

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG‘LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT DAVLAT TIBBIYOT UNIVERSITETI

TIBBIYKIMYO

Darslik

Bilim sohasi: 900000 - Sog‘liqni saqlash va ijtimoiy ta’minot

Ta’lim sohasi: 910000 - Sog‘liqni saqlash

Ta’lim yo‘nalishi: 60910600 – Oliy hamshiralik ishi

Toshkent 2026

Tuzuvchilar:

N.T. Alimxodjayeva – kimyo fanlari nomzodi, Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya, biofizika va tibbiy informatika kafedrası dotsenti.

Z.A.Ikramova – kimyo fanlari nomzodi, Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya, biofizika va tibbiy informatika kafedrası dotsenti.

S.H.Ikramova – biologiya fanlari nomzodi, Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya, biofizika va tibbiy informatika kafedrası dotsenti.

M.R.Dadaxodjayeva – PhD, Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Tibbiy va biologik kimyo, tibbiy biologiya, biofizika va tibbiy informatika kafedrası assistenti.

Taqrizchilar:

N.S.Normaxamatov – Toshkent farmatsevtika instituti, Fan va innovatsiyalar bo'yicha prorektor, kimyo fanlari doktori.

M.T.Abdullayeva – TDTU, 1-son tibbiy va biologik kimyo kafedrası dotsenti

Mazkur darslik tibbiyot oliy o'quv yurtlari «Oliy hamshiralik ishi» fakulteti talabalari uchun mo'ljallangan o'zbek tili lotin grafikasida yozilgan o'quv adabiyoti bo'lib, tibbiy kimyo fanining yangi rejasi asosida yozilgan.

Darslikda bioanorganik, analitik, fizik va bioorganic kimyo fanlarining asosiy qonun va qoidalari, biologik faol moddalar tuzilishi va xossalari keng yoritilgan. Darslikda fanga oid bir qator yangi ma'lumotlar, hozirgi kun talabiga javob beradigan tibbiy kimyo fanini tibbiyot bilan boglab, biologik tizimlarga tatbiq etilishiga ahamiyat berilgan. Shuningdek, tibbiy kimyo fanining nazariy va amaliy tibbiyotdagi ahamiyati keng yoritilgan. Darslikni tayorlashda xorijiy adabiyotlaridan foydalanilgan

*"Kimyodan qoniqarli bilimga ega bo'lmagan
shifokor mukammal bo'la olmaydi".*

M.V. Lomonosov

KIRISH

Tibbiy kimyo – bioorganik va bioorganik kimyo fanlari yutuqlari, g'oyalarini o'z ichiga olib, usullari va qonuniyatlariga asoslangan holda, jonli tabiatdagi biologik muhim birikmalarning tuzilishi, reaksiya qobiliyati, kimyoviy xususiyatlari, xossalari tirik organizm faoliyati bilan bog'liq holda o'rganadigan fandır.

Tibbiy kimyo fani tirik organizm hayot faoliyatining kimyoviy asoslarini, kimyoviy tarkibi, xususiyatlari va kimyoviy xossalari, asosiy biologik aktiv moddalar biopolimerlar – oqsillar, uglevodlar, nuklein kislotalar, lipidlar tuzilishi, xossalari o'rganadi.

"Tibbiy kimyo" darsligi 3 bo'limdan iborat:

1. Bioanorganik kimyo;
2. Fizik kimyo.
3. Bioorganik kimyo

"Tibbiy kimyo" darsligini birinchi bo'limida biogen va hoorganogen elementlarning organizmga ta'siri va kompleks birikmalarning tibbiyotdagi ahamiyati yoritilgan.

"Tibbiy kimyo" darsligini ikkinchi bo'limida fizik kimyoning asoslari va ularni tibbiyotdagi ahamiyati yoritilgan.

"Tibbiy kimyo" darsligini uchinchi bo'limida organik birikmalarning sinflanishi va nomlanishi, fazoviy tuzilishi, reaksiya qobiliyati, organik birikmalarning asosiy sinflari, biopolimerlar va ularni tibbiyotdagi ahamiyati yoritilgan.

Ushbu darslik sog'liqni saqlash ta'limi tizimida tahsil olayotgan «Oliy hamshirali ishi» ta'lim yo'nalishlarining talabalari uchun mo'ljallangan. Darslik tayorlashda asosiy e'tibor kimyoni tibbiyotdagi ahamiyatiga karatilgan.

1-BO'LIM.
BIANORGANIK KIMYO

1

1.1.Biogen elementlar

1.1.1. Biogen elementlarning tasnifi

*Organizmning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan, unda ma'lum hayotiy funksiyalarni bajaradigan va tanqisligi ba'zi patologik holatlarga olib keladigan, kimyoviy elementlarga **biogen elementlar** deyiladi.*

Inson organizmida juda ko'p miqdordagi kimyoviy birikmalar sintezlanadi. Ushbu birikmalarning bir qismi energiya manbalari uchun qurilish materiallari sifatida ishlatiladi va organizmning o'sishi va rivojlanishini ta'minlaydi, boshqa qismi bu jarayonning chiqindilari shaklida organizmdan chiqariladi. Turli a'zolar ma'lum elementlarni ushbu a'zoning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan ma'lum miqdorda saqlaydi va to'playdi. Ushbu me'yorlardan chetga chiqish patologik holatlarga olib keladi.

Eng muhim biogen elementlarga quyidagilar kiradi:

- *6 ta* nometall organogenlar — vodorod, kislorod, azot, uglerod, fosfor, oltingugurt. Bu elementlar hayotiy faoliyati natijasida organizmda sintezlanadi. Kislorod, uglerod, vodorod va azot organizm massasining 96% ini tashkil qiladi. Kislorod va vodorod asosan, organizmning 55–60% qismini tashkil etuvchi element bo'lib, suv tarkibida bo'ladi;

- *10 ta* biometal (hayot metallari) – natriy, kaliy, magniy, kaltsiy, temir, kobalt, mis, rux, marganets va molibden. Moddalar almashinuvi (*metabolizm*) jarayonida yuqoridagi biometallardan tashqari xlor, bor, ftor, kremniy, vanadiy, xrom, nikel, yod, brom va boshqalar ishtirok etadi.

Biogen elementlarning hayot uchun ahamiyati darajasiga ko'ra 3 guruhga bo'lish mumkin:

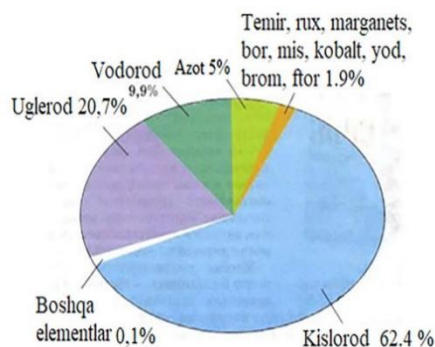
- tirik organizmlarning asosini tashkil etuvchi elementlar va ularning yetishmasligi patologik holatlarga olib keladigan elementlar. Bularga quyidagilar kiradi: H, O, N, C, P, S, F, Cl, I, Se, Na, K, Mg, Ca, Mn, Fe, Co, Cr, V, Cu, Zn, Mo, Ti, B, Si.

- biogen bo'lmagan, ammo dorivor mahsulotlar tarkibiga kiruvchi elementlar: Ag, Au, Al, Pb, Sb, Bi, Pt.

- hozirgi vaqtda dori vositalari tarkibiga kirmaydigan elementlar.

Hozirgi vaqtda 118 dan ortiq kimyoviy elementlar ma'lum bo'lib, ulardan 92 tasi tabiatda mavjud. 78 dan ortiq elementlar biologik tizimlarning bir qismidir. Shulardan kislorod 62,4%, uglerod 20,7%, vodorod 9,9%, azot 5%, temir, rux, marganets, bor, mis, kobalt, yod, brom, ftor va 0,1% boshqa elementlar.

Kimyoviy elementlarning tarqalishi 1.1.1.1-rasmda ko'rsatilgan.



1.1.1.1.-rasm. Kimyoviy elementlarning tarqalishi

18 ta element organizmdagi eng muhim vazifani bajaradi. Ulardan organogenlarning 6 ta elementi (H, C, O, P, S, N) oqsillar, nuklein kislotalar tarkibiga kiradi va organizm hayotining asosini tashkil qiladi. Qolgan 12 ta element (Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo, Cl, I) ham organizm hayotida ishtirok etadi, ulardan 10 ta metal *biometallar yoki hayot metallari* deyiladi. Bu elementlar atomlarning tuzilishi va kimyoviy xossalari bilan va organizmdagi miqdoriy tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi.

Juft raqamlari bo'lgan elementlar organizm vaznining 85% dan ortig'ini, toq bo'lganlar esa 15% ni tashkil qiladi.

Organizmdagi kimyoviy elementlarning tarkibiga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

- yer qobig'idagi elementlarning ko'pligi.
- ularning tabiiy birikmalarining agregat holati
- elementlarning tabiiy birikmalarining suvda eruvchanligi va boshqalar.

Kimyoviy elementlar inson organizmiga atrof-muhitdan - havo, tuproq, tabiiy suvlar va boshqalardan kiradi. Ko'p miqdorda tirik organizmlar tarkibiga faqat yer qobig'ida eng ko'p uchraydigan elementlar kiradi (kislorod 47,2%, uglerod, vodorod, azot, kalsiy, magniy, natriy, fosfor, oltingugurt, xlor).

Biogen elementlarni tasniflash quyidagi mezonlar bo'yicha amalga oshiriladi:

Atomning elektron tuzilishiga ko'ra:

- biogen s- elementlar. Bularga H, Li, Na, K, Mg, Ca va boshqalar;
- biogen p- elementlar. Bularga O, C, S, Cl, P, B va boshqalar;
- biogen d- elementlar. Bularga Mn, Fe, Zn, Co, Cu, Ni, Cr, Mo va boshqalar

kiradi.

Organizmdagi biogen elementlarning miqdoriga ko'ra:

Makrobiogen elementlar - organizmdagi umumiy miqdori (massaning $10^{-3}\%$) dan ortiq. Bularga p- blokli biogen metallmaslar va s- blokli biometallar kiradi; O, C, H, N, S, P, Cl, Ca, Na, K, Mg va boshqalar.

Mikrobiogen elementlar - organizmdagi umumiy miqdori (massaning 10^{-3} - $10^{-5}\%$). Bularga d- blokli biometallar, shuningdek, xrom, kremniy, bor; Mn, Co, Cu, Mo, Zn, Ni, Cr, F, J, Br, Si, B va boshqalar.

Ultramikrobiogen elementlar - organizmdagi t umumiy miqdori $10^{-5}\%$ dan kam. Bular Au, Se va boshqalar.

■ Asosiy elementlar ■ Makroelementlar ■ Mikroelementlar																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Group 1A	Group 2A											Group 3A	Group 4A	Group 5A	Group 6A	Group 7A	Group 8A
1	H											B	C	N	O	F	He
2	Li	Be										Al	Si	P	S	Cl	Ar
3	Na	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B				Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn					
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn					

1.1.1.2. rasm. Asosiy, makro- va mikroelementlar

Organizmda bajariladigan funksiyasiga ko'ra:

- *organizmning hayotiy faoliyati uchun zarur bo'lgan* elementlar, ularning yetishmasligi organizmda jiddiy patologiyalarga olib keladi. Bular barcha makrobiogen va ba'zi mikrobiogen elementlardir.

- *organizmning hayotiy faoliyati uchun muhim bo'lishi mumkin* elementlar. Bularga Cr, Ni, Cd va boshqalar kiradi.

- *biologik ahamiyati hali aniqlanmagan* elementlar. Ular tanada topilgan, ammo qaysi a'zolar va to'qimalarda bo'lishi hali o'rganilmagan. Bularga Tl, In, La, Te, W va boshqalar kiradi.

Elementlarning biologik ta'sirini taqqoslash uning D.I. Mendeleyev davriy sistemasidagi joylashuvi bilan ma'lum bog'liqlikni ko'rsatadi. Umumiy qoida mavjud: *organizmda kimyoviy elementning miqdoriy tarkibi uning tartib raqamining oshishi bilan kamayadi, elementlarning, birikmalarining toksikligi esa ortadi*. Shunday qilib, yuqoridan pastgacha bo'lgan guruhlarda kimyoviy elementlar va ularning birikmalarining toksikligi oshadi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Organizmdagi kimyoviy elementlarning tarkibi va turli kasalliklarning rivojlanishi

Zamonaviy tibbiyot organizmdagi kimyoviy elementlarning tarkibi va turli kasalliklarning rivojlanishi o'rtasidagi munosabatni keng o'rganadi. Ma'lum bo'lishicha, organizm mikroelementlar kontsentratsiyasining o'zgarishiga ayniqsa sezgir. Qon va eritrotsitlarda gipertenziya rivojlanishi bilan litiy miqdori 2 bara- vardan ko'proq kamayadi, miokard infarkti bilan qon plaz- masidagi Zn^{2+} ionlarining miqdori kamayadi. Organizm uchun mikroelementlarning haqiqiy yetishmasligining namoyon bo'lishi temir, mis, rux, marganets, xrom, molibden va kobalt, shuningdek fluor, yod va selen uchun isbotlangan. Ko'pgina hollarda, bu biogeokimyoviy provinsiyalarning o'ziga xos xususiyatlariga bog'liq.

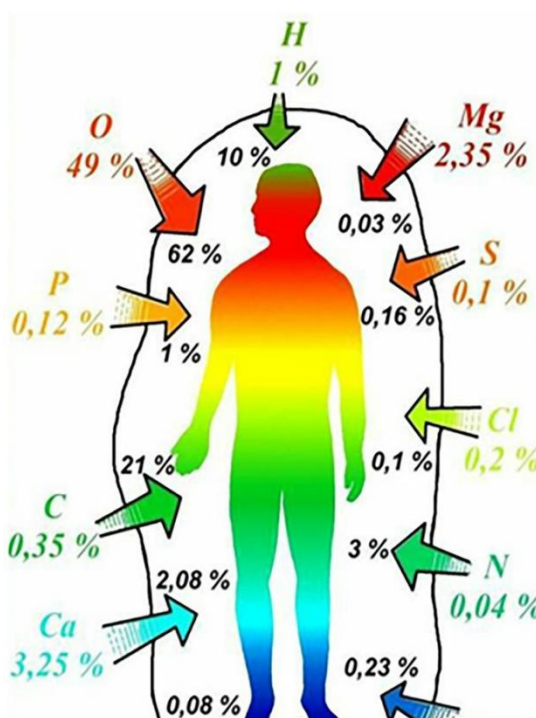
Masalan, O'zbekiston yodning pastligi bilan ajralib turadi, bu esa qalqonsimon bez kasalliklarining (endemik buzoq) ko'p holatlariga olib keladi. Elementning organizmga yetarli darajada kiritilmasligi bilan organizmning o'sishi va rivojlanishiga sezilarli zarar yetkaziladi. Bu elementni o'z ichiga olgan fermentlar faolligining pasayishi bilan bog'liq. Kerakli elementlar tarkibining doimiyligi, gomeostazning samarali mexanizmlari bilan belgilanadi. Tirik organizmda nafaqat barcha elementlar mavjud, balki ularning har biri qandaydir vazifani bajaradi

1.1.2. Biogen elementlarning organizmda tarqalishi (topografiya)

Inson a'zolari va to'qimalari turli xil kimyoviy elementlarni turli yo'llar bilan to'playdi. Ko'pgina mikroelementlar jigar, suyak va mushak to'qimalarida to'planadi.

Ba'zi elementlar ma'lum organlarda ko'p miqdorda to'planishi mumkin. Masalan, Zn - oshqozon osti bezida, I - qalqonsimon bezda, F - tish emalida; Al, As, V - soch va tirnoqlarda; Cd, Hg, Mo - buy- raklarda; Ba - ko'zning pigmentli to'r pardasida; Br, Mn, Cr - gipofizda va boshqalar.

