	OH		Таркиби комплексҳо	Констан- таи ҳосил- шавии комплекс- ҳо, β _{psky}
	p	s	l	k			
1	1	2	1	0	1,4-8,2	[Cu(H ₂ Asc)(H ₂ O) ₂] ²⁺	β ₁₂₁₀
2	1	1	1	0	1,4-8,0	[Cu(HAsc)(H ₂ O) ₃] ⁺	β ₁₁₁₀
3	1	1	1	1	5,8-10,0	[Cu(HAsc)(OH)(H ₂ O) ₂] ⁰ ,	β ₁₁₁₁
4	1	1	2	0	5,8-10,0	[Cu(HAsc)(Asc)(H ₂ O)] ⁻	β ₁₁₂₀
5	1	0	1	1	5,8-10,0	[Cu(Asc)(OH)(H ₂ O)] ⁻	β ₁₀₁₁
6	2	1	1	1	6,6-10,8	[Cu ₂ (HAsc)(OH)(H ₂ O) ₆] ²⁺	β ₂₁₁₁
7	1	2	2	1	7,4-11,0	[Cu(HAsc) ₂ (OH)(H ₂ O)] ⁻	β ₁₂₂₁

Барои муайян кардани дараҷаи ташкилшавӣ, логарифмаи константаҳо ва ҳудуди аз ҳама зиёди ташкилёбии пайвастаҳои координатсионӣ дар компютер бо барномаи Excel диаграммаи α , % аз рН сохта шуд (расми 11).

Бо истифода аз диаграммаи α , % аз рН ва миқдори фоизи системаи Cu(Hg)-Cu(II) –кислотаи аскорбинат –об таркиби комплексҳои дар маҳлул ҳосилшуда муайян карда шуд. Логарифмаи константаи устувории онҳо дараҷаи ҷамъшавии максималӣ (α_{\max}) ва рН ҳисоб гардид (ҷадвалҳои 14 ва 15).

Аз рӯйи қорҳои [46-52] то рН=7,5 дар системаи комплексҳои моноядрӣ бо кислотаи аскорбинати диссоциатсиянашуда - $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ ва бо иони гидроаскорбинат - $[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{H}_2\text{O})_3]^+$ ҳосил мешаванд.



Расми 11. Дараҷаи ҷамъшавии пайвастҳои комплексӣ ($\alpha\%$) аз рН барои системаи Cu(Hg)-Cu(II) –кислотаи аскорбинат – об, $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,001$; $C_{\text{H}_2\text{Asc}}=0,01$ ва $I=0,55\text{мол/л}$: 1- $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$, 2- $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$, 3- $[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{H}_2\text{O})_3]^+$, 4- $[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})]^-$, 5- $[\text{Cu}_2(\text{HAsc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, 6- $[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_2]^0$, 7- $[\text{Cu}(\text{Asc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})]^-$, 8- $[\text{Cu}(\text{HAsc})_2(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})]^-$

Худуди $pH > 7,5$ пайвастаҳои координатсионии омехталиганд-комплексҳои гидроаскорбинатӣ, дегидроаскорбинатӣ ва гидроксилӣ дар бар мегирад: $[Cu(HAsc)(Asc)(H_2O)]^-$, $[Cu(HAsc)(OH)(H_2O)_2]^0$, $[Cu(Asc)(OH)(H_2O)]^-$, $[Cu(HAsc)_2(OH)(H_2O)]^-$. Бояд қайд намуд, ки бо зиёдшавии pH теъдоди комплексҳои ионҳои OH^- -дошта меафзояд. Аз $pH = 6,0-10,5$ комплекси омехталиганди (ионҳои гидроаскорбат ва аскорбат) намуди $-[Cu(HAsc)(Asc)(H_2O)]^-$ ҳосил мешавад. Ҳосилшавии комплексе, ки ба таркибаш иони аскорбат дохил буда, дар ин худуди pH консентратсияи кислота хеле кам аст, эҳтимол бо диссоциатсияи протолитии иони $HAsc^-$ аз сфераи дохилии координатсионӣ зери таъсири поляризатсияи иони мис (II) маънидод мегардад:



Дар $pH > 6,0$ ҳосилшавии комплекси биядроии $[Cu_2(HAsc)(OH)(H_2O)_6]^{2+}$ ба натиҷаҳои корҳои [20, 46, 47] мувофиқ аст.