1.1.2.1-rasm. Inson organizmidagi biogen elementlarning foiz miqdori



Makroelementlar C, H, O, N, S, P - oqsillar, yog'lar, nuklein kislotalar va boshqa biologik faol birikmalar tarkibi- biga kiradi, H va O suvning tarkibiy qismlari bo'lib, kattalar Kimyoviy elementlarning miqdoriy tarkibi va biologik roli ularning tartib raqamlariga teskari proporsionaldir. Demak, inson organizmining asosini davriy sistemaning dastlabki to'rtta davri elementlari tashkil qiladi. Bular asosan p- elementlar (C, O, N, P, S, Cl) va s- elementlar (H, Na, K, Ca, Mg). Hayotiy metallarning aksariyati 4-davrning d-elementlari (Fe, Co, Cu, Mn, Zn, V).

1.1.2.1-jadval

70 kg vaznli katta yoshdagi odamda asosiy elementlar miqdori

Organogen elementlar	Massa ulushi (%)	Og'irligi (g / 70 kg)
Uglerod (C)	21,0	14700
Kislorod (O)	62,4	43680

Vodorod (H)	9,7	6790
Azot (N)	3,1	2170
Fosfor (P)	0,95	665
Oltingugurt (S)	0,16	112
Jami	97,3	68117г ≈ 68 кг
Kaltsiy (Ca)	1,5	1050
Kaliy (K)	0,35	245
Natriy (Na)	0,15	105
Magniy (Mg)	0,05	35
Temir (Fe)	0,006	4,2
Rux (Zn)	0,0027	1,9
Mis (Cu)	2*10 ⁻⁴	0,14
Marganets (Mn)	3*10 ⁻⁵	0,02
Molibden (Mb)	2*10 ⁻⁵	0,015
Kobalt (Co)	4*10 ⁻⁶	0,003
Jami	≈ 2,1%	≈ 1450 г

Kimyoviy elementlarning davriy jadvaldagi o'рни va ularning biologik roli o'rtasida bog'liqlik o'rnatilgan:

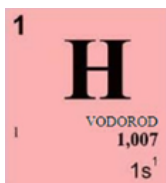
- IA guruhining elementlari - yurak mushaklari va qon aylanishining faoliyatiga ta'sir qiladi.
- IIA guruhining elementlari - suyak shakllanishi jarayonlari, gormon insulin ta'siriga ta'sir qiladi.
- VAguruh elementlari - organizmdagi moddalarning oksidlanish qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi.
- VIA guruh elementlari - biologik birikmalarda o'zaro almashishga qodir.

Ba'zi organlar ma'lum oziq moddalarni saqlashga qodir. Bunday organlar **depolar** deb ataladi. Masalan, jigar asosiy depo hisoblanadi. Jigar 20 ga yaqin

elementni to'playdi. Oshqozon osti bezi Zn, Co, Ni to'playdi. Buyrak usti bezida Br, I, Si, Ti, Pb, Cr va Zn to'planadi.

1.1.3. Biogen elementlarning asosiy vazifalari

Biogen s- elementlarning asosiy vazifalari



Vodorod I guruh s- elementlarining birinchi vakili. Molekulyar vodorod (H_2) koinotdagi eng kichik element va eng engil molekuladir. U bizning koinotimizda eng ko'p tarqalgan element bo'lib, uning yer qobig'idagi ulushi massa bo'yicha taxminan 99% va atomlar soni bo'yicha koinotda 92% ni tashkil qiladi.

70 kg vaznli inson organizmida 7 kg vodorod, suyak to'qimasida - 5,2%.

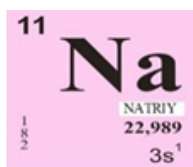
Biologik o'rni: vodorod muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- organizmning suyuq muhiti bo'lgan suvning bir qismi bo'lib, tana vaznining 60% ni tashkil qiladi. Turli to'qimalar tarkibidagi suv miqdori bilan farqlanadi: miya - 81%, qon - 80%, jigar - 70%, mushaklar - 50-75%, xaftaga - 60%, suyaklar - 30%.
- yog'lar (4,9%), oqsillar (10%), uglevodlar (6,18%), nuklein kislotalar va boshqa organik birikmalar tarkibiga kiradi;
- oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari uchun zarur reagent, vodorod protonlarining manbai;
- molekulyar vodorod organizmdagi zaharli gidroksil radikallarini bir zumda suvga aylantiradi. U hujayralarga osonlik bilan kirib boradi va sitotoksik kislorod radikallarini zararsizlantiradi, shu bilan DNK, RNK va oqsillarni oksidlanishdan himoya qiladi.

Kundalik ehtiyoj: 3 litr suv

Toksiklik: Molekulyar vodorod toksik emas, lekin ba'zi H_2O_2 , D_2O_2 birikmalari zaharli hisoblanadi.

Sof molekulyar vodorod kislorod bilan aralashtirilganda «portlovchi gaz» hosil bo'ladi. Vodorodning tabiatda eng foydali qo'llanilishi shundaki, Quyosh birinchi navbatda vodoroddan iborat bo'lib, Quyoshsiz Yerdagi hayot bo'lmaydi.



Natriy uchinchi davrning I guruhining s- elementi. U makrobiogen element bo'lib, hujayra tashqi muhit kationidir. Natriy organizmning normal ishlashi uchun zarur bo'lgan makroelementdir. Bu hayvonlar va odamlarning mineral almashinuvida ishtirok etadigan eng muhim elementlardan biridir. Natriy turli biomolekulalar tarkibiga kirib K^+ ,

Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari bilan birgalikda nerv impulslarini hosil qilish va aksonlar bo'ylab o'tkazishda katta ahamiyatga ega. Organizmda natriy ionlari hujayra ichiga kaliy ionlari esa tashqariga o'tadi.

70 kg vaznli inson organizmida 100 g natriy mavjud; qonda - 1970 mg / l; suyak to'qimasida - 1,00%; mushak to'qimasida - quruq to'qima massasining kilogrammiga 0,26-0,78%. Yuqori organizmlarda natriy asosan hujayralararo suyuqlikda (hujayra sitoplazmasidan taxminan 15 baravar ko'p) topiladi.

Biologik o'rni: natriy muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- organizmda osmotik bosim qiymatlarini saqlab turishda ishtirok etadi;
- ovqat hazm qilish fermentlarini faollashtiradi;
- nerv impulslarini hosil qilishda katta ahamiyatga ega;
- K^+ , Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari bilan birgalikda nerv impulslarini hosil qilish va aksonlar bo'ylab o'tkazishda ishtirok etadi;
- suv balansini normallashtiradi;
- natriy tuzlari organizmdagi buferlar (karbonatli va fosfatli) tarkibiga kirib biologik suyuqliklarning pH ni saqlab turishda bevosita ishtirok etadi.

Kundalik ehtiyoji: 4–7 g. Bu qiymat NaCl hisobida 10–12 g ga teng.

Organizmda kamayib ketishi: giponatriyemiya: bezovtalik, diareya, qon aylanishning buzilishi, tana suyuqliklari kamayishi holatlarini keltirib chiqaradi.

Organizmda ortib ketishi: gipernatriyemiya: gipertenziya rivojlanishi, skleroz jarayonlarining kuchayishi; buyrak kasalligi (shish va toshlar), tashnalik.

Toksikligi: toksik emas.

Natriyga boy oziq-ovqatlarga quyidagilar kiradi: osh tuzi, soya sousi, selderey, javdar noni, guruch, grechka, marvarid, tariq, jo'xori uni, sabzi, karam, pomidor, loviya, no'xat, go'sht konservalari, qis qich ba qalar, krivetka, kalmar, dengiz o'tlari, sut, tvorog, qayta ishlangan pishloq, tovuq tuxumi.



Kaliy - to'rtinchi davr I guruhning s- elementi. U makrobiogen element bo'lib, hujayra ichidagi kationdir. Uning organizmdagi miqdori natriynikidan ortiqdir. Kaliy ionlari organizmning barcha hujayralari va fiziologik suyuqliklarida tuzlar va murakkab organik birikmalar shaklida bo'ladi. Kaliyning asosiy qismi (98%) sitoplazmadagi oqsillar, uglevodlar, kreatin va fosfatlar bilan bog'langan holatda bo'ladi.

70 kg og'irlikdagi inson organizmida tanasida 140 g kaliy mavjud; qonda - 1620 mg/l; suyak to'qimasida - 0,21%; mushak to'qimalarida - 1,6%. Hujayradan tashqari bo'shliqda u hujayra ichidagi suyuqlikdan 20 40 marta kamroq.

Biologik o'rni: kaliy muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- osmotik bosimni saqlab turadi;
- nerv impulslarini hosil qilishda ishtirok etadi;
- mushaklar qisqarishini boshqaradi;

- qon bosimini tartibga soladi, immunomodulyator vazifasini bajaradi;
- siydik haydovchi ta'sirga ega.

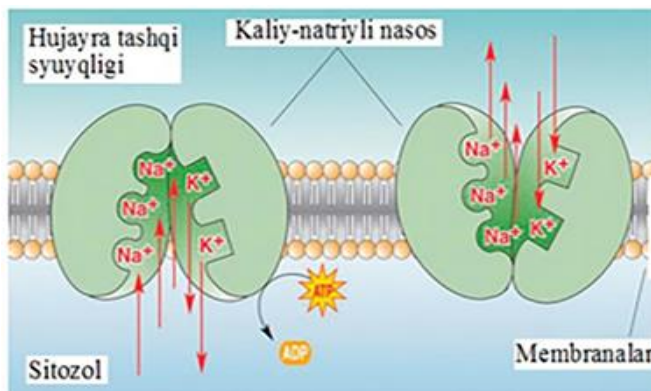
Organizmدا kamayib ketishi: gipokaliyemiya: mushaklar kuchsizligi, nerv ulsi buzilishi, holsizlikka olib keladi. Yurak qon tomir faoliyatining buzilishi (miya), asabiylashish, yuqori charchoq va uyqusizlik; immunitet himoyasining pasayishi.

Toksikligi: toksik emas.



Downloaded from <http://ajph.org/> on November 10, 2014

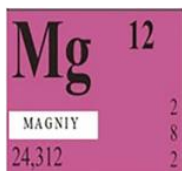
Natriy - kaliy nasosi - bu membrananing butun qalinligi bo'ylab o'tadigan maxsus oqsil bo'lib, u fiziologik dam olish sharoitida doimiy ravishda kaliy ionlarini hujayra ichiga toplaydi, shu bilan birga undan natriy ionlarini chiqaradi; bu holda ikkala ionning harakati ularning konsentratsiyasining gradientlariga qarshi



1.1.3.1.1. rasm. Natriy - kaliy nasosining diagrammasi

sodir 99 bo'ladi. Bu metabolizm jarayonida membranada hosil bo'lgan maxsus kimyoviy «tashuvchilar» yordamida amalga oshiriladi. Ular membrananing ichki yuzasidan natriy ionlarini ushlaydi va ularni tashqi yuzasiga o'tkazadi, u yerda ionlar bo'linadi va shu bilan hujayradan chiqariladi. Membrananing tashqi yuzasida kaliy ionlari tashuvchiga birik tirilgan bo'lib, ular membrananing ichki yuzasiga, ya'ni hujayra ichiga o'tkaziladi.

Soddalashtirilgan holda, natriy - kaliy nasosining ishlash prinsipi quyidagicha ifodalanishi mumkin: membrananing ichki tomonidan ATF va natriy ionlari tashuvchi oqsil molekulasiga, tashqi tomondan esa kaliy ionlari kiradi. Birinchi bosqichda ferment membrananing ichki qismidan uchta Na^+ ionini biriktiradi. Ushbu ionlar ATFaz ning faol joyining konformatsiyasini o'zgartiradi. Keyin ferment bitta ATF molekulasini gidrolizlashga qodir. Gidrolizdan keyin chiqarilgan energiya tashuvchining konformatsiyasini o'zgartirishga sarflanadi, buning natijasida uchta Na^+ ionlari va PO_4^{3-} ion (fosfat) membrananing tashqi tomonida joylashadi. Bu yerda Na^+ ionlari bo'linadi va ikkita K^+ ionlari qo'shiladi. Shundan so'ng ferment o'zining dastlabki konformatsiyasiga qaytib, fosfat ion 100 va kaliy ionlari membrananing ichki qismida joylashadi. Bu erda K^+ ionlari bo'linadi va butun jarayon takrorlanadi.



Magniy - uchinchi davr II guruhning s- elementi. U qator biologik jarayonlarda ishtirok etadi. Magniy jigarda saqlanadi va keyin mushaklar va suyaklarga o'tkaziladi. Mushaklarda u uglevod almashinuvi jarayonlarini kuchaytiradi va suyaklar tarkibiga kirib, kalsiy ionlari bilan birga ularning mexanik barqarorligini ta'minlashda bevosita ishtirok etadi. Magniy - kalsiy muvozanati buzilganda, barcha magniy mushaklar va suyaklarga o'tib, ulardagi kalsiyni siqib chiqaradi va raxit kasalligini keltirib chiqaradi. O'simlik dunyosida uning roli katta - u xlorofill tarkibida mavjud - taxminan 2% (massa).

70 kg vaznli inson organizmida 19-25 g magniy mavjud; qonda - 37,8 mg/l; suyak to'qimasida - $(7-18) \cdot 10^{-2}\%$; mushak to'qimalarida $-9 \cdot 10^{-2} \%$.

Biologik o'rni : magniy muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- uglevod va fosfor almashinuvida, organism haroratini doimiy saqlashda, oqsillarni hosil qilishda ishtirok etadigan ko'pgina fermentlarni o'ziga xos bo'lgan faolligini ta'minlab beradi

- ribosomalarning subbirliklarini o'zaro bog'lab, to'g'ri tuzilishga ega bo'lgan oqsil molekulalarining sintezini ta'minlab beradi;

- nervlardan muskullarga impulslarni o'tkazishda ishtirok etadi;

- DNK polimerazasini faollashtiradi;

- ichak peristaltikasini rag'batlantiradi, safro sekretsijasini va ichaklardan xolesterinni chiqarib yuborishga yordam beradi;

- antispastik va qon tomirlarini kengaytiruvchi ta'sirga ega, qon bosimini pasaytiradi, mushaklarning spazmlarini yo'qotadi, hayz paytida og'riqni kamaytiradi;

Kundalik ehtiyoj: 250-500 mg, stress, ateroskleroz, yurak tomirlari kasalligi va gipertenziya bilan ortadi.

Organizmدا kamayib ketishi: magniy yetishmasligi tetaniya – harakat va sezish asab sistemasining qo'zg'aluvchanligini ortishiga, tomirlar tortishishining kuchayishiga sabab bo'ladi. Ribosoma subbirliliklarining o'zaro bog'lanishining buzilishiga olib keladi. Oqibatda anomal tuzilishga ega bo'lgan nuklein kislotalari (RNK) va oqsillar sintezlanib, turli saraton kasalliklari kelib chiqishiga sabab bo'ladi.

Organizmدا ortib ketishi: sog'lom tanaga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Toksikligi: toksik emas.

Magniyga boy oziq-ovqatlarga quyida gilar kiradi: grechka, yong'oq, sitrus meva lari, yormalar va donlar, xurmo, ismaloq, anjir va boshqa quritilgan mevalar, sabzavotlar, ayniqsa bargli sabzavotlar, no'xat, echki suti, tuxum sarig'i. Ayniqsa, ko'p magniy o'rik, shaftoli, gulkaram, tarvuz, kartoshka va pomidorda mavjud

bargli sabzavotlar, no'xat, echki suti, tuxum sarig'i. Ayniqsa, ko'p magniy o'rik, shaftoli, gulkaram, tarvuz, kartoshka va pomidorda mavjud.