Чадвали 14. Микдори фоизии пайвастрҳои координатсионии мис (II) аз рН барои системаи $\text{Cu}(\text{HAsc})\text{-Cu}(\text{II})\text{-H}_2\text{Asc}\text{-H}_2\text{O}$,
 $C_{\text{Cu}^{2+}}=0,001\text{мол/л}$, $C_{\text{H}_2\text{Asc}}=0,01\text{мол/л}$, $I=0,55\text{мол/л}$

pH	$[\text{Cu}(\text{HAsc})]^+$, b1110	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{Asc})]^{2+}$, b1210	$[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{Asc})]^-$, b1120	$[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{OH})]^0$, b1111	$[\text{Cu}_2(\text{HAsc})(\text{OH})]^{2+}$, b2111	$[\text{Cu}(\text{HAsc})_2(\text{OH})]^-$, b1221	$[\text{Cu}(\text{Asc})(\text{OH})]^-$, b1011	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$,
1,4	1,09E+01	1,81E+01	8,94E-06	1,55E-05	1,58E-05	6,78E-13	3,25E-05	7,10E+01
1,8	1,90E+01	3,16E+01	3,92E-05	6,82E-05	2,75E-05	7,47E-12	1,42E-04	4,94E+01
2,2	2,71E+01	4,49E+01	1,40E-04	2,44E-04	3,91E-05	6,71E-11	5,09E-04	2,80E+01
2,6	3,26E+01	5,40E+01	4,23E-04	7,36E-04	4,71E-05	5,09E-10	1,54E-03	1,34E+01
3	3,54E+01	5,88E+01	1,16E-03	2,01E-03	5,12E-05	3,49E-09	4,20E-03	5,80E+00
3,4	3,67E+01	6,09E+01	3,01E-03	5,23E-03	1,68E-04	2,28E-08	1,09E-02	2,39E+00
3,8	3,72E+01	6,18E+01	7,67E-03	1,33E-02	5,38E-04	1,46E-07	2,78E-02	9,66E-01
4,2	3,74E+01	6,21E+01	1,94E-02	3,36E-02	1,71E-03	9,27E-07	7,03E-02	3,86E-01
4,6	3,74E+01	6,21E+01	4,87E-02	8,46E-02	5,41E-03	5,85E-06	1,77E-01	1,54E-01
5	3,73E+01	6,19E+01	1,22E-01	2,12E-01	1,70E-02	3,68E-05	4,42E-01	6,10E-02
5,4	3,68E+01	6,11E+01	3,02E-01	5,3E-01	1,68E-01	2,29E-04	1,1E+00	2,40E-02
5,8	3,58E+01	5,94E+01	7,37E-01	1,3E+00	1,64E-01	1,40E-03	2,7E+00	9,28E-03
6,2	3,33E+01	5,52E+01	1,7E+00	2,0E+00	4,81E-01	8,25E-03	6,3E+00	3,44E-03
6,6	2,83E+01	4,69E+01	3,8E+00	6,4E+00	1,29E+00	4,42E-02	1,3E+01	1,16E-03
7	2,04E+01	3,39E+01	6,7E+00	1,2E+01	2,95E+00	2,02E-01	2,4E+01	3,34E-04
7,4	1,19E+01	1,97E+01	9,7E+00	1,7E+01	5,44E+00	7,41E-01	3,5E+01	7,75E-05
7,8	5,68E+00	9,42E+00	1,2E+01	2,0E+01	8,20E+00	2,23E+00	4,3E+01	1,47E-05
8,2	2,34E+00	3,89E+00	1,2E+01	2,1E+01	1,07E+01	5,81E+00	4,4E+01	2,42E-06
8,6	8,65E-01	1,44E+00	1,1E+01	1,9E+01	1,25E+01	1,35E+01	4,1E+01	3,56E-07
9	2,82E-01	4,68E-01	9,2E+00	1,6E+01	1,29E+01	2,78E+01	3,3E+01	4,61E-08
9,4	7,74E-02	1,28E-01	6,3E+00	1,1E+01	1,12E+01	4,82E+01	2,3E+01	5,04E-09
9,8	1,86E-02	3,08E-02	3,8E+00	6,6E+00	2,68E+00	7,29E+01	1,4E+01	4,82E-10
10,2	3,54E-03	5,88E-03	1,8E+00	3,2E+00	5,12E-01	8,78E+01	6,7E+00	3,66E-11
10,6	5,91E-04	9,81E-04	7,7E-01	1,3E+00	2,70E+00	9,24E+01	2,8E+00	2,43E-12
11	9,87E-05	1,64E-04	3,22E-01	5,60E-01	6,38E-01	9,73E+01	1,2E+00	1,61E-13