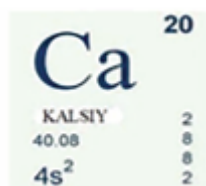


KIMYO VA SALOMATLIK



Organizmدا magniy yetishmasligidan kelib chiqadigan kasalliklar

Inson organizmida magniy yetishmasa ishtaha yo'qolib, tana harorati pasayadi, ruhiy siqilish, asabiylik hamda tomirlar tortishishi ro'y beradi. Bu elementning yetishmasligi yurak-qon tomir tizimi ishiga ta'sir ko'rsatadi. Aynan 102 magniy yurak ritmining buzilish xavfini kamaytiradi, lipidlar almashinuvini yaxshilaydi, tomirlarda qon ivishining oldini oladi. Magniy o'simliklarga yashil tus beruvchi xlorofillning tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, qo'shimcha ravishda ishlov berilmagan har qanday o'simlikdan tayyorlangan taomda u mavjud. Masalan, yong'oqlar, dukkaklilar, ishlov berilmagan boshqoqli o'simliklar, shuningdek, ko'katlar, ismaloq, no'xat, dengiz mahsulotlari, mol go'shti mazkur mikroelementning asosiy manbaidir. Qattiq suvda ham yumshoq suvga qaraganda magniy ko'p. Hozirgi paytda organizm uchun zarur bo'lgan magniy miqdorining hammasini suv va taomlar orqali ololmaydi, bunda darmondorilardan foydalaniladi. Katta yoshdagi erkak va ayollar bir kunda o'z vaznining har bir kilogrammiga taxminan 4,5 mg miqdorida magniy qabul qilishi lozim. Xomiladorlik va bola emizish davrida bu miqdor ortadi. 15 yoshgacha bo'lgan bolalarning suyaklari yaxshi rivojlanishi uchun ular kattalarga nisbatan ko'proq — har bir kilogramm vazniga 6 mg miqdorida magniy qabul qilishi darkor. Organizmga kalsiy qanchalik zarur bo'lsa, magniy ham shu qadar zarur. Ya'ni magniy kamaysa, kalsiy ham kamayadi yoki kalsiy kamaysa, magniy ham kamayadi. Shu sababli ularning nisbati o'zaro muvozanatda bo'lishi lozim.



Kalsiy - to'rtinchi davr II guruhining hayotiy makrobiogen s-elementidir. U hujayra tashqi kationidir. Odam organizmining kalsiyga bo'lgan ehtiyoji ozuqa va sut mahsulotlari orqali o'zlashtiriladi. Odam organizmi gomeostaz holatini ta'minlab turish uchun unda har 24 soat davomida 1g Ca^{2+} ionlari o'zlashtirilish kerak. Kalsiy suyaklar va tishlarning asosiy tarkibiy qismidir (tanadagi umumiy kalsiyni 97-99%). Inson kalsiyni asosiy qismi suyak va tish to'qimalarida fosfat, karbonat, fluorid shaklida bo'ladi. Ca^{2+} ionlari Sr^{2+} ionlari bilan almashtirilishi mumkin. Ikkinchisi jiddiy kasbiy kasalliklarga olib keladi.

70 kg vaznli inson organizmida 1,4% kalsiy mavjud; qonda - 90 mg/l; suyak to'qimasida - 17%; mushak to'qimalarida - 0,14-0,07%.

Biologik o'rni: kalsiy muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- suyak to'qimalarining va tishlarning asosiy elementi bo'lib, suyak va tishlarning mustahkamligini oshiradi;
- butun tanadagi hujayralarning tiklanishiga yordam beradi;
- Ca^{2+} ionlari mushaklarning qisqarish va bo'shash jarayonlarida bevosita ishtirok etadi;
- yurak faoliyatini qo'zg'atish va tartibga solishda ishtirok etadi;
- nerv impulslarini uzatishda va mushaklar qisqarishida ishtirok etadi; • Ca^{2+} ionlari qon ivishi jarayonida bevosita ishtirok etib, protrom binni trombinga aylantirish jarayonini ta'minlaydi, Ca dan mahrum qon havoda ivib qolmaydi;
- Ca almashinuvi P, Sr, Mg almashinuvi bilan chambarchas bog'liq.

Kundalik ehtiyoj: 800 mg, homilador va emizikli ayollar uchun 1,5-2 g.

Organizmida kamayib ketishi: gipokalsiyemiya, - mushaklar tortilishi, o'tkir pankreatit kasalliklari bilan davom etadi. Uning suyaklardagi miqdorining kamayishi yosh bolalarda raxit kasalligi kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Kalsiy miqdorining yetishmovchiligi chimchilashga o'xshash sanchiq, og'ir asabiy buzilishlar, qo'zg'a luvchanlikning kuchayishi mushaklar harakatsizligi, osteoporozni keltirib chiqaradi.

Organizmida ortib ketishi: asossiz ko'ngil aynish, tashnalik, ishtahani yo'qotish, tez-tez siyish va tutilishlar bilan kechadigan giperkalsiyemiya; toshlarning shakllanishi; o'pka va sut bezlarining o'smalarini sababchisi bo'ladi.

Toksikligi: toksik emas.

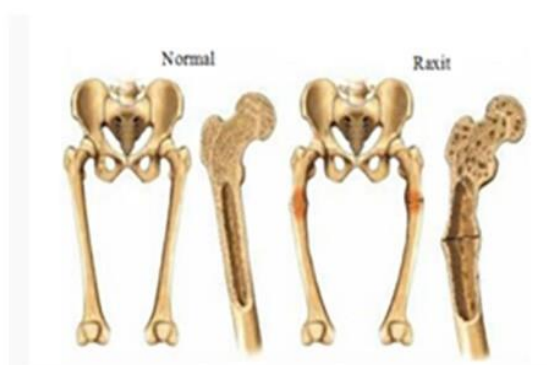
Kalsiyga boy oziq-ovqatlarga quyidagilar kiradi: sut mahsulotlari, ayniqsa pishloq, yong'oq, sardalya, qizil ikra, lavlagi, loviya, piyoz, ismaloq va boshqa bargli sabza votlar, lingonberries, Bektoshi uzum ni, tuxum, grechka va jo'xori uni, kungaboqar urug'lari, mayiz, o'rik, kunjut urug'lari, gul karam va brokkoli.





Vitamin d

Raxit - bu bolalarda suyaklar yumshab ketadigan kasallik bo'lib, o'ta va uzoq vaqt davomida D vitamini yetishmasligidan kelib chiqadi. Vitamin D oshqozon-ichak traktidan kalsiy va fosforning so'rilishiga yordam beradi. D vitamini tanqisligi suyaklardagi kaltsiy va fosforni yetarli darajada ushlab turishni qiyinlashtiradi, bu esa raxitni keltirib chiqaradi. D vitamini yoki kalsiy yetishmovchiligi raxit kasalligiga sabab bo'lganligi sababli, bu yetishmovchilikni to'ldirish odatda raxitdan kelib chiqqan barcha suyak muammolarini davolaydi.



Raxitning xususiyatlari: rivojlanishning kechikishi, umurtqa pog'onasi, tos suyaklari va oyoqlarda og'riq. Bundan tashqari, raxit skeletning deformatsiyasiga olib kelishi mumkin, masalan:



Osteoporoz kasalligi

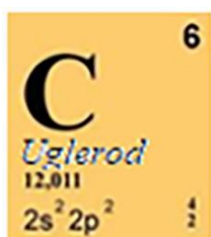
Osteoporoz - bu suyaklardagi kalsiyning yo'qolishi bilan bog'liq kasallik. Ko'pincha ayollarda menopauzaning boshlanishi davrida vujudga keladi. Bu davrda kalsiy miqdori va suyak vazni kamayishi, suyak to'qimasi tuzilishining buzilishi va bu a'zolarining mo'rtlashuvi kuzatiladi. Natijada suyaklarning sinish havfi ortadi.

Dunyo bo'yicha 200 millionga yaqin odam osteoporozdan aziyat chekadi. Shundan 2,5 mln.ga yaqin bemorlarda kasallik suyak sinishi bilan kuzatiladi. 50 yoshdan oshgan har uchinchi ayolda va har to'rtinchi erkakda osteoporoz uchraydi. Suyaklarning tuzilishi va ularning faoliyati uchun organizmga kalsiy, fosfor, magniy, rux, mis, marganes, ftorkabi elementlar va D vitamini zarur. Insonning umri davomida suyak to'qimasida muntazam eski suyak to'qimasining yemirilishi va yangisining hosil bo'lish jarayoni kechadi.

Bu jarayon organizmda kalsiy, fosfor elementlari almashinuvi bilan bog'liq bo'lib, D vitamin bilan boshqariladi. D vitamini organizmga oziqovqat mahsulotlari orqali tushadi va quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida terida ham hosil bo'ladi. Osteoporozda barcha suyaklar zararlanadi. Lekin, asosan umurtqa pog'onasi, bilak va son suyagi boshchasi sinishi ko'proq kuzatiladi. Kasallik astasekin uzoq yillar davomida hech qanday belgilersiz rivojlanib boradi. Osteoporozda bemor kichik jarohat olganda yoki hech qanday jarohat olmaganda ham asosan son, bilak va boldir suyaklarining sinishi, umurtqa pog'onasining qiyshiq shakillanishi kuzatiladi. Osteoporozning oldini olish uchun sog'lom turmush tarzini olib borish kerak, tarkibida kalsiy mo'l bo'lgan oziqovqat mahsulotlarini iste'mol qilishlarini nazorat qilish, jismoniy mashqlar bilan muntazam shug'ullanish, quyoshda yetarlicha toblanishiga e'tibor berish kerak. Shuningdek, spirtli ichimliklar, chekish, qahva, och qolishdan saqlanish, homiladorlik davrida kaltsiyning yetarli bo'lishini ta'minlash shart.



Biogen p- elementlarning asosiy vazifalar



Uglerod - IV guruhning fiziologik faol p-elementidir. Uglerod barcha tirik organizmlarning organik dunyosining asosidir. U inson organizmiga o'simlik ovqatlari bilan, shuningdek, karbonatlar va bikarbonatlar ko'rinishidagi ichimlik suvi bilan kiradi. Uglerod eng muhim makrobiogen elementlardan biridir. U oqsillar (taxminan 52%), DNK va RNK molekulalari (taxminan 37%), fermentlar, gormonlar, vitaminlarning bir qismidir.

Og'irligi 70 kg bo'lgan inson organizmida 14,7 kg uglerod (tana vaznining 21%) mavjud; suyak to'qimasida - 36%; mushak to'qimalarida - 67% uglerod.

Biologik o'rni: uglerod muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

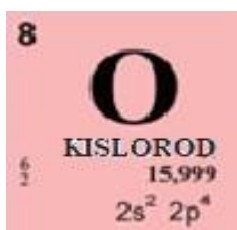
- oqsillar, yog'lar, uglevodlar, nuklein kislotalar, gormonlar, fermentlar, vitaminlar va boshqalar tarkibiga kiradi;
- karbonat angidrid nafas olish markazini rag'batlantiradi, miya tomirlarini kengaytiradi, yurak mushaklarining qo'zg'aluvchanligini oshiradi;
- kaliy va natriyning bikarbonatlari organizmning pH ko'rsatkichini saqlaydigan qon va to'qimalarning bufer tizimlarining bir qismidir;
- sirka kislotasi xolesterin sintezida ishtirok etadi.

Kundalik ehtiyoj: ovqat bilan 300 g

Organizmida kamayib ketishi: oziq-ovqatda - tananing umumiy holsizligi, miya faoliyatining pasayishi. Organizmida ortib ketishi: CO ning ko'payishi bilan - kislorod yetishmasligi, o'pkaga ko'mir changini uzoq vaqt kelib tushishi bilan antrakoz kasalligi vujudga keladi.

Toksikligi: erkin holda toksik emas, toksik birikmalari (CO, CO₂, HCN, COCl₂ va boshqalar).

Uglerodga boy oziq-ovqatlar: uglevodlar, oqsillar, yog'lar, vitaminlar va boshqalar mineral suvlar.



Kislorod VI guruhning biologik faol p-elementidir. Bu eng muhim makronutrientlardan biridir. Kislorod uglevodlar, yog'lar, oqsillar, barcha a'zolar, to'qimalar, biologik suyuqliklar va boshqalarning muhim tarkibiy qismidir. Havoda 23,15% massa kislorod mavjud.

70 kg vaznli inson organizmida 43,4 kg (tana vaznining 62%) kislorod mavjud; suyak to'qimasida - 28,5%; mushak to'qimalarida - 16,0% kislorod.

Biologik o'rni: kislorod muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- suv, oqsillar (17,9%), yog'lar (22,4%), uglevodlar (49,38%), nuklein kislotalar va boshqalar tarkibiga kiradi;
- to'qima va hujayrali nafas olishda ishtirok etadi: ovqatdan yog'lar, oqsillar va uglevodlarni oksidlaydi;
- suv tananing asosiy tarkibiy qismidir;
- organizmdagi toksinlarni zararsizlantiradi.

Kundalik ehtiyoj: 300-400 l (280 ml/min).

Organizmida kamayib ketishi: asfiksiya, gipoksiya, bo'g'i-lishdan o'lim. Tanadagi kislorod miqdorining pasayishi uning hi-moya xususiyatlarini pasaytiradi.

Organizmida ortib ketishi: bradikardiya, vazokonstriktor ta'siri, periferik qon tomirlarining qarshiligini oshirish, qon oqimini sekinlashtirish, qon ivishini oshirish; 3 atm bosimda - kislorod yetkazib berishning gemoglobinsiz usuli, gemoglobin tarkibining pasayishi, fagotsitar faollikning pasayishi, glyukoza olish tezligining pasayishi va miya faoliyatini inhibe qilish.

Toksikligi: O shaklida zaharli.

*O₂ -kislorodning ozon allotropik modifikatsiyasi. Ozon va kislorod bir xil kimyoviy element atomlaridan iborat bo'lsa ham,

butunlay boshqa moddalardir. Tabiatda ozon momaqaldiroq paytida elektr zaryadlari tufayli hosil bo'ladi. Ozon terapiyasi tibbiyotda keng qo'llaniladi.

Havodagi kislorod miqdori 30-40% gacha ko'tarilganda, o'tkir oksidoz, markaziy asab tizimining shikastlanishi, o'pka kuyishi, kislorodli pnevmoniya

bilan kechadigan kislorod intoksikatsiyasi yuzaga keladi. Dam olish paytida kattalar nafas olish uchun soatiga taxminan $0,5 \text{ m}^3$ havo ishlatadi va bu miqdordagi havo tarkibidagi kislorodning faqat beshdan bir qismi tanada saqlanadi. Kislorodning qolgan qismi o'pka alveolalari orqali diffuziyani osonlashtiradigan qisman bosimni ushlab turish uchun kerak.

Kislorodga boy: havo, oziq-ovqat, suv, kislorod kokteyli.



KIMYO VA SALOMATLIK



Tibbiyotda kislorod



Kislorodni tibbiyotda qo'llash doirasi keng bo'lib, u gaz aralashmalarini boyitish, kislorod yostiqchalarini to'ldirish va kislorod kokteyllari tayyorlashni o'z ichiga oladi.

Tibbiyotda bir qator kasalliklarni davolashda kislorodli terapiya zarur: bronxial astma, pnevmoniya, sil, obstruktiv bronxit, gipoksiya, allergiya, intoksikasiya. Kisloroddan reanimatsiya bo'limlarini gaz bilan ta'minlash, kasalxonalar, poliklinikalar, sanatoriylar, sport

klublari, bolalar muassasalarida kasalliklarning oldini olish, immunitetni mustahkamlash uchun foydalaniladi.