Чадвали 15.Таркиби комплексҳо, логарифми константаи устуворӣ, чамъшавии максималӣ ва рН дар системаи Cu(Hg)-Cu(II) – кислотаи аскорбинат –об, $C_{Cu^{2+}}=0,001$; $C_{H_2Asc}=0,01$ и $I=0,55$ мол/л

№	Худуди рН	Таркиби комплекс	$lg\beta$	α_{max}	рН дар α_{max}
1	1,4-8,2	$[Cu(H_2Asc)(H_2O)_2]^{2+}$	$0,006\pm 0,003$	62,0	4,6
2	1,4-8,0	$[Cu(HAsc)(H_2O)_3]^+$	$5,296\pm 0,016$	37,4	4,6
3	5,8-10,0	$[Cu(HAsc)(OH)(H_2O)_2]^0$,	$(-1,95)\pm 0,005$	21,0	8,2
4	5,8-10,0	$[Cu(HAsc)(Asc)(H_2O)]^-$	$15,42\pm 0,19$	12,1	8,2
5	5,8-10,0	$[Cu(Asc)(OH)(H_2O)]^-$	$8,556\pm 0,096$	44,0	8,2
6	6,6-10,8	$[Cu_2(HAsc)(OH)(H_2O)_6]^{2+}$	$9,792\pm 0,08$	12,9	9,0
7	7,4-11,0	$[Cu(HAsc)_2(OH)(H_2O)]^-$	$(-3,21)\pm 0,073$	97,3	11,0

Дар умум, бо усули оксредметрӣ муқаррар карда шуд, ки дар системаи Cu(Hg)- Cu(II)- аскорбинат-об дар ҳарорати 298К ва қувваи ионии 0,55 мол/л раванди ҳосилшавии комплексҳои гуногуни моноядрӣ: $[Cu(H_2Asc)(H_2O)_2]^{2+}$, $[Cu(HAsc)(H_2O)_3]^+$, $[Cu(HAsc)(Asc)(H_2O)]^-$, $[Cu(HAsc)(OH)(H_2O)_2]^0$, $[Cu(Asc)(OH)(H_2O)]^-$, $[Cu(HAsc)_2(OH)(H_2O)]^-$ дар рН-и 3,5 ÷ 11,0 чой дорад. Комплексҳои $[Cu(HAsc)(OH)(H_2O)_2]^0$, $[Cu(HAsc)_2(OH)(H_2O)]^-$ дар системаҳои Cu(Hg)-Cu(II)- аскорбинат-об дар ҳарорати 298К ва Fe(Hg)- Fe(II)-аскорбинат-об дар ҳарорати 298К дар қувваҳои ионии 0,1 ва 0,5 мол/л низ ҳосил мешаванд [47-51]. Ҳосилшавии комплекси биядроии $[Cu_2(HAsc)(OH)(H_2O)_6]^{2+}$ дар рН-и 6,6 то 10,8 ба кори [20] мувофиқ аст.

Хулоса

1. Раванди комплексҳосилшавии мис (II) бо кислотаи аскорбинат дар системаи $\text{Cu}(0) - \text{Cu}(\text{II})$ - кислотаи аскорбинат-об дар ҳарорати 298K ва қувваи ионии 0,55 мол/л омӯхта шуд.
2. Бо усули оксредметрӣ муайян гардид, ки дар системаи $\text{Cu}(0) - \text{Cu}(\text{II})$ - аскорбинат-об дар ҳарорати 298K ва қувваи ионии 0,55 мол/л раванди ҳосилшавии комплексҳои гуногуни моноядрӣ ва биядрӣ дар рН-и 1,4 ÷ 11,0 чой дорад.
3. Ҳосилшавии 7 пайвастаи координатсионии миси дувалента бо анионҳои кислотаи аскорбинати таркибашон гуногун муайян гардид: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$, $\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{H}_2\text{O})_3^+$, $[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{Asc})(\text{H}_2\text{O})]^-$, $[\text{Cu}_2(\text{HAsc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Cu}(\text{HAsc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_2]^0$, $[\text{Cu}(\text{Asc})(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})]$, $[\text{Cu}(\text{HAsc})_2(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})]^-$.
4. Логарифми константаҳои ҳосилшавӣ, дараҷаи максималии ташкилшавии пайвастаҳои координатсионии моно-, биядрӣ гидроаскорбинат, аскорбинат ва омехталиганди $\text{Cu}(\text{II})$ дар системаи $\text{Cu}(\text{Hg}) - \text{Cu}(\text{II})$ –кислотаи аскорбинат –об ҳисоб карда шуд. Ҳамаи коркардҳои риёзӣ дар барномаи компютери Excel анҷом ёфт.

Адабиёт

1. Витаминология. Практическое пособие по выполнению лабораторных работ / Министерство образования РБ, УО «ГГУ им.Ф.Скорины», авторы-составители: Т.В.Бобрик, Е.И.Тороп. – Гомель, 2004. –59 с.
2. Алейникова Т.Л., Рубцова Г.В. Руководство к практическим занятиям по биохимии / Т.Л.Алейникова, Г.В. Рубцова //–М.: Высшая школа, 1988. –239 с.
3. Биохимия: практикум. –К.: Выща школа. Изд-во при Киев.унив-те, 1988. –128 с.
4. Борисова О.А., Половинко А.Е., Жиглявская О.А. Современные лекарственные средства, витамины и минералы / О.А.Борисова, А.Е.Половинко, О.А. Жиглявская //–СПб.: Сова, М.: Эскмо, 2003 – 1120 с.
5. Девис М. Витамин С: Химия и биохимия /М.Девис, Дж.Остин, Д.Патридж //Пер. с англ. –М.:Мир, 1999. -176 с.
6. Медведев Ж. Витамин С — средство от цинги или от болезней старости? // Еженедельник 2000. — 2008. — Т. 415, № 21.
7. Кудряшов Б.А. Биологические основы учения о витаминах / Б. А. Кудряшов // М.: Советская наука, 1948. - 543 с.
8. Клещенко Е. Аскорбинка по Полингу: вопрос решен ИЛИ забыт? // Научно-популярный журнал «Химия и жизнь-ХІХ век», 1999, №10. - 72 с.
9. Определение аскорбиновой кислоты в лекарственных препаратах методами капиллярного зонного электрофореза и мицеллярной электрокинетической хроматографии / Е.В. Зыкова, Н.Г. Сандецкая, В.Е. Веровский., О.В. Островский // Химико-фармацевтический журнал. – 2010.- Т.44, №8. – С. 39-41.
10. Колотилова А.И., Глушанков Е.П. Витамины. Химия, биохимия и физиологическая роль / А.И. Колотилова, Е.П. Глушанков // - Л., 1976. - 247 с.
11. Мещлер Д. Биохимия / Д. Мещлер // М.: Мир, 1980. - Т. 2. 606 с.

12. Кудряшов Б.А. Биологические основы учения о витаминах / Б. А. Кудряшов // М.: Советская наука, 1948. - 543 с.
13. Определение аскорбиновой кислоты в лекарственных препаратах методами капиллярного зонного электрофореза и мицеллярной электрокинетической хроматографии / Е.В. Зыкова, Н.Г. Сандецкая, В.Е. Веровский., О.В. Островский // Химико-фармацевтический журнал. – 2010.- Т.44, №8. – С. 39-41.
14. Ся Юй. Физико-химические методы в анализе водорастворимых витаминов (сравнительная оценка) / авт.дисс. канд. фармацевт. наук. М. – 2010. – 24 с.
15. Лекарственные растения и лекарственное растительное сырье, содержащие витамины, полисахариды, жирные масла / Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов фармацевтического факультета // Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета. – 2008. - 88 с.
16. Давлятшоева Дж. А. Комплексообразование и кинетика редокс реакции ацетилсалициловой, аскорбиновой кислот и пирокатехина с некоторыми 3d переходными металлами/ Диссертация на соискание учёной степени кандидата химических наук.- Казань: 1993 – 197с.
17. Романовский В.Е., Синькова Е.А., Витамины и витаминотерапия. Серия «Медицина для вас».-Ростов н/д: «Феникс», 2000.-318с.
18. Айсувакова О.П. DL-тартраты титана(IV) в водных растворах / О.П. Айсувакова, С. Г. Безрядин, Д. И.Куликова, В. В.Чевела, В. Ю. Иванова // Вестник Казанского технологического университета. 2014. Т. 17. № 13.-С. 498-452.
19. Чупахина Г.Н. Система аскорбиновой кислоты растений: Монография. -Калинингр. ун-т. - Калининград, 1997. - 120 с. - ISBN 5-88874-063-2.