Kislorod kokteyli



Kislorod kokteyli ko'pikka o'xshash mahsulot. Kislorod kokteyli foydali, ma'lum ijobiy xususiyatlarga ega va ba'zi kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Butun kokteyl stakanining 90-95% gacha kislorodning o'zi.

Lazzatli asosi sifatida sharbatlar, siroplar, o'simlik damlamalari, mevali ichimliklar ishlatiladi. Ko'pikni hosil qiluvchi va ichimlikda kislorodni ushlab turadigan komponent ko'pincha qizilmiya ildizi, kukunli tuxum oqi yoki jelatin eritmasi bo'ladi. Kislorod kokteyli dori

emas, balki faqat yordamchi vosita bo'lsada, u juda aniq xususiyatlarga ega. Utanani kislorod bilan to'yintiradi va kislorodga tanqislikni oldini oladi, yurak-qon tomir va nafas olish tizimlariga foydali ta'sir ko'rsatadi, oshqozon-ichak trakti faoliyatini yaxshilashga yordam beradi, qabziyatni davolaydi, tananing himoya xususiyatlarini, stressga chidamliligini oshiradi, umumiy farovonlikni yaxshilaydi. Kislorod kokteyli metabolism va qon aylanishini yaxshilaydi, diqqatni jamlashni va xotirani yaxshilaydi. Homilador ayollar uchun kislorodli kokteyli ichish ham foydalidir, bu og'ir toksikozga, xomilalik gipoksiyani bartaraf etishda yordam beradi



KIMYO VA SALOMATLIK



Ozon terapiyasi

Organizmga tizimli va uyg'un ta'sir ko'rsatadigan usullardan biri bu **ozon terapiyasi**. Ozon terapiyasi - qon oqimiga ozonni kiritish. Biz nafas olayotgan kislorod ikki atomdan iborat (O_2). Ozon bir-biriga bog'langan uchta kislorod (O_3) 2 3 atomidan tuzilgan. Ozon kislorodning faol shakli xisoblanib uning suyuqlikda eruvchanlik xususiyati kislorodga nisbatan bir qancha marotaba yuqoridir. Ozon gazi bakteriya, virus va zamburug'larni nobud qiladi, tiklanish jarayonlarni kuchaytiradi, to'qimalarda kislorod yetishmovchiligiga barxam beradi, yog' zaxiralarini quvvat (energiya) oshirishga jalb qiladi. Ozonoterapiya bu – ozon gazi yordamida olib boriladigan muolaja turidir. Ozon gazi qon aylanishini yaxshilaydi, butun organizmni xujayra darajasida tozalaydi, uning ximoyalovchi funktsiyalarini mustaxkamlaydi, moddalar almashinuvini faollashtiradi, to'qimalar va xujayralarni (O_3) kislorod bilan to'yintirib, kislorod tanqisligi sababli yuzaga keladigan kasalliklarning oldini oladi. Ozonoterapiya jarroxlik, akusherlik va ginekologiya, terapiya, immunologiya, nevrologiya, va kosmetologiyada o'z o'rnini topgan. Tomirga yuboriluvchi turi xomilador ayollarda qo'llaniladi. Ozon mayda tomirlargacha yetib borib, tanadagi barcha xujayralarning qon va kislorod bilan ta'minlanishiga sharoit yaratadi.



I	53
YOD	7
5s ² 5p ⁵	18
126,905	18
	8
	2

Yod – VII-guruhning biologik faol p-elementi. Bu element moddalar almashinuvini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Uning asosiy qismi qalqonsimon bezda to'planadi. Shuningdek yod mu-shaklar, teri va suyaklarda saqlanadi. Qalqonsimon bezdagi yod miqdori ~6 mg ni tashkil etadi. Yodning yetishmovchiligi endemik buqoq kasalligining kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Tabiatda yod natriy va kalsiy yodidlari shaklida bo'ladi. Yod turli dengiz organizmlarida to'plangan. Molekulyar yod qattiq moddadir. Qizdirilganda u erimasdan sublimatsiyalanadi va binafsha rangli bug' hosil qiladi. Sovutganda, yod bug'lari suyuq holatni chetlab o'tib, kristallanadi. Molekulyar yod mikroblarga qarshi ta'sirga ega, uning eritmalari yaralarni davolash, operatsiya maydonini tayyorlash va boshqalar uchun ishlatiladi. Dala sharoitida yod suvni zararsizlantirish uchun ishlatiladi. Yodning suvda eruvchanligi atigi 0,3 g/l ni tashkil qiladi.

70 kg vaznli inson organizmida 20-50 mg yod mavjud; qonda - 0,057 mg/l; suyak to'qimasida - $0,27 \cdot 10^{-4}\%$; mushak to'qimalarida - $(0,05-0,5) \cdot 10^{-4}\%$.

Biologik o'рни: yod muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- qalqonsimon bez gormonlari - tiroksin, diiodotirozin, triiodo-tironin va boshqalar tarkibiga kiradi, ular markaziy asab tizimining faoliyatiga ta'sir qiladi;
- DNK strukturasini buzish va uning denaturatsiyasini keltirib chiqarishga qodir;
- yodli gormonlar organizmning o'sishi, fiziologik va psixik rivojlanishiga bevosita ta'sir etadi;
- molekulyar yod mikroblarga qarshi ta'sirga ega;

• organizmning o'sishiga va umumiy rivojlanishiga ta'sir qiladi. **Kundalik ehtiyoj:** 0,15-0,2 mg, homiladorlik va laktatsiya davrida keskin ortadi (200 mkg gacha), chaqaloqlar uchun 50 mkg, 1 yoshdan 7 yoshgacha bo'lgan bolalar uchun 90 mkg, 7 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan bolalar uchun 120 mkg.

Organizmida kamayib ketishi: qalqonsimon bez kasalliklarini keltirib chiqaradi - gipotirioz, miksedema, kretinizm; quruq teri; homilador ayollarda erta toksikozning sababi bo'lishi mumkin; aqliy zaifliklar.

Agar aholining 15-20 foizida buqoq bo'lsa, aholining umumiy intellekt darajasi taxminan 10-15 foizga kamayadi. Sayyoramizda "yashirin yod tanqisligi"ni 1,5 milliard odam boshdan kechiradi.

Organizmida ortib ketishi: yoddan kelib chiqadigan gipertirioz.

Toksikligi: zaharli, yodidning zaharli dozasi 2 mg, yodidning o'ldiradigan dozasi 35-350 g.

Yodga boy oziq-ovqatlar: yodlangan tuz, dengiz o'tlari, dengiz mahsu- lotlari, baliq jigari, baliq yog'i, qo'ziqorin, sabzavotlar, sarimsoq, dengiz suvi.

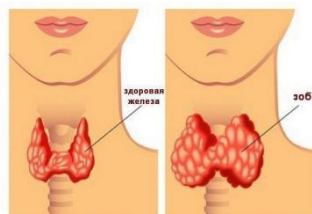


KIMYO VA SALOMATLIK



Yod tanqisligi kasalliklari

Yod qalqonsimon bez gormonlarining muhim tarkibiy qismidir. Inson tanasida odatda 20-50



mg yod mavjud bo'lib, bu miqdorning ko'p qismi qalqonsimon bezda bo'ladi. Yodning normal miqdorini saqlab turish uchun yodning kunlik iste'moli taxminan 100-200 mkg bo'lishi kerak. Odatiy parhez yodning kerakli miqdorini ta'minlamaganda, eng keng tarqalgan endokrin kasalliklar bo'lgan yod tanqisligi kasalliklari rivojlanadi. Bu atama qalqonsimon bezning diffuz kengayishi deb ataladi. Yod

tanqisligidan kelib chiqadigan bo'qoqni endemik bo'qoq ham deyiladi. Yod tanqisligi holatida qalqonsimon bez bu gormonlar uchun asosiy qurilish materiali bo'lgan yod etishmasligi bilan kerakli miqdordagi qalqonsimon gormonlar sintezini ta'minlash uchun ko'payadi.

Bundan tashqari, qalqonsimon bez hujayralari qalqonsimon bezni ogohlan- tiruvchi gormonlar ta'siridan ozod qilinadi, mos ravishda bezning funktsional avtonomiyasi shakllanadi, bu teriotoksikozning rivojlanishiga olib keladi. Qalqonsimon bezdagi avtonom tugunlar va yoddan kelib chiqqan tireotoksikoz kessalarda eng ko'p uchraydi.

Agar yod tanqisligi og'ir bo'lsa, gipotiroidizm paydo bo'lishi mumkin. Homiladorlik davrida yod tanqisligi eng xavfli hisoblanadi, onaning ham, bolaning ham qalqonsimon bezi yodga muhtoj. Yod etishmasligi homilaning tushishiga, homilaning tug'ma anomaliyasining rivojlashishiga, chaqaloqlarda gipotiroidizmga, shuningdek, bolaning aqliy zaiflashishiga (kretinizm) olib kelishi mumkin. Gipotiroidizm bilan og'rikan kattalarda miksidema kuza-tiladi, uning belgilari shishgan yuz, quruq teri, sochlarning tushishi va ko'z ostidagi shishdir.



Yod tanqisligining oldini olish uchun yodlangan tuz, tarkibida yod saglagan preparatlarni (xususan, kaliy yodid - «Yodid-100», «Yodid-200») qabul qilish tavsiya etiladi. Ushbu xavf guruhiga bolalar, homilador ayollar, emizikli onalar kiradi.



KIMYO VA SALOMATLIK

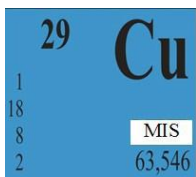


Yod tanqisligi oqibatlari

Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti e'lon qilgan ma'lumotlarga ko'ra, dunyodagi aholining 1/3 qismida yod tanqisligi mavjud.

Qalqonsimon bez 15–20 gramm keladigan kichkinagina a'zo bo'lib, bo'yinning old qismida joylashgan. U boshqa bezlar bilan birgalikda gormonlar deb ataluvchi biologik faol moddalarni ishlab chiqaradi. Gormonlar esa inson umri davomida yuz beradigan har bir jarayonda muhim ahamiyat kasb etadi. Qalqonsimon bez hastaliklarining asosiy boisi yod tanqisligidir. Yod qalqonsimon bez gormonlarining tarkibiy qismidir. Qalqonsimon bez yodni organizmga ovqat va suv orqali tushgan oziqovqat mahsulotlaridan oladi. Organizmga kelib tushgan yodning yarmidan ko'pi siydik orqali chiqib ketadi. Yetarli miqdorda gormonlar hosil bo'lishi uchun organizmga yod maromda kelib turishi lozim. Yodning inson organizmida maromda o'zlashtirilishi uchun oziqovqat tarkibida oqsil, temir, rux, mis hamda A va E vitaminlari yetarlicha bo'lishi zarur. Kattalarda yod tanqisligi bir qator muammolarni keltirib chiqaradi, chunonchi qalqonsimon bez kasalliklari, bepushtlik, aqliy va jismoniy ish qobiliyatining pasayishi, qabziyat, teztez shamollash, yurak hastaliklari, soch to'kilishi va soch tolalarning ingichkalashishi, tirnoqlarning sinuvchan bo'lib qolishi, ko'krak sutining kamayib ketishi kabi muammolarni keltirib chiqaradi. Homiladorlarda esa, yod tanqisligi homilaning tushishiga yoki bolaning o'lik tug'ilishiga, tug'ma kasalliklarga, aqliy zaiflikka, karsoqovlikka, g'ilaylikka, pakanalikka sabab bo'lishi mumkin. Chaqaloqlarda yod tanqisligi, buqoqqa, qalqonsimon bez faoliyatining oshkora va pinhona susayishiga olib keladi. Bolalar va o'smirlarda esa, ichki bo'qoq, qalqonsimon bez faoliyatining susayishiga, aqliy va jismoniy rivojlanishning izdan chiqishiga sabab bo'ladi. Organizmga yetarli miqdorda yod olish uchun ko'proq dengiz mahsulotlaridan iste'mol qilib turish lozim. Undan tashqari, doimiy iste'mol qilinadigan mahsulotlar – sut mahsulotlari, go'sht, tovuq tuxumi, non, kartoshka, ko'kat va sabzavotlarda ham yod mavjud.

Biogen d- elementlarning asosiy vazifalar



Mis – I-guruhning almashtirib bo'lmaydigan d- elementidir. U mikrobiogen element bo'lib, odam organizmi uchun o'ta hayotiy ahamiyatga egadir. Odam bir kecha kunduzda oziq ovqatlar bilan 2–3 mg mis iste'mol qiladi, ammo bu miqdorni faqat 30% ga yaqini organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Fiziologik deposi - jigar, suyaklar, miya. Tirik hujayralarda mis deyarli butunlay oqsil bilan kompleks holda bo'ladi. Mis ko'plab to'qimalar oqsillari va fermentlarining bir qismidir, masalan, oksidaza, tirozinaza, laktaza, gemoglobin. U ba'zi gormonlar faolligini oshiradi, fermentativ oksidlanishda, to'qimalarning nafas olishida, immunitet shakllanishi jarayonlarida va pigmentatsiyada ishtirok etadi.

70 kg og'irlikdagi inson organizmida 72 mg mis mavjud; qonda - 1,01 mg/l; suyak to'qimasida - $(1-26) \cdot 10^{-4}\%$; mushak to'qimalarida - $1 \cdot 10^{-3} \%$.

Biologik o'rni: mis muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- mis ionlari gidroksillash, katalitik oksidlash, elektron va kislorod tashilish jarayonlarini ta'minlovchi qator fermentlar tarkibiga kiradi va bu fermentlarning ko'pchiligi oksidlanishqaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi;
- mis o'z ichiga olgan fermentlar (sitoxrom oksidaza va boshqalar), vitamin B tarkibiga kiradi;
- oqsillar va fermentlarning SH-guruhlarini bloklaydi (pepsin, amilaza va boshqalar);
- qon hosil bo'lish jarayonida ishtirok etadi;
- mitoxondriyal membranalarning o'tkazuvchanligini oshiradi.

Kundalik ehtiyoj: 0,5-6 mg.

Organizmida kamayib ketishi: anemiya (Fe ning gemga qo'shilishi ingibirlaydi), suyak tizimining kasalliklari, tananing immunitet qobiliyati pasayadi, progressiv tonzillit, chaqaloqlarda diareya, Menkes sindromi.

Organizmida ortib ketishi: gemolitik sariqlik, jigar degeneratsiyasi, immunitet reaksiyalar, Uilson kasalligi.

Toksikligi: toksik doza - 250 mg.

Misga boy oziq-ovqatlar: yasmiq, kerevit, qisqichbaqa, jigar, yurak, pishirilgan mahsulotlar, kartoshka, choy, qahva, kakao, olxo'ri, yong'oq, yeryong'oq va bug'doy kiradi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Menkes kasalligi



Menkes kasalligi - bu misning hujayrali tashilishining buzilishi bo'lib, unda o'sishning sekinlashishi, asab tizimining patologiyasi, shuningdek, sochlarning xarakterli jingalagi mavjud bo'lib, bu holat «jingalak soch kasalligi» deb ham ataladi. Menkes kasalligi bilan og'rigan bolalarning umr ko'rish davomiyligi qisqa, ular odatda 3 yoshga to'lmasdan vafot etadilar.

O'limning umumiy sababi pnevmoniyadir. Ba'zi bolalar og'ir o'tkir patologiya bo'lmasa, to'satdan vafot etadi. Ko'pgina hollarda patologiya neonatal davrda o'zini namoyon qiladi.

Uningerta klinik ko'rinishlariga gipotermiya, giperbilirubinemiya va jismoniy rivojlanishning kechikishi kiradi. Neonatal davrda bolaning sochlari o'zgarmaydi. Taxminan 2 yoki 3 oyga kelib, bolada o'sish sekinlashadi, psixo- motor rivojlanishning kechikishi va ilgari olingan ko'nikmalarni yo'qotish bilan progressiv nevrologik kasalliklar paydo bo'ladi. Bemorlarda turli xil epileptik tutilishlar mavjud bo'ladi. Patologiya rivojlanishi bilan bemorning sochlari chigal bo'lib, sochlari kulrang yoki fil suyagi rangida bo'ladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Vilson kasalligi



Vilson kasalligi - bu organizmdagi mis almashinuvi buzilgan genetik patologiya bo'lib, u organlarda misning ortiqcha to'planishi va uning butun organizmga toksik ta'siri bilan tavsiflanadi. Kasallikning sababi organizmdagi metabolik jarayonlarda, xususan, mis almashinuvida ishtirok etadigan asosiy belgisi - jigar, asab tizimi va ko'zlarning shikastlanishiga xos bo'lgan uchta guruh belgilari mavjudligi. Bemorda: sariqlik, jigar hajmining oshishi, isitma,

giperkinez, falaj, konvulsiv tutilishlar, yutishning buzilishi, harakatlarni muvofiqlashtirishning buzilishi, depressiya, tajovuzkor xatti-harakatlar, xotira yo'qolishi. Vilson kasalligini davolash uchun bemorlarga mis miqdori kam bo'lgan dietani tavsiya qilish kerak. Dori-darmonlar bilan davolash bemor tomonidan kasallik aniqlangan paytdan boshlab umr bo'yi qo'llanilishi kerak. Multivitaminlar va mikroelementlar, rux preparatlari, nevrologik kasalliklarni davolash uchun preparatlar, gepatoprotektorlar, antioksidantlar qabul qilish tavsiya qilinadi.

Fe	26
TEMIR	2
55.847	14
3d ⁶ 4s ²	8
	2

Temir, kobalt va nikel temir oilasining d- elementiga kiradi. Bu elementlar fiziologik faol va almashtirib bo'lmaydigan elementlardir.

Temir VIII guruhining muhim d- elementidir. Bu eng keng tarqalgan biogen element bo'lib, o'simliklar, hayvonlar va odamlar fiziologiyasida muhim funktsiyaga ega. Asosiy deposi

eritrotsitlar, jigar, taloq, suyak iligi. Organizmda temir etishmasligi alimentar anemiya - gemoglobin miqdorining pasayishiga olib keladi. Inson organizmidagi temirning 60-72% gemoglobinda protoporfirin - gem bilan xelat kompleksi

shaklida bo'ladi. Gemoglobinda temir ikki valentlik Fe^{2+} holatida bo'ladi, miyoglobinda uch valentlik Fe^{3+} bo'ladi. Temir ko'pchilik metalloproteinlar tarkibiga kiradi. Ular oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini katalizlaydi, molekular kislorodni qayta bog'laydigan sistemalar hosil qiladi

Nafas olish fermentlari sitoxrom, peroksidaza va katalazalar temir saqlovchi metallofermentlardir. Organizmdagi temir Fe^{2+} va Fe^{3+} kationlari shaklida uchraydi. U asosan eritrotsitlar (umumiy miqdorining 80%) tarkibidagi gemoglobin tarkibiga kiradi. Undan tashqari organizmda jigar hujayralari va taloqda bo'ladigan, depolangan(zaxira) temir, yuqori molekular temir saqlovchi oqsil (ferritin) ko'rinishida mavjud.

70 kg vaznli inson organizmida 4,2 g temir mavjud; qonda - 447 mg/l; suyak to'qimasida - $0,03-3,8 \cdot 10^{-2}\%$; mushak to'qimalarida - $1,8 \cdot 10^{-2}\%$.

Biologik o'rni. Temir muhim jarayonlarda ishtirok etadi:

- qon gemoglobinining bir qismi bo'lib, uni kislorod bilan «biriktirish» uchun zarur; mushak miyoglobininining bir qismi bo'lib, hujayrali nafas olishni rag'batlantiradi;
- hujayra ichidagi metabolik jarayonlarni rag'batlantiradi;
- protoplazma va hujayra yadrolarining ajralmas qismi hisoblanadi;
- immun tizimining normal ishlashi uchun zarur: transferrin oqsili limfotsitlar tarkibiga kiradi;

Kundalik ehtiyoj: 6-40 mg: erkaklar uchun 14 mg, ayollar uchun 18 mg, homilador ayollar uchun 38 mg va emizikli ayollar uchun 33 mg.

Organizmda kamayib ketishi: gemoglobinning pasayishi, qonning kislorod tashishini qiyinlashtiradi va hujayralar energiya ajrata olmasligi natijasida odamda anemiya, holsizlik, uyquga moyillik, soch to'kilishi, tirnoqlarning sinuvchanligi, yurak yetish- movchiligi, shishish, immunitetning zaiflashishi va tez-tez sha- mollash, asabiylashish, bosh og'rig'i, oyoqlar quvvatsizligi, quruq teri, yuzaga keladi.

Organizmda ortib ketishi: ortiqcha temir jigar, oshqozon osti bezi va yurak mushaklarida to'planadi; Zn ning so'rilishini kamaytiradi; aritmiyaga olib keladi.**Toksik doza:** 150-200 mg

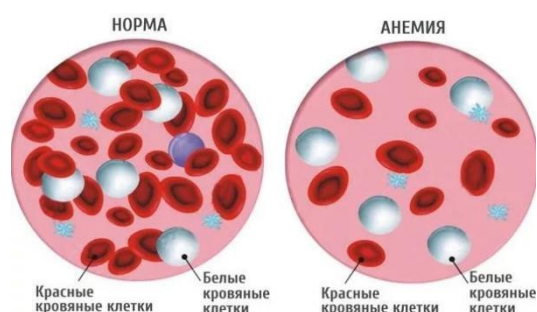
Temirga boy oziq-ovqatlar: quritilgan qo'ziqorinlar, qizil go'sht (ayniqsa quyon), quyuq parranda go'shti, jigar, buyraklar, grechka, dukkaklilar (ayniqsa loviya), yeryong'oq, bodom, sabzavotlar (ayniqsa gulkaram), kakao, ko'katlar, qovoq urug'lari, jo'xori uni, xurmo, qora shokolad, ismaloq va boshqa bargli sabzavotlar.





Temir tanqisligi anemiyasi

Temir tanqisligi anemiyasi (anemiya) - qizil qon tanachalari va gemoglobin miqdorining kamayishi bilan tavsiflangan patologik sindrom bo'lib, kattalarda ham, bolalarda ham uchraydigan juda keng tarqalgan kasallikdir. Temir tanqisligi anemiyasi to'qimalar va organlarning asosiy gipoksiyasi, chunki hujayralarga ozgina kislorod etkazib beriladi. Kasallikning dastlabki bosqichlarida odam doimiy charchoqni va ishlashning pasayishini his qiladi.



Temir tanqisligining har qanday varianti gemoglobin sintezining pasayishiga va butun organizmning kislorod ochligiga olib keladi. Simptomlar kasallikning rivojlanish darajasiga bog'liq. Kasallikning boshida quyidagi alomatlar namoyon bo'ladi: diqqat konsentratsiyasining pasayishi; charchoq; xotira buzilishi; ishtahaning pasayishi; bosh aylanishi; ishlashning pasayishi; asabiylashish; tirnoqlarning tabaqalanishi; teri quruq bo'ladi. Anemiya holatining kuchayishi bilan bu alomatlar yanada aniqroq bo'ladi. Yashirin bosqichda bemorlar quyidagi alomatlarni ko'rsatadilar: tilning quruq shilliq qavati; tilning karincalanmasi; ta'mning o'zgarishi - bemorlar sho'r, nordon va baharatli ovqatlarga ustunlik berishadi; yutish qiyinligi; yutish paytida tomoqdagi begona jismning hissi.

Shifokorlarning ta'kidlashicha, simptomlarning og'irligi nafaqat anemiya darajasiga, balki bemorning yoshiga va kasallikning davomiyligiga ham bog'liq. Simptomlar vaqt o'tishi bilan kengayadi.

Kasallikning og'ir shakllarida hid hissi o'zgaradi, bemor buzuq ta'm odatlariga ega bo'ladi, masalan, bo'r, muz, ohak, xom don va boshqalarni iste'mol qila boshlaydi.

Oddiy qon hosil bo'lishi uchun zarur bo'lgan temir miqdorini to'ldirish uchun bemorning ratsioniga ko'p miqdorda temir o'z ichiga olgan oziq-ovqatlarni (jigar, mol go'shti, yog'siz kurka go'shti, qizil dengiz baliqlari, grechka va tariq yormalari, ko'katlar va boshqalar) kiritish kerak. shaftoli). Mevalar orasida xom yoki pishirilgan xurmo, behi va olmalarga ustunlik berish kerak. Temir tanqisligi kamqonligi bilan og'rigan bemorlarning dietasidan sut mahsulotlari va qora choyni butunlay chiqarib tashlash tavsiya etiladi, chunki ular tarkibida temirning so'rilishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar mavjud.

Bioelementlarning antagonistik va sinergistik o'zaro ta'sirlashuvi

Biogen elementlardagi ***sinergistik ta'sirlashuv*** deganda bir element boshqa biror bir elementning ta'sir effektining oshirishi tushuniladi. Bunday elementlar ***sinergistlar*** deb ataladi.

Bioelementlarning ***antagonistik ta'siri*** deganda bir element boshqa elementning ta'sir qiymatini kamaytirishi tushuniladi. Bunday elementlar ***antagonistlar*** deb ataladi.



Sinergistik va antogonistik ta'sirlashuvlarga misol tariqasida quyidagilarni keltirish mumkin. Organizmdagi Cu miqdorining kamayishi oziq-ovqat bilan yetarli miqdorda temir kirib kelayotgan bo'lsa ham kamqonlik kasalligiga olib keladi. Sababi mis ionlari gemoglobin sintezida, qon hosil bo'lish jarayonida ishtirok etadi, temir ionlarini ichaklarda so'rilishini ta'minlash orqali eritrositlarning faoliyatini uzaytiradi. Mis ionlarining taqchilligi temir ionlarining organizm tomonidan o'zlashtirilishini kamayishiga olib keladi. Shu sababli temirning kamayishi hisobiga kelib chiqadigan kamqonlik yuzaga keladi. Kamqonlikni davolashda temir preparatlari bilan bir qatorda mis preparatlari qabul qilinsa kamqonlikni tez davolash mumkin. Bu elementlarning biologik xossalarining bunday bog'liqligi ularning o'zaro sinergist biogen elementlar ekanligini ko'rsatadi.

Antogonistik ta'sirlashuvga Na^+ va K^+ , Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari egadir. Masalan, organizmda natriy ionlari miqdorining ortishi kaliyning kamayishiga olib keladi. Qonda kaliyning miqdori ko'payib ketsa, aldosteron gormonning sekretsiyasi kuchayadi, natriy ioni esa bu jarayonni susaytiradi.

Mg^{2+} ionlari tomonidan faollashadigan bir qancha fermentlar (adenozinuchfosfataza, argeninsuksinatsintetaza va boshqalar) Ca^{2+} ionlari tomonidan ingibirlanadi. O'z navbatida miozindagi adenozinuchfosfataza Ca^{2+} ta'sirida faollashsa, Mg^{2+} ionlari ta'sirida ingibirlanadi.

Biror-bir elementning miqdori bir vaqtning o'zida bir necha elementlarning o'zlashtirilishiga ta'sir qilishi mumkin. Masalan, organizmdagi rux miqdorining ortishi organizm tomonidan Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ ionlarini o'zlashtirilishining kamayishiga olib keladi, Al^{3+} miqdori ortishi Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ o'zlashtirilishini kamaytiradi, Ni^{2+} va Co^{2+} tashqi muhitdan ko'p tushishi N, P, Ca^{2+} , K^+ miqdorini kamaytiradi. ⁴

1.1.5. Tarkibida biogen elementlar saqllovchi dorivor moddalarning tibbiyotdagi ahamiyati

NaCl – 0,86% (massa jihatdan) eritma	Fiziologik eritma	Ko'p qon yo'qotilganda, orga- nizm suvsiqlanganda tomirdan tomchilab yuboriladi
NaCl 3%, 5% (massa jihatdan) eritma	Natriy xlorid	Jarrohlikda qo'llanadi
NaHCO₃	Natriy gidrokarbonat	Me'da shirasi kislotali ligi ortganda neytrallash uchun qo'llaniladi
Na₂SO₄ · 10H₂O	Natriy sulfat	Surgi vositasi sifatida qo'l- laniladi
NaBr, KBr	Kaliy va natriy bromid	Tinchlantiruvchi vosita
NaI, KI	Kaliy va natriy yodid	Qalqonsimon bez kasalligida qo'llaniladi
KCl	Kaliy xlorid	Yurak aritmiyasida qo'llaniladi
CH₃COOK	Kaliy atsetat	Siydik haydovchi vosita
MgO	Magniy oksid	Me'da ichak trakti kasalligida adsorbsiyalovchi modda sifatida qo'llaniladi
MgSO₄ · 7H₂O	Magniy sulfat	Gipertoniya, ateroskleroz, teri kasalliklarida
MgS₂O₃ · 6H₂O	Magniy tiosulfat	Gipertoniya, ateroskleroz, teri kasalliklarida

3MgSiO₃ · Mg(HSiO₃)₂	Magniy silikat va gidrosilikat	Teri kasalliklarida qo'llanadi
--	---	---------------------------------------

$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Kalsiy xlorid	Allergik, teri kasalliklarida, nefrit, shamollashda qo'llanadi
CaCO_3	Kalsiy karbonat	Me'da shirasi kislotali oshganda ishlatiladi
$\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$	Kalsiy sulfat	Gipsli bog'lamlar
Qaytarilgan temir		Temir tanqisligi anemiyasini davolash maqsadida ishlatiladi
Temir glitserofosfat		O'sha patologiyada
Temir laktat		O'sha patologiyada
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Temir (II)sulfat	O'sha patologiyada
Ferramid		O'sha patologiyada
Ferrotseron		O'sha patologiyada
Ferkoven		O'sha patologiyada
Gemostimulin		O'sha patologiyada
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Temir (III)xlorid	Qon ketishini to'xtatishda ishlatiladi
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Mis kuporosi	Konyuktivitni davolashda qo'llanadi
$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Kupir	Sil, gepatit, vitiligoni davolashda qo'llaniladi
Mis sitrat		Sil, gepatit, vitiligoni davolashda qo'llanadi

Vaziyatli masalalar

1- **masala.** Bolalar prisipkasi tarkibi: rux oksidi – 1 qism, krax mal – 2 qism, talk – 8 qism. 10 g poroshok tayyorlash uchun har bir moddadan necha

grammdan olish kerak? Har bir modda necha %ni tashkil etadi?

2- masala. Odam organizmida suyakning massa ulushi 16–18 %ni tashkil etadi. Odam suyagidagi anorganik moddalarning massa ulushi 22% ga teng. Kalsiy digidrofosfatning suyakdagi massa ulushi 85% ni tashkil qilsa, 70 kilogram vaznli kishi organizmidagi kalsiy digidrofosfat va kalsiy elementining massasini toping.

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. Uchta d-elementlarni ko'rsating:

1. Mn 2. Fe 3. Al 4. Cu
A. 123 B. 234 C. 134 D. 124

2. Odam organizmida temir turlari:

- A. Fe^{3+} , Fe^{4+} B. Fe^{2+} , Fe^{3+} C. Fe^{2+} , Fe^{5+} D. Fe^{3+} , Fe^{6+}

3. Organizmda ftorning kamayishi oqibatida qanday kasallik rivojlanadi?

- A. flyuoroz; B. karies; C. anemiya; D. gipotireoz.

4. Mikrobiogen d- elementni ko'rsating:

- A. Ag; B. Hg; C. Cu; D. Al.