20. Глушихина Е.И. Комплексы никеля(II) с аскорбиновой кислотой в водных растворах // Научное сообщество студентов XXI столетия. естественные науки: сб. ст. по мат. XXXVII междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(36). ISSN 2310-2780.- Новосибирск, 2016. –С. 79-84.
21. Киселев Ю.М. Химия координационных соединений / Ю.М.Киселев, Н.А.Добрынина. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 352 с.
22. Металлы в живых организмах. Учебное пособие для лекционного курса «Основы бионеорганической химии» / Н.А. Улахович, Э.П. Медянцева, С.С. Бабкина, М.П. Кутырева, А.Р. Гатаулина. – Казань: Казанский университет, 2012. – 102 с.
23. Назаренко В.А., Антонович В.П., Невская Е.М. Гидролиз ионов металлов в разбавленных растворах. М.: Атомиздат, 1979. - 192 с.
24. Сальников Ю.И., Глебов А.Н., Девятков Ф.В. Полиядерные комплексы в растворах. Казань: Изд. Казанского ун-та, 1989. - 288с.
25. Химия d-элементов и их соединений: учебное пособие / В. В. Тыжигирова; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск : ИГМУ, 2019.–65с.
26. Кожина Л.Ф. Медь и её соединения. Учебно-методическое пособие для студентов направления «Педагогическое образование» / Л.Ф. Кожина, Т.А. Акмаева // –Саратов, 2017. -53 с.
27. Литвинова Т.Н. Биогенные элементы. Комплексные соединения: учебно-методическое пособие / Т.Н. Литвинова, Н.К. Выскубова, Л.В. Ненашева // Краснодар, КГМУ, 2009. – 194 с.
28. Бутылина, И. Б. Физико-химические и токсические свойства веществ. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие/ И. Б. Бутылина, Д. Т. Кожич, С. В. Слонская // – Минск: БГАТУ, 2015. – 172 с. ISBN 978-985-519-713-4
29. Заворотный, В.Л. Методическое руководство к лабораторным работам по аналитической химии / В.Л. Заворотный, Н.А. Калачева //Титриметрический анализ. -М.: РГУ нефти и газа им.И.М.Губкина, 2007 - 44с.
30. Количественный анализ: Методические указания к лабораторным работам. Санкт-Петербургский государственный

горный институт (технический университет). Сост.: Чиркст Д.Э., Черемисина О.В., Иванов И.И., Чистяков А.А., Лобачева О.Л., Литвинова Т.Е. СПб, 2010, -54 с.

31. Юсупов, З. Н. Влияние ионной силы на значения константы ионизации аминоктановой кислоты / З. Н. Юсупов, Г. Б. Эшова, С. С. Саидов // Доклады АН Республики Таджикистан. - 2008. - Т.51, №8. - С. 620-625.
32. Смирнов В.А. Восстановление амальгамами / В.А.Смирнов //Изд-ство «Химия». Ленинград, 1967. -228с.
33. Оксредметрическое изучение комплексообразования меди(II) в водном растворах одноосновных кислот: Методическая разработка //-Душанбе, 1987.-32 с.
34. Юсупов, З. Н. Влияние ионной силы на значения константы ионизации аминоктановой кислоты / З. Н. Юсупов, Г. Б. Эшова, С. С. Саидов // Доклады АН Республики Таджикистан. - 2008. - Т.51, №8. - С. 620-625.
35. Бек М. Исследование комплексообразования новейшими методами. - М.: Мир, 1989. 405 с.
36. Раджабов У. Комплексообразование Fe (III), Fe(II) и Cu (II) с некоторыми азолами и аминокислотами / У.Раджабов, С.Г. Ёрмамадова //– Душанбе: Ирфон, 2017.– 234 с.
37. Рахимова, М. Комплексообразование ионов Fe, Co, Mn и Cu с одно- и многоосновными органическими кислотами, нейтральными лигандами в водных растворах : автореф. дис. ... д-ра хим. наук : 02.00.04 и 02.00.01 / Рахимова Мубаширхон. - Душанбе, 2013. - 32 с.
38. Юсуфов, З. Н. Комплексообразование в окислительно-восстановительных системах : Монография / З. Н. Юсуфов, М. М. Рахимова. – Душанбе : ТНУ, Сино. - 2013. - 312 с.
39. Рахимова М. Теоретические основы метода окислительного потенциала Кларка-Никольского (Учебник) /М.Рахимова, Э.Ф.

Файзуллозода, Дж. А. Давлатшоева, А.С. Маметова. - Душанбе: «ЭР-граф», 2020. - 312 с.