5. Yod qaysi a'zoda yig'iladi?

- A. suyak; B. jigar; C. qalqonsimon bez; D. buyrak.

6. Mis qaysi a'zoda yig'iladi?

- A. suyak; B. jigar; C. qalqonsimon bez; D. buyrak.

7. Organizmda yod miqdori ortib ketishi oqibatida kelib chiqadigan kasallikni ko'rsating:

- A. kamqonlik; B. karies; C. gipotireoz; D. gipertireoz.

8. Qaysi element organizmda qand almashinuviga ta'sir etadi?

- A. Mg; B. Ca; C. Fe; D. Zn.

9. Azot almashinuvida ishtirok etadigan elementni ko'rsating:

- A. Mg; B. Li; C. Co; D. Zn.

10. Natriyning qaysi birikmasi me'da shirasi kislotaliligi ortganda neytrallash uchun qo'llaniladi?

- A. natriy xlorid; B. natriy sulfat; C. natriy gidrokarbonat;
D. natriy bromid.
-

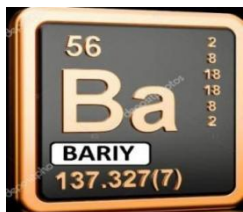
1.2. Noorganogen elementlar kimyosi

1.2.1. Noorganogen elementlar haqida tushuncha

Noorganogen elementlar – organizmda oz miqdorda bo'lib, lekin biologik faol moddalar tarkibiga kirishi, hamda biologik jarayonlarda bevosita ishtirok etishi aniq bo'lmagan elementlardir. Bu elementlar konsentratsiyasining ortishi, jiddiy patologik holat larga olib keladi. Organizmga noorganogen elementlar oziqa mahsulotlari, havo va suv bilan kiradi.

Noorganogen elementlarga bariy, stronsiy, simob, aluminiy, qo'rg'oshin, qalay, margimush, vismut, surma va boshqalar kiradi.

1.2.2. Noorganik elementlarning toksik ta'siri



Bariy D.I.Mendeleyev davriy sistemasining II- guruhining s-elementidir. Yer qobig'ida $5 \cdot 10^{-2}\%$ (massa) mavjud. Bariy ishqoriy yer metall bo'lib, tabiatda toza holda uchramaydi. U bosh miya, taloq, ko'z gavhari, qonda, suyak va tishlarda bor. Bu element odam organizmi uchun zaharlidir. Bariy kalsiyni

biomolekulalardan siqib chiqaradi, kalsiy almashinuvi buzilishi natijasida suyaklanish jarayoni sekinlashadi va bariyli raxit yuzaga keladi. U silliq mushaklarga ta'sir etadi. Qon bosimni oshirishi aniqlangan.

70 kg vaznli inson organizmida 22 mg bariy mavjud.

Organizmda ortib ketishi: mushaklarning giperstimulyatsiyasi, kuchli peristaltika, gipertenziya va yurak faoliyatining buzilishi; Urov kasalligi (suyaklarning mo'rtligi va deformatsiyasining kuchayishi) va osteoporoz. Uning miqdori qonda ortsa leykoz kasalligi kelib chiqadi. Organizmda bariy miqdorining oshishi saraton kasalligiga olib keladi.

Toksiklik: zaharli, toksik doza - 200 mg; o'ldiradigan doza - 3,7g. Suvda oson eriydigan barcha bariy tuzlari: xlorid, nitrat, nitrit, ftorid, yodid, bromid, sulfid, xlorat va bariy perxlorat juda zaharli. Suvda eriydigan bariy tuzlari kemiruvchilarni (kalasha, sichqonlar) yo'qotish uchun ishlatiladi. Tibbiyotda bariy sulfat rentgenokontrast modda sifatida oshqozonichak trakti rentgenografiyasida qo'llaniladi.

Bariy tuzlari bilan o'tkir zaharlanish belgilari: jig'ildon qaynashi va og'izga ichkaridan achchiq suyuqlik chiqib kelishi kabi alomatlar kuzatiladi.

Qorin sohasida kuchli og'riq turadi. Qayt qilish, sanchiqlar, ich ketishi, qon bosimining ortishi, qaltiroq kabi yaqqol simptomlar biroz o'tib yuzaga chiqadi. Keyinchalik, bemor qo'l-oyoqlarini va hatto boshini ham qimirlata olmay qolishi mumkin. Til ketib qolishi, nafas siqishi yuzaga keladi. Bosh aylanishi, ko'rishning buzilishi, aritmiya va bradikardiya hosil bo'lishi mumkin. Bariydan zaharlanish surunkali kechishi mumkin. Bu holat faqat ishlab chiqaruvchi korxonalarda havo bariyning birikmalari bilan ifloslangan joyda ishlaydigan odamlarda bo'ladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Bariy sulfatning rentgen diagnostikasida qo'llanilishi



Bariy sulfat suvda, ishqorlarda va ko'pchilik kislotalarda erimaydi. U suvda va me'da shirasining xlorid kislotasida erumaganligi tufayli tibbiyotda *oshqozon-ichak traktining rentgenologik tekshiruv*da rentgen kontrastli vosita sifatida ishlatiladi. Barcha

eruvchan bariy tuzlari zaharli, bariy sulfat suvda (va me'da shirasi tarkibidagi *xlorid kislotada*) erimaydi, shuning uchun u zaharli emas. Ovqat hazm qilish organlarini rentgenologik tekshirish uchun bemor ichiga 58,7% bariy sulfat suspenziyasini («barit bo'tqa») ichiladi. Tadqiqot davomida bemor - 0,2 litr kontrast modda ichadi (qizilo'ngach, oshqozon, o'nikki barmoqli ichakni tekshirish) yoki contrast moddani butun yo'g'on ichak to'ldirilguncha ho'qna orqali yuboriladi - 1,5 litr (irrigoskopiya). Tekshiruv davomida rentgenolog ovqat hazm qilish trakti bo'ylab kontrastning o'tishini kuzatadi va bir qator rasmlarni oladi. Tekshiruvdan so'ng darhol kontrastli suyuqlikni organizmdan chiqarib yuborish uchun bemorga ko'p miqdorda suv ichish kerak bo'ladi.

Sr	38
STRONSIY	2
87.62	8
5s ²	18
	8
	2

Stronsiy D.I.Mendeleyev davriy sistemasining II guruhining s- elementidir. Yer qobig'ida uning miqdori $4 \cdot 10^{-2}\%$. Stronsiy juda zaharli radioaktiv elementdir. U yuqori va quyi organizmlarning suyak tarkibida uchraydi. Stronsiy inson organizmiga kuniga 0,8 dan 3 mg gacha oziq-ovqat, suv, havo bilan nafas olish va teri orqali kiradi. Organizm

faqat $5 \cdot 10^{-10}\%$ stronsiyni o'zlashtiradi Bu element tuproqqa oson yutilib, kalsiy bilan o'rin almashib o'simlik orqali odam va hayvon organizmiga tushib, katta xavf tug'dirishi mumkin. Atom elektrostansiyalari ishlash jarayonida radioaktiv stronsiy ajraladi. Atom bombalari portlaganda 5% stronsiy hosil bo'ladi. Stronsiy organizmga tushgandan so'ng fosfatli birikmalardagi Ca^{2+} ning o'rnini

egallaydi va stronsiyli raxitni keltirib chiqaradi. Stronsiyni a'zoldan chiqarib yuborish imkoniyati juda oz, shu sababli to'qimalar doimiy ichki nurlanishga uchrab turadi va leykemiya kelib chiqadi.

70 kg vaznli inson organizmida 320 mg stronsiy mavjud.

Organizmida ortib ketishi: «stronsiyli» raxit (ichimlik suvida Sr miqdori ko'p bo'lgan joylarda), xondro- va osteodistrofiya, Urov kasalligi (mo'rtlik va suyak deformatsiyasining kuchayishi).

Toksiklik: Sr ionlari zaharli hisoblanadi.

Radioaktiv stronsiy birikmalari havo bilan tanaga kirganda, o'pkada o'zgarishlar bo'ladi: fibroz paydo. Shuning uchun bemorlarda nafas tez va sayoz bo'ladi, tez-tez yo'tal, nafas qisilishi, yurak etishmovchiligi, bronxit kuzatiladi. Radionuklid Sr-90 tanadan juda sekin chiqariladi, suyak iligini nurlantiradi va tegishli kasalliklarni (radiatsiya kasalligi va o'sma shakllanishi) keltirib chiqaradi. Tibbiyotda radioaktiv stronsiy ko'z kasalliklari va teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

Stronsiy tuzlari bilan o'tkir zaharlanish belgilari: raxitga o'xshash kasalliklar; o'pkada tolali chandiqlarning shakllanishi; suyaklar va bo'g'imlarning deformatsiyasi; o'sishning kechikishi; buyrak etishmovchiligi; suyaklarning mo'rtligi yoki Urov kasalligining rivojlanishi.

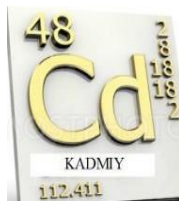


KIMYO VA SALOMATLIK



Urov kasalligi yoki stronsiyli raxit

Urov kasalligi (Kashin-Bek kasalligi) ko'p deformatsiyali xondroosteoartrozning shakllanishidan iborat endemik kasallikdir. Kasallik ma'lum hududlarda keng tarqalgan: Chita, Amur viloyatlari, Xitoyning shimoliy hududlari, Shimoliy Koreya va boshqalar. Urov kasalligi birinchi marta Transbaykaliya yaqinidagi Urov daryosi vodiysi yaqinida topilgan va shu sababli o'z nomini olgan. O'sha hudud aholisining suyaklari qattiq egilgan, mo'rt bo'lib qolgan, bo'g'imlari og'rigan. Kasallikning o'ziga xos sababi shundaki, mahalliy suvda stronsiy kontsentratsiyasi juda yuqori, kaltsiyniki past bo'lgan. Kasallikning rivojlanishi kaltsiy ionlarining suyaklardan stronsiy ionlari bilan almashishi tufayli yuzaga keladi. Kaltsiy etishmovchiligi bilan kasallik odatda juda tez rivojlanadi. Kasallik asosan bolalar, kamroq kattalarda uchraydi. Skeletning o'sishi vaqtida kasallik imkon qadar rivojlanadi, keyin to'xtaydi. Simptomlar asta - sekin rivojlanadi: birinchi navbatda, harakatlarda noqulaylik, bo'g'imlarda siqilish. Kasallik boshlanganidan bir necha vaqt o'tgach, oyoq - qo'llar bo'g'imlarining deformatsiyasi, ularning harakatchanligini cheklanishi, bo'g'imlarda og'riq paydo bo'lishi. Urov kasalligini oldini olish suv manbasini oqilona tanlashga (kaltsiy va stronsiyning normal tarkibi) bog'liq.



Kadmiy D.I. Mendeleyev davriy sistemasi- ning II guruhining d- elementidir. Yer qobig'ida $5 \cdot 10^{-4}\%$ (massa) mavjud. Metall holdagi kadmiy va uning bug'lari juda zaharli hisoblanadi. Kadmiyli idishlarga kislota tabiatli ovqatlar solinfanda kadmiyning eruvchanligi tufayli zahar-

lanish manbai bo'lishi mumkin. U organizmga tamaki tutuni, bo'yoqlarning ba'zi turlari, suv, kofe, choy, va boshqa oziq ovqat mahsulotlari bilan kiradi. Kadmiyning asosiy miqdori buyrakda (barcha miqdorining 30–60%) va jigarda (20–25%) to'planadi.

Kadmiy kanserogen xossaga ega. Tamaki o'sish jarayonida tuproqdan kadmiyni o'zlashtiradi. Tamakidagi kadmiyning salbiy ta'siri yuqori bo'ladi. Shuning uchun chekuvchi insonlarning o'pka saratoniga uchrash ehtimoli yuqori bo'ladi.

70 kg og'irlikdagi inson organizmi 50 mg kadmiyni o'z ichiga oladi.

Organizmga ortib ketishi: buyrakda to'planib, og'ir zaharlanish va davolab bo'lmaydigan buyrak kasalligini keltirib chiqaradi; jinsiy bezlar kasalliklari (ayniqsa moyaklar); Itai-Itai kasalligi (butun skelet suyaklarining atrofiyasi).

Toksiklik: toksik; toksik doza 30-40 mg; Kadmiy oksidi (aerozol) va kadmiy changi, shuningdek, uning birikmalarining eritmalari zaharli bo'lib, 1-xavf darajasidagi moddalarga kiradi. Alohida xavf kadmiy va uning birikmalari bug'lari bilan bog'liq. U inson tanasidan juda sekin chiqariladi.

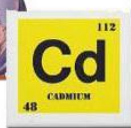
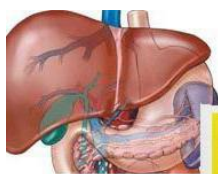
Kadmiy tuzlari bilan o'tkir zaharlanish belgilari: og'izda shirin ta'm, quruqlik, tomoq og'rig'i, yo'tal, bosh aylanishi bilan bosh og'rig'i, isitma, holsizlik, epigastral mintaqada og'riq, oyoq mushaklarida kuchli og'riq, o'pka funktsiyasining buzilishi. Qon bosimi oshadi, suyaklarning deformatsiyalanishiga olib keladi, chunki Cd^{2+} ionlari biometal ionlarini (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+}) zaif komplekslardan siqib chiqaradi va oltingugurt o'z ichiga olgan oqsil ligandlari bilan kuchliroq kompleks birikmalar hosil qiladi.



KIMYO VA SALOMATLIK

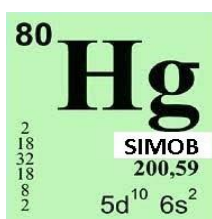


Itai-Itai kasalligi



Itai-Itai kasalligi - kadmiy bilan ifloslangan guruchni iste'mol qilish nati- jasida yuzaga keladigan odam zaharlanishi. Organizmga ta'sir qilish mexanizmi bo'yicha kadmiy simobga o'xshaydi, ammo organlarda ancha uzoq vaqt saqlanadi. Jigar va buyraklarda to'planib, kadmiy buyrak etishmovchiligini, mushaklarda og'riqni, skeletning deformatsiyasini keltirib chiqaradi. Uning toksik ta'siri -SH

gurux saqlagan amino- kislotalarni blokirovka qilishga asoslangan bo'lib, bu protein almashinuvining buzilishiga va hujayra yadrosining shikastlanishiga olib keladi. Ushbu og'ir metall kaltsiyni suyaklardan chiqarib tashlashga yordam beradi, biomolekulalarda sink o'rnini bosadi va asab tizimiga ta'sir qiladi. Yaponiyada uzoq vaqt davomida ko'p miqdorda oziq-ovqatlar bilan kadmiy olgan odamlarda itai-itai kasalligi aniqlangan, unda skelet dekalsifikatsiya qilingan, ayniqsa keksa ayollarda. Kasallikning sababi sholi maydonlarining katta miqdordagi kadmiyni o'z ichiga olgan tog'-kon sanoati korxonalarining chiqindi suvlari bilan intensiv ifloslanishi edi. Kasallik belgilari: skeletning deformatsiyasi, o'sishning pasayishi, belning pastki qismida, oyoq mushaklarida kuchli og'riq, o'rdakning yurishi, oshqozon osti bezi funktsiyasi buzilishi..



Simob D.I. Mendeleyev davriy sistemasining II guruhining d-elementidir. Yer qobig'ida $7 \cdot 10^{-6}$ % (massa) mavjud. Har kuni inson organizmiga oziq-ovqat bilan o'rtacha 0,02-0,05 mg simob kiradi. Metall holdagi simob va uning birikmalari juda zaharlidir.