40. Эшова Г.Б. Оксредметрическое определение состава и устойчивости координационных соединений в гомогенных системах / Г.Б. Эшова, М. Рахимова, Дж.А. Давлатшоева, М.Б. Жоробекова // Методическое пособие. ТНУ.-Душанбе, 2021. - 72 с.
41. Кебец, А. П. Закономерности комплексообразования биометаллов с витаминами и аминокислотами / А. П. Кебец, Н. М. Кебец, А. В. Свиридов // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. - 2003. - № 3. - С. 10 - 13.
42. Кебец, Н. М. Смешаннолигандные комплексы биометаллов с витаминами и аминокислотами и их биологические свойства: монография / Н. М. Кебец. - Кострома, 2005. - 234 с.
43. Оксредметрия / Б. П. Никольский, В. В. Пальчевский, А. А. Пендин, Х. М. Якубов. - Л. : Химия, 1975. - 304 с.
44. Пальчевский, В. В. Комплексообразование в окислительно-восстановительных системах / В. В. Пальчевский, Х. М. Якубов. - Д. : - 1972. - Вып.1. - С. 5 - 25.
45. Пат. РТ №ТJ 295 Республика Таджикистан, (51) 7 G 01 N 27/26, С 25 В 3/12. Способ определения состава и констант образования координационных соединений / З. Н. Юсупов; заявитель и патентообладатель Таджикский государственный национальный Университет. - № 97000501; заявка от 16.12.1997) . Зарегистрировано в Бюлл. № 21. 21.12.2000. - 8 с.
46. Коротченко, Н. М. Соединения железа (III, II), кобальта (II), меди (II) с рядом барбитуровых кислот и некоторыми витаминами: диссертация... кандидата химических наук: 02.00.01 /Н.М.Коротченко //- Томск, -2007. - 149 с.

47. Давлатшоева, Д.А. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства комплексов меди(II) с аскорбиновой кислотой / Д.А. Давлатшоева, А.Р. Буданов, А.Н. Глебов и др. // Коорд. химия. 1993.-Т. 19. Вып. 7.-С. 538-540.
48. Рахимова М. Изучение комплексообразования в системе Cu(Hg)-Cu(II)-аскорбиновая кислота-вода при 298 К // М.Рахимова, Дж.А.Давлатшоева, Л.В. Квятковская, Х.А. Мухаммадиева // Сборник статей II международной научно-практической конференции на тему «Современные проблемы химии, применение и их перспективы», посвященная 60-летию кафедры органической химии и памяти д.х.н., профессора Халикова Ширинбека Халиковича (14-15 мая 2021).-Душанбе, 2021. -С.258-264.
49. Рахимова, М.Комплексообразование в системе Cu(Hg)-Cu(II)-аскорбиновая кислота-вода /Х.А. Мухаммадиева, Дж.А.Давлатшоева, Л.В. Квятковская, М.Рахимова //Республиканская научно-практическая конференция магистров ТНУ, посвященной 30-летию Государственной независимости Республики Таджикистан, 110-летию со дня рождения Народного поэта Таджикистана, Героя Таджикистана Мирзо Турсунзаде, 110-летию со дня рождения Народного писателя Таджикистана Сотима Улугзода и «20-летию изучения и развития естественных, точных и математических наук в сфере науки и образования (2020-2040 годы)». -Душанбе, 2021. В печати.
50. Мухаммадиева Х.А. “Таҳқиқи раванди комплексҳосилшавии системаҳои Cu(Hg)-Cu(II) ва Fe(0)-Fe(II) бо маҳлули обии кислотаи аскорбинат дар қувваҳои ионии 0,5 ва 1,0 мол/л. Кори магистрӣ /Х.А. Мухаммадиева //-Душанбе, 2021. -79 с.
51. Мухаммадиева Х.А. Комплексообразование в системе Fe(0)-Fe(II)-аскорбиновая кислота-вода /Х.А. Мухаммадиева, Дж.А.Давлатшоева, Л.В. Квятковская // Proceeding of the

International Symposium On Innovative development of science
December 10, 2020, Dushanbe, Tajikistan Research Center of
Innovative Technologies Tajikistan National Academy of Sciences. –
Душанбе , 2020. -С 229-231.

52. Мухаммадиева Х.А. Изучение процессов комплексообразования в системе Fe(0)-Fe(II)-аскорбиновая кислота-вода при 298 К / Х.А. Мухаммадиева, Дж.А.Давлатшоева, Л.В. Квятковская, М.Рахимова //Межд.научно-практ. конф. «Современные тенденции развития системы образования и науки в цифровую эпоху», посвященной Всемирному дню науки и 80-летию академика Б.М. Мурзубраимова, Ошский технологический университет им. акад. М.М. Адышева (3-4 декабря 2020г). Известия Ошского технологического университета, 2/2020. –С. 87-94.