Simob tabiatda noorganik birikmalar bilan bir qatorda organik birikmalar ko'rinishida ham uchraydi. Organik birikmalaridan metil simob, etil simob kabilar og'ir zaharlanishni keltirib chiqaradigan fermentativ zaharlar hisoblanadi. Simob nafas orqali qonga o'tadi. Qonga o'tgan simob undagi oqsillar bilan qo'shiladi. Simobning bir qismi jigar, buyrak, taloq va miya to'qimalarida to'planadi.

Inson organizmida simobning miqdoriy tarkibi haqida ma'lumot yo'q.

Organizmida ortib ketishi: merkurializm: asab tizimi, yurak qon tomir tizimi, oshqozon-ichak trakti ta'sirlanadi, qonda o'zgarishlar yuz beradi, stomatit va milkning bo'shashishi mumkin, Minimat kasalligi, qalqonsimon bez faoliyatini buzadi.

Toksiklik: zaharli, uning birikmalari ham zaharli, metil simob juda zaharli.

Simob bilan o'tkir zaharlanishning belgilari: gipotermiya, yurakning zaiflashishi, pulsning pasayishi, hushidan ketish kuza-tiladi. Oshqozon-ichak traktida kuchli og'riq, qusish, axlat bilan qon ajraladi, ichaklarda, oshqozonda yara paydo bo'ladi, ularning chirishi (nekroz), milk yallig'lanishi, nekroz kuzatiladi.

Surunkali zaharlanishda yaralar paydo bo'ladi, sochlar, qoshlar, kirpiklar, tishlar to'kilishi kuzatiladi. Asab tizimi, metabolism, qon aylanishi, qalqonsimon bezning faoliyati buzilishi, jismoniy rivojlanish pasayishi mumkin.

Simob va uning birikmalari bilan zaharlanganda sut va tuxum oqini iste'mol qilish kerak, chunki oqsillar simobni me'daga cho'ktiradi.



Simob termometri sindi. Nima qilish kerak?



Xo'jalikda simobli termometr keng qo'llanadi. Simob saqlagan termometr sinsa, toza havo kirishi uchun tezda oynani ochish kerak va simob bug'lanishi tezroq kechishi uchun xonada haroratni pasaytirish zarur. So'ngra sekin va diqqat bilan termometr shishalarini va simob sharlarini yig'ib olish kerak. Bunda qo'llar ochiq holda bo'lmasligi, iloji bo'lsa respiratorda ishlash kerak. Barcha ifloslangan buyumlarni germetik qopqoqli shisha idish yoki polietilen

paketga solib xonadan olib chiqish kerak. Simob izlariga oltingugurt sepish kerak. Xona haroratida simob oltingugurt bilan oson reaksiyaga kirishadi.

Bunda zaxarli, ammo uchmaydigan HgS hosil bo'ladi. Polga va buyumlarga tushgan simobni kaliy permanganat eritmasi, xlorli yoki soda- sovunli eritma bilan tozalash kerak. Och pushti margansovka eritmasi bilan og'izni chayish, tishlarni yaxshilab tozalash, 2-3tabletk a aktivlan- gan ko'mir ichish kerak. Keyinchalik polni xlorli eritma bilan yuvish va xonani shamollatish lozim.



KIMYO VA SALOMATLIK



Simob bilan zaharlanish «Minamata kasalligi»

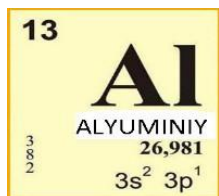


Minamata - Shiranui dengizi sohilidagi kichik baliqchilar shahri joylashgan. Joylashuvi tufayli shahar aholisi juda ko'p baliq iste'mol qiladilar.

Minamata kasalligi - simobning organik birikmalari, asosan metil simob bilan zaharlanish. Birinchi marta bu kasallik Minamata ko'rfazi qirg'og'idagi baliq ovlash qishloqlari aholisida aniqlangan. Ularning asosiy oziq-ovqatlari

bu ko'rfazning dengiz mahsulotlaridan iborat edi. Minamata shahri yaqinida atsetaldegid, sirka kislota va xloretilen ishlab chiqaradigan zavod bor edi. Ishlab chiqarish chiqindilari Minamata ko'rfaziga tushirilar edi. Asetaldegid ishlab chiqarishda katalizator sifatida simob sulfat ishlatilgan. Kimyoviy reaksiyalar natijasida undan oz miqdorda metil simob hosil bo'lib, Minamata ko'rfazi suviga tushar edi. Metil simob eng zaharli neyrotoksinlardan biri bo'lib, noorganik simob birikmalariga qaraganda zaharliroqdir. Ushbu birikma organizmda to'planishga moyil bo'ladi. Metil simob asosan markaziy asab tizimiga ta'sir qiladi. Minamata kasalligining belgilari oyoq va qo'llarda og'riq, uyqusizlik va zaiflik, charchoq, quloqlarda shovqin, ko'rish maydonining torayishi, eshitish qobiliyatini yo'qotish, harakatlar va og'ir holatlarda falaj va ongning buzilishini o'z ichiga oladi. Ushbu kasallikning og'ir qurbonlarining ba'zilar aqldan ozib, hushidan ketib va kasallik boshlanganidan keyin bir oy ichida vafot etadilar. Minamata kasalligining surunkali alomatlari bo'lgan qurbonlar ham bor, masalan, bosh og'rig'i, tez-tez charchash, hid va ta'mni yo'qotish, unutulchanlik. Bundan tashqari, tug'ma Minamata kasalligi bilan og'rikan bemorlar ham bor, ular onalarining qornida

bo'lganida, metil simob ta'siri natijasida anomaliya bilan tug'ilgan, ularning onasi ifloslangan baliqlarni iste'mol qilgan.



Alyuminiy - D.I.Mendeleyev davriy sistemasi- ning III-guruhining p- elementi. Yer qobig'idagi eng keng tarqalgan metall va elementlar ichida uchinchi eng keng tarqalgan kimyoviy elementdir (kislorod va kerimniydan keyin). Havodagi alyuminiy miqdori $0,5 \text{ mg/dm}^3$ dan oshmasligi kerak.

Aluminiy fosfatlar bilan ichakda birikib barqaror komplekslar hosil qiladi, natijada suyaklarda fosfor miqdori kamayadi. U bosh miyada, o'pka, jigar, taloq, buyrak va suyaklarda ko'p miqdorda to'planadi. Yoshi ortishi bilan o'pka va miyada ushbu elementning miqdori ortadi. Alyuminiy organizmdan asosan siydik, najas va ter bilan chiqariladi. Havoning alyuminiy birikmalari bilan kuchli ifloslanishi fibrozga olib keladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini isitish yoki non pishirish jarayonida alyuminiy idishlardan foydalanish tufayli oziq-ovqatning ushbu metall bilan ifloslanishi sodir bo'ladi. Rangli metallurgiya xodimlari, alyuminiy kukuni, tog'-kon va boksit suyuqliklarini ishlab chiqarish bilan shug'ullanadiganlar aluminoz kasalligiga chalinadilar.

70 kg og'irlikdagi inson organizmida 61 mg alyuminiy mavjud.

Organizmda ortib ketishi: miyada to'planib, altsgeymer kasalligi rivojlanishida ishtirok etadi; organizmda Ca ni miqdorini kamaytiradi, suyaklar mo'rtlashishini keltirib chiqaradi; fosforning adsorbsiyasini pasaytiradi, bu ATP miqdorining pasayishiga va fosforlanish jarayonining buzilishiga olib keladi; qondagi Fe miqdorining pasaytiradi, raxitsimon o'zgarishlar kuzatiladi. Ba'zi qon fermentlari faoliyatini susaytiradi, neyrotoksik zaharlanishni 2+ keltirib chiqaradi. Aluminiy Mg ionlariga antagonist bo'lganligi uchun ribosomalarning makrotuzilishini buzadi. Bu esa nuklein kislotalar sintezlanishiga ta'sir etadi va saraton kasalliklari rivojlanishiga olib keladi.

Toksiklik: toksik doza - 5 g; Al tuzlari toksik bo'lib, asab tizimini falaj qiladi.

Alyuminiy bilan o'tkir zaharlanish belgilari: tez-tez shamollash, quruq va nam yo'tal hujumlari, ko'krak qafasidagi siqilish, charchoq, nafas qisilishi, ovqat hazm qilish tizimidagi buzilishlar, qorin bo'shlig'ida tez-tez og'riqlar, surunkali bronxit. Aluminiy bilan og'ir zaharlanish rangli metallurgiya sohasi ishchilarida, metall bo'yoqlari va aluminiy upasini ishlab chiqarish bilan band bo'lgan insonlarda kasb kasalligi aluminoz yuzaga keladi. Ularda o'pka qurishi, ateroskleroz (asosan bronx tomirlarida), ishtaha yo'qolishi, yo'tal, ba'zida oshqozonda og'riq kuzatiladi. Shu sababli ish joyida havoda ruxsat etilgan aluminiy miqdori 2 mg/m^3 dan oshmasligi kerak.



Altsgeymer kasalligi



Altsgeymer kasalligi xotira, nutq va fazoviy ongni yo'qotish bilan bog'liq bo'lgan neyrodegenerativ kasallik bo'lib, u alyuminiy kontsentratsiyasining oshishi bilan demensiyaga («qarilik demensiyasi») o'tadi. Har yetti soniyada dunyoda kimdir Altsgeymer kasalligiga chalinadi. Insonni aqliy qobiliyatlardan, ayniqsa, xotiradan ayiruvchi Altsgeymer xastaligi nafaqat keksalar, balki ayrim yoshlarga ham havf solmoqda. Odatda bu xastalik 65 yoshdan oshgan kishilarda uchraydi. Kasallikning asosiy belgilari - miya to'qimasida amiloid plitalari va neyrofibrillar tarangligining to'planishidir. Eng tez-tez uchraydigan birinchi ko'rinish qisqa muddatli xotirani yo'qotishdir (masalan, bemorlar takroriy savollar berishadi, ko'pincha narsalarni noto'g'ri joylashtiradilar yoki ularning maqsadini unutadilar), fikrlash va muammolarni hal qilishning buzilishi, uzoqni ko'ra olmaslik (masalan, bemorlar noto'g'ri moliyaviy qarorlar qabul qiladilar), lingvistik disfunktsiya (masalan, umumiy so'zlar bilan fikrlashda qiyinchilik, nutq va / yoki yozish xatolari), vizual-fazoviy orientatsiya disfunktsiyasi (masalan, yuzlarni yoki oddiy narsalarni tanib olmaslik), xatti- harakatlarning buzilishi (masalan, sarsonlik, qo'zg'alish, baland ovoz, ta'qiblar aldanishlar). Kasallik tabiatda progressivdir, uning belgilari bir necha oydan bir necha yilgacha ko'payishi mumkin. Altsgeymer kasalligi demansiyaning eng keng tarqalgan shaklidir. Kasallik tashxisi qo'yilgandan keyin bemorning o'rtacha umr ko'rish davomiyligi uning yoshiga bog'liq, ammo odatda, 7 yildan 10 yilgacha. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, dunyoda qariyb 50 million kishi keksalik demensiyasidan aziyat chekmoqda, ularning uchdan ikki qismi Altsgeymer kasalligidan aziyat chekmoqda. Ularning soni har yili ortib bormoqda va ba'zi prognozlarga ko'ra, 2050 yilga kelib 130 million kishidan oshishi mumkin. Biroq, bu qarilik kasalligi ekanligi haqida bahslashmaslik kerak, 50 yoshgacha bo'lgan odamlarning kasallanishi holatlari mavjud.



Alyuminoz va pnevmokonioz kasalligi



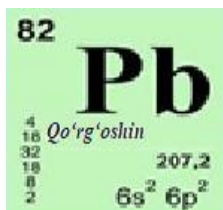
Alyuminiy sanoatda avtomobillar, kemalar va samolyot konstruksiyalarini ishlab chiqarishda, idish-tovoq ishlab chiqarishda, tibbiyotda suvni tozalash vositasi sifatida ishlatiladi. Alyumi- niyning (metall va uning birikmalari shaklida) turli sohalarida bunday keng qo'llanilishi butun tananing zaharlanishiga va *aluminiozga* - *o'pkaning shikastlanishiga* olib kelishi mumkin.

Bu kasallik ishtahaning yo'qolishi, yo'tal, ba'zida oshqozon og'rig'i, ko'ngil aynishi, ich qotishi, butun tanadagi og'riqlar,

dermatit va qondagi o'zgarishlar - limfotsitlar sonining ko'payishi bilan xarakterlahadi.

Alyuminiy yuqori kon- sentratsiyada yoki ifloslangan muhitda doimiy ish bilan *pnevmokonioz* rivoj- lanadi. O'pka to'qimasida alyuminiy kukuni reaksiyaga kirishadi va gidroksid hosil qiladi. Bu holat o'pka to'qimalarining fibrioziga olib kelishi mumkin. Alyuminiy chang va bug'larning muntazam ingalatsiyasi 6 oydan keyin, ayrim hollarda - bir necha yildan keyin kasallikka olib kelishi mumkin. Alyuminiy bilan zaharlanishining dastlabki belgilari: tez-tez yo'talish va nafas qisilishi hisoblanadi.

Kasallik tez rivojlanishi mumkin, bu nafas olish funksiyasining asoratlari, tez-tez qayt qilish holati va qon aylanishining buzilishiga olib keladi.



Qo'rg'oshin — D.I.Mendeleyev davriy siste- masining IV- guruh d-elementidir. Yer qobig'ida $1,6 \cdot 10^{-3} \%$ (massa), havoda $0,01 \text{ mg/m}^3$ qo'rg'oshin mavjud. Organizmning $1 \cdot 10^{-40} \%$ ni tashkil etadi. U tanadagi barcha hujayralar protoplazmasi uchun zahardir. Ma'lum miqdorda tuproqda uchraydi. Qo'rg'oshin atsetat miqdorining 145 mg/kg gacha ortishi o'limga olib keladi. Ushbu element motor yoqil- g'isida mavjud bo'lib, u atmosferani ifloslantiradi. Nafas olish yo'llari orqali qo'rg'oshin bug'lari alveolalarda, bronxiolalarda to'planadi va o'pkaga so'riladi. Qo'rg'oshinning asosiy miqdori organizmga kirib, qizil qon tanachalari va suyaklarda to'planadi ($\sim 40\text{-}50\%$). U hujayralarning protoplazmasi uchun zaharli hisob- lanadi. Qo'rg'oshin qondan to'qimalarga o'tib, ma'lum vaqt ichida jigarda, buyrakda, mushaklarda, qisman taloqda, miya va suyak to'qimalarida to'planadi. Qo'rg'oshin – SH sulfgidril guruh- lar bilan bog'lanishga moyil bo'lgani uchun, oltingugurt saqllovchi oqsillar bilan bog'lanib qo'rg'oshin albuminatlarini hosil qiladi. Qo'rg'oshin albuminatlarinining hosil bo'lishi qo'rg'oshin ionining aktivligini kamaytirsada, –SH guruhni blokadlashi qator alma- shinuv jarayonlarini buzadi. Qondagi qo'rg'oshinning asosiy qismi qizil qon tanachalari membranalaridagi –SH, –PO 3 – guruhlar bilan bog'lanib ularning gemolizlanishiga olib keladi.

Noto'g'ri oziqlangan bolalar qo'rg'oshin ta'siriga ko'proq moyil bo'ladi, chunki kaltsiy yoki temir kabi boshqa oziq moddalar etishmasa, ularning tanasi qo'rg'oshinni ko'proq o'zlashtiradi. Eng kichik yoshdagi bolalar (shu jumladan homila rivojlanishi davrida homila) va kambag'al oilalarda yashovchi bolalar eng katta xavf ostida. Qo'rg'oshin ionlari bilan zaharlanish uchun antidot tuxum oqi va askorbin kislotasi hisoblanadi.

70 kg og'irlikdagi inson organizmida 15 mg qo'rg'oshin mavjud.