Тақриз

ба кори хатми донишҷӯи курси 4-уми ихтисоси 31050102 «Химия»,
шуъбаи рузона Назарова Айнура дар мавзӯи «Таҳқиқи теъдоди
комплексҳо ва ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи $\text{Cu}(\text{Hg})\text{-Cu}(\text{II})\text{-}$
кислотаи аскорбинат-об дар қувваи ионии 0,55 мол/л»

Кислотаи аскорбинат пайвастаи узвӣ буда, функцияҳои биологии барқароркунӣ дошта, биооксидант ба ҳисоб меравад. Кислотаи аскорбинат ва ҳосилаҳои он дар тиб ҳамчун доруворӣ бар зидди вирусҳо ва саратон истифода мегарданд. Аз ин лиҳоз, ба онҳо таваҷҷуҳи хоса дода мешавад ва омӯзиши пайвастаҳои комплексӣ дар системаи $\text{Cu}(\text{Hg})\text{-Cu}(\text{II})\text{-}$ кислотаи аскорбинат-об мавзӯи муосир мебошад.

Дар муддати иҷрои кори хатм Назарова Айнура малакаю маҳорати назариявӣ ва амалии худро сайқал дода, дар иҷрои корҳои таҷрибавӣ хеле бодикқат буд. Тамоми таҷрибаҳои кори хатмро худаш анҷом дода, бо барномаи компютери Excel шинос гардид. Ба воситаи ин барнома ҳисоби константаҳои пайвастаҳои кислотаи аскорбинатро анҷом дод.

Ҳангоми иҷрои кори хатм Назарова Айнура фаъолияти хуби таҳқиқотиро нишон дод. Дар давоми иҷрои кори хатм ӯ малакаю маҳорати назариявӣ ва амалии худро такмил дода, корҳои таҷрибавиро ба пуррагӣ анҷом дода тавонист. Инчунин бо барномаи компютери Excel шинос гардид ва рафти қору ҳисобро омӯхт. Ба воситаи ин барнома ҳисоби константаҳои пайвастаҳои кислотаи аскорбинатро бо миси (II) ба итмом расонд. Пайдарпайии масъалагузорӣ ва шарҳи онҳо ба мундариҷаи рисола мувофиқ аст. Хулосаҳои пешниҳодшуда мазмуни кори хатмро инъикос менамоянд.

Назарова Айнура дар кафедраи химияи физикӣ ва коллоидӣ дар курсҳои дуюм ва чорум ду кори курсӣ ва баъдан кори хатмро ба анҷом расонд. Дар ин муддат ӯ худро ҳамчун донишҷӯи лаёқатманд

нишон дод. Ҷ дониши хуби назариявӣ ва интизоми намунавиро дорост. Донишҷӯ Назарова Айнура дар конференсияи ҷумҳуриявии илмию назариявии донишҷӯён ва магстрҳо бахшида ба «Солҳои рушди саноат (солҳои 2022-2026)» ва «Бузургдошти Мавлоно Ҷалолиддини Балхӣ» дар мавзӯи «Таҳқиқи теъдоди комплексҳо ва ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи Cu(Hg)-Cu(II) -кислотаи аскорбинат-об» баромад намуд.

Дар маҷмӯъ, кори хатми донишҷӯи курси 4, ихтисоси 31050102, шуъбаи рӯзонаи факултети химияи ДМТ Назарова Айнура дар мавзӯи «Таҳқиқи теъдоди комплексҳо ва ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи Cu(Hg)-Cu(II) -кислотаи аскорбинат-об дар қувваи ионии 0,55 мол/л» аз рӯйи ҳамаи нишондодҳои ҷавобгӯӣ талаботи корҳои хатм буда, сазовори баҳои “хуб” аст ва муаллифи он лоиқи дараҷаи мутахассис бо ихтисоси “Химик. Омӯзгор” мебошад.

Роҳбари илмӣ, мудирӣ кафедраи химияи
физикӣ ва коллоидӣ, дотсент

Давлатшоева Ҷ.А.

Тақриз

ба кори хатми донишҷӯи курси 4-уми ихтисоси 31050102 «Химия»,
шуъбаи рузона Назарова Айнура дар мавзӯи «Таҳқиқи теъдоди
комплексҳо ва ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи Cu(Hg)-Cu(II) -
кислотаи аскорбинат-об дар қувваи ионии 0,55 мол/л»

Таҳқиқот дар соҳаи химияи витаминҳо, мисли
биоантиоксидантҳо мавқеи устувор дорад ва мавзуи мубрам
мебошад. Яке аз чунин витаминҳо ва биоантиоксидантҳо кислотаи
аскорбинат аст.

Кислотаи аскорбинат бо микроэлементҳое, ки дар таркиби
организми инсон мавҷуданд, чун оҳан (II, III), кобалт (II), мис (II),
никел (II), руҳ (II), пайвастиҳои комплексӣ ҳосил карда метавонад, ки
боиси кашфи комплексҳои нав ба нав мегардад. Чун кислотаи
аскорбинат, ҳосилаҳо ва пайвастиҳои координатсионии ин кислота
дар тиб ба сифати маводи доруворӣ бар зидди вирусҳои гуногун ва
саратон истифода мегарданд, ба онҳо таваҷҷуҳи хоса дода мешавад.
Аз ин лиҳоз, омӯзиши раванди комплексҳосилшавии лигандҳои
органикӣ, мисли витаминҳо бо гуруҳи “металлҳои ҳаётӣ”, аз ҷумла
кислотаи аскорбинат (витамини C) бо мис (II) масъалаи мубрам ба
ҳисоб меравад.

Мақсади кори хатми зерин таҳқиқи теъдоди комплексҳо ва
ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи Cu(Hg)-Cu(II) -кислотаи
аскорбинат-об дар қувваи ионии 0,55 мол/л мебошад.

Кори хатм аз қисми назариявӣ ва таҷрибавӣ иборат аст. Дар
қисми назариявӣ оид ба кислотаи аскорбинат, мис ва қобилияти
комплексҳосилкунии онҳо маълумот пешкаш шудааст. Кори хатм аз
11 расм ва 15 ҷадвал иборат буда, 57 саҳифаи чопи компютериро дар
бар мегирад. Номгӯи адабиёт теъдоди 52-то аст ва адабиёти муосир
истифода шудааст. Қисми таҷрибавӣ аз қисматҳои маҳлӯлҳои корӣ

ва стандартизатсияи онҳо, амалгамакунонии электроди мисин, муайян кардани концентратсияи мис (II), таҳлили қачхаттаи вобастагии ҚЭХ (Е, мВ) аз рН дар системаи Cu(Hg)-Cu (II) – кислотаи аскорбинат-Н₂О ва таҳқиқи таркиб ва ҳудуди комплексҳосилшавии мис (II) бо кислотаи аскорбинат иборат аст.

Қисми таҷрибавӣ, махсусан сохтани графикҳо ва таҳқиқи таркиб ва ҳудуди комплексҳосилшавии мис (II) бо кислотаи аскорбинат бо барномаи компютерии Excel анҷом ёфтааст.

Дар кори хатм баъзе камбудихо дида мешаванд:

1. Константаҳои диссоциатсия ва диаграммаи ҳосилшавии кислотаи аскорбинат дар кори хатм оварда нашудааст.
2. Вобастагии қувваи электроҳаракатдиҳанда (ҚЭХ, мВ) аз бузургихои нишондиҳандаи концентратсияи шакли оксидшудаи металл (pC_{ox}) ва концентратсияи лиганд (pC_L) гирифта нашудааст. Ин муқоисаи графики вобастагии Е-рН-ро бо графикҳои Е- pC_{ox} ва Е- pC_L осон мегардонд.

Бояд иброз намуд, ки дар кори хатм пайдарпайии масъалагузорӣ ва шарҳи онҳо ба мундариҷаи кор мувофиқ аст. Хулосаҳои пешниҳодшуда мазмуни кори хатмро пурра инъикос мекунанд.

Дар умум, кори хатми донишҷӯи курси 4, ихтисоси 31050102, шӯбаи рӯзонаи факултети химияи ДМТ Назарова Айнура дар мавзӯи «Таҳқиқи теъдоди комплексҳо ва ҳудуди мавҷудияти онҳо дар системаи Cu(Hg)-Cu(II)-кислотаи аскорбинат-об дар қувваи ионии 0,55 мол/л» аз рӯйи ҳамаи нишондодҳояш ҷавобгӯии талаботи корҳои хатм буда, сазовори баҳои “хуб” мебошад ва муаллифи он сазовори дараҷаи мутахассис бо ихтисоси “Химик. Омӯзгор” аст.

Мудири кафедраи химияи
органикӣ, дотсент

Қодиров М.З.