Organizmda ortib ketishi: o'sishning sekinlashishi; markaziy asab tizimining shikastlanishi, uning rivojlanishining kechikishi, intellektual rivojlanish sekinlashishi; oshqozon-ichak traktining shikastlanishi, ichqotishi; jigar va boshqa organlarning shikastlanishi; eshitish qobiliyatini yo'qolishi; metabolik va endokrin kasalliklarni keltirib chiqarishi; kasbiy kasalliklarni keltirib chiqarishi.

Toksiklik: Pb va uning birikmalari juda zaharli; toksik doza - 1 mg; halokatli doza - 10 g.

* qo'rg'oshin har qanday nurlanishni yomon o'tkazadi, shuning uchun u tibbiyotda va radiatsiyaviy himoya zarur bo'lgan boshqa sohalarda himoya sifatida ishlatiladi. Xususan, fartuklarga qo'r- g'oshin plitalari tikilgan bo'lib, ular rentgen tekshiruvi vaqtida bemorlar xavfsizligi uchun kiyiladi. Qo'rg'oshinning himoya xususi- yatlari yadro sanoatida, fanda va yadro qurollarini ishlab chiqarishda qo'llaniladi;

Qo'rg'oshin bilan o'tkir zaharlanish belgilari: Qo'rg'oshin ionlari bilan zaharlanish milklarda dog'lar paydo bo'lishiga, asab tizimining buzilishiga, anemiyaga, bosh aylanishiga, buy- rak funksiyasining buzilishiga olib keladi, kamqonlik, falaj, quv- vatsizlik, shol, tutqanoq. Qo'rg'oshin ionlari bilan zaharlanish milklarda dog'lar hosil bo'lishiga, asab sistemasining va buyrak funksiyasining buzilishiga olib keladi, qo'rg'oshinli anemiyani (plumbumizm) keltirib chiqaradi. Suyaklarda qo'rg'oshin miqdori ortsa, Ca^{2+} ionlari miqdori kamayadi va suyaklar deformatsiyasiga olib keladi. Qo'rg'oshin bilan zaharlanganda davolash uchun tuxum oqsili, askorbin kislota ishlatiladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



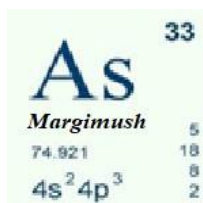
Qo'rg'oshindan zaharlanish «Saturnizm»

Qo'rg'oshin bilan zaharlanish *saturnizm* deb ataladi. Qo'rg'oshin kanserogen metall. Qo'rg'oshin va uning birikmalari asosan asab va yurak-qontomirtizimlarida o'zgarishlarga olib keladi, shuningdek, fermentativ reaksiyalar, vitaminlar almashinuvining buzilishi va odamning immunobiologik faolligini pasaytiradi. Yosh bolalarda qo'rg'oshin bilan zaharlanish xavfi yuqori, chunki bolaning organizmi ovqatdan so'rilgan qo'rg'oshinning 40% gacha, kattalar organizmi esa atigi 5-10% ni o'zlashtiradi. Hozirgi vaqtda qo'rg'oshin bilan zaharlanishining birinchi o'rinda turadi. Bu uning turli sohalarda keng qo'llanilishi bilan bog'liq. Qo'rg'oshin rudasini qazib oladigan, qo'rg'oshin erituvchi zavodlarda ishlovchi, akkumulyator ishlab chiqarishda, bosmaxonalarda, billur shisha yoki keramika ishlab chiqarishda, yirik avtomobil yo'llari yaqinida, qo'rg'oshinli benzin, qo'rg'oshin bo'yoqlari va boshqalar ishlab chiqarishda ishlaydigan ishchilar qo'rg'oshin ta'siriga duch keladi. Ushbu sanoat korxonalari yaqinidagi hududning atmosfera havosida, tuproq va suvning tarkibida qo'rg'oshin miqdori ko'p bo'ladi va shu hududda yashovchi aholi qo'rg'oshin bilan zaharlanish xavfini tug'diradi. Qo'rg'oshinli benzin ishlatadigan transport vositalarining chiqindi gazlari qo'rg'oshinning muhim manbalari hisoblanadi. Qo'rg'oshinning organik birikmasi tetraetil qo'rg'oshin $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ bilan zaharlanish ayniqsa 2-5 insonlar uchun xavflidir. Oktan sonini oshirish uchun benzina 0,1% miqdorida qo'shilgan tetraetil qo'rg'oshin motor yoqilg'isini yoqish paytida atmosferaga chiqariladi. U osongina tuproqqa kiradi va oziq-ovqat mahsulotlarini ifloslantiradi. Erimaydigan, ammo uchuvchan qo'rg'oshin preparatlari organizmga o'pka orqali, eriydiganlari esa ovqat hazm qilish trakti va terining shilliq pardalari orqali kiradi. Qo'rg'oshin organizmdan ovqat hazm qilish trakti va buyraklar orqali chiqariladi va siydikda qo'rg'oshinning ko'payishi (0,05 mg/l dan ortiq)

qo'rg'oshin bilan zaharlanishning ko'rsatkichlaridan biridir. O'tkir zaharlanish bosh og'rig'i, zaiflik, bosh aylanishi, qusish, bradikardiya, terlash, drooling, qichishish, ekstremitalarning titrashi bilan kechadi. Simptomlar ko'pincha ta'sir qilishdan 6 dan 48 soat o'tgach rivojlanadi.



Bug'lar bilan nafas olayotganda, nevrologik alo- matlar ko'proq aniqlanadi: uyqusizlik, bosh og'rig'i, ataksiya (harakatlarni muvofiqlashtirishning buzilishi), gallyutsinatsiyalar, psixomotor qo'zg'alish. Og'ir za- harlanishda (o'tkir yoki surunkali) alimentar sindrom paydo bo'ladi - anoreksiya, og'izda metall ta'mi (su- runkali intoksikatsiya bilan - soch hissi), ich qotishi, ichak sanchig'i, qorin devorining mushaklarining kuchlanishi, milklarda. - qo'rg'oshin (ko'k-qora) chegara. Nerv- mushak sindromi (odatda kattalarda): og'riqsiz periferik nevrit va ekstansor mushaklarning kuchsizligi. Miya sindromi. O'tkir zaharlanishda - gallyutsinatsiyalar, psixomotor qo'zg'alish, manik sindrom, konvulsiyalar.



Margimush D.I.Mendeleyev davriy sistemasi- ning to'rtinchi davri V guruhining p - elementi. Bu element odam va tirik organizmlar uchun zaharlidir. Havodagi miqdori 0,3 mg/m³ dan, suvda 0,05 mg/l dan oshmasligi kerak. Sanoat korxonalari chiqin- dilari bunday ifl ishga olib kelishi mumkin. Organizmga oziqovqatlar bilan kuniga 1 mg atrofi margimush tushadi. U asosan eritrotsitlarda, taloqda, oqsil to'qimalarida uchraydi. As (III) birikmalari - arsenitlar ferment va oqsillarning -SH guruhlarini ingibirlab, ferment konformatsiyasi o'zgarishiga va faolligi yo' - qolishiga sabab bo'ladi.

70 kg vaznli inson organizmida 18 mg margimush mavjud.

Organizmida kamayishi: terining melanozi, sochlarning oqarishi; o'sish depressiyasi va suyaklarning demineralizatsiyasi.

Organizmida ortib ketishi: suyak iligi va leykotsitlar funksiyasining pasaytiradi; ishtahani va vaznni yo'qotadi. Margimush birikmalaridan arsin eng zaharli ta'sirga ega. Ushbu birik- ma gem faolligini ingibirlaydi. Natijada eritrotsitlar gemolizi ku- chayadi va buyrak kanallari tiqilib qoladi, bu esa tananing sarg'a- yishiga olib keladi. Arsenat ionlari mitoxonriyadagi piruvat kislotasi almashinuvini susaytiradi. Bu uglevodlar, aminokislotalar va lipidlar almashinuvining buzilishiga olib keladi.

Toksiklik: toksik, toksik doza - 5-50 mg; halokatli doza - 50-340 mg; Bu element juda zaharli.

Margimush bilan zaharlanish belgilari: og'izda metall ta'm- ning mavjudligi, jigildon qaynash, kuchli bosh aylanishi, diareya, qorinning kuchli og'rishi va suvsizlanish. Og'ir holatlarda o'pka shishi va spazmlar, ongni to'liq yo'qotish va falaj holati. Shuningdek margimushning organizmida ortishi "qora son" kasaligiga olib keladi. Katta dozalarda zaharli bo'lgan margimush va uning

birikmalari kichik dozalarda yurak-qon tomir tizimi, qon hosil qiluvchi organlar faoliyatini kuchaytiradi va tananing umumiy ohangiga ta'sir qiladi.



KIMYO VA SALOMATLIK

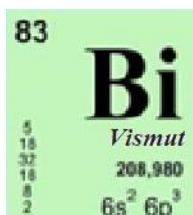


Margimush bilan zaharlanish, «qora son» kasalligi

Asenik zaharlanishi bu moddaning tanaga yoki inson terisiga kirganda sodir bo'ladi. Arsenik «zaharlar qiroli» deb ataladi va uning sof shaklida tabiatda juda kam uchraydi. Arsenik tanaga oshqozon-ichak trakti, nafas olish tizimi orqali kirib, teri orqali so'rilishi mumkin. Tanadagi mishyak molekulalari qon oqimiga kirib, barcha organlar va to'qimalarga olib boriladi.



Zahar hujayralarda to'planib, asab tizimi, nafas olish organlari, oshqozon-ichak trakti ishida buzilishlarga olib keladi va buyrak va jigar etishmovchiligiga olib keladi. Arsenik va uning birikmalari bilan zaharlanishning xarakterli belgilari olingan moddaning miqdoriga bog'liq. Masalan, mishyak trioksidini qabul qilishda o'ldiradigan doza 50 dan 340 mg gacha. O'tkir zaharlanishda og'izda metall ta'm, yonish hissi va girtlaklarda spazmlar mavjudligi bilan tavsiflanadi. Teri ko'k rangga aylanadi, sklera va kaftlar sarg'ayadi. Qon bosimining pasayishi bilan birga kuchli bosh aylanishi. Diareya boshlanadi, kuchli qorin og'rig'i va suvsizlanish. Og'ir holatlarda o'pka shishi va spazmlar mumkin, ongni to'liq yo'qotish va falaj holati, koma. Ko'ngil aynishi va qusish mumkin, shundan so'ng og'izda aniq metall ta'm paydo bo'ladi. Zaharlanishning surunkali shakli kuchli zaiflik, tez charchash va anemiya bilan namoyon bo'ladi. Toksik gepatit rivojlanadi, butun tanada o'rgimchak tomirlari paydo bo'ladi. Ichimlik suvida yuqori konsentratsiyali mishyakning uzoq muddatli ta'siri terining qalinlashishi, shuningdek teri, o'pka, siydik pufagi yoki buyrak saratoniga olib kelishi mumkin. Tanadagi mishyak miqdorining ko'payishi ham qora oyoq kasalligiga olib keladi. Qora oyoq kasalligi - ichimlik suvida mishyakning ko'pligi (400 - 600 mkg / tufayli kelib chiqqan endemik kasallik bo'lib, Tayvan, Hindiston, Bangladesh va Chili oroli aholisida tashxis qo'yilgan. U terining giperpigmentatsiyasi sifatida namoyon bo'lib, malign neoplazmalarning rivojlanishiga olib keladi.



Vismut p - D.I.Mendeleyevning oltinchi davri V-guruhi elementi. Mendelev. Vismut noyob element hisoblanadi. Uning er qobig'idagi miqdori og'irlik bo'yicha $2 \times 10^{-5} \%$, dengiz suvida - 2×10^{-5} mg/l. Inson tanasi oziq-ovqat bilan, shuningdek havo, chang, sigaret tutuni va suv bilan kuniga 5-20 mkg vismutga kiradi. So'rilgach, vismut qonda oqsillar bilan birikmalar

shaklida topiladi va eritrotsitlarga ham kiradi. Organizmda vismutning to'planishi jigarda, buyrakda (1 mkg/g gacha), taloq va suyaklarda, miyada

kuzatiladi. Vismut tuzlari tanaga kirib, oson gidrolizlanadi va yomon eriydigan birikmalar hosil qiladi. Oshqozon-ichak traktida vismut ionlari tarkibida aminokislota bo'lgan ligandlar bilan kuchli kompleks birikmalar hosil qiladi, organizm tomonidan so'rilmaydi va undan ajralib chiqadi. Bu amino va karboksipolipeptidazani inhibe qiluvchi vismut tuzlarining toksik ta'sirini tushuntiradi. Eriydigan vismut birikmalari qonga kirganda, ular oqsillar bilan birgalikda plazmada topiladi. Tanadagi vismut ionlarining ko'payishi yurak faoliyatini zaiflashtiradi, ortiqcha o'sish markaziy asab tizimining shikastlanishiga olib keladi. Vismutning asosiy qismi buyraklarda to'planadi va uning faoliyatining buzilishiga olib keladi. Teridagi vismut miqdorining oshishi dermatitga olib keladi. Eriydigan vismut birikmalari zaharli hisoblanadi.

70 kg og'irlikdagi inson organizmidagi miqdori xaqida aniq ma'lumotlar yo'q.

Organizmida ortib ketishi: og'iz bo'shlig'i shilliq qavatining shishishi, tish go'shtidagi kulrang chegara, tishlarning yo'qolishi, yarali stomatit; toksik gepatit, buyrak etishmovchiligi; periferik nevrit; osteoporoz.

Toksiklik: eriydigan birikmalari zaharli hisoblanadi.

Vismut bilan o'tkir zaharlanish belgilari: yurak faoliyatining zaiflashishi, markaziy asab tizimining shikastlanishi, dermatit. Eriydigan vismut birikmalari zaharli hisoblanadi.



KIMYO VA SALOMATLIK



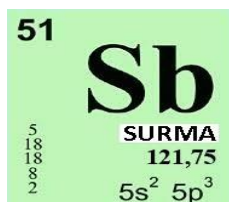
Vismut birikmalari bilan zaharlanish



Vismut bilan zaharlanish o'tkir yoki surunkali bo'lishi mumkin. O'tkir vismut zaharlanishi vismutni katta yangi yara yuzalariga surtilganda, shuningdek, oqsilni cho'ktirmaydigan va shuning uchun emboliyaga olib kelmaydigan eriydigan vismut birikmalari qonga kiritilganda kuzatiladi. Surunkali vismut zaharlanishi oqsil, uglevod va lipid almashinuvidagi o'zgarishlarga, qondagi gemoglobin miqdorining pasayishiga va boshqa kasalliklarga olib kelishi mumkin.

Leykotsitlar vismutni organizmdagi turli organlarga tashish uchun javobgardir. Leykotsitlar tomonidan ushlanib, qon va limfa oqimi bilan butun organizmda tashiladigan vismut taloq, markaziy asab tizimi va chiqarish organlarida (buyraklar, jigar, ichaklar, so'lak bezlari) to'planadi. Oshqozon-ichak trakti orqali o'tadigan vismut vismut sulfid shaklida chiqariladi, najasni quyuq rangga bo'iydi. Rezorbsiyalangan vismut siydik bilan chiqariladi. Vismut tuzlari bilan zaharlanganda buyraklar, markaziy asab tizimi, jigar, teri va shilliq pardalar zararlanishi aniqlangan. Odamda zaharli dozani qabul qilgandan so'ng, bir necha kundan keyin zaharlanish belgilari paydo bo'ladi: birinchi navbatda, og'izda pigmentatsiya aniqlanadi va vismutning cho'kishidan kelib chiqqan tish go'shtida qora chegara («vismut chegarasi») paydo bo'ladi. Keyin stomatit rivojlanadi, ba'zida oshqozon yarasi bo'lib, u halqum va qizilo'ngachga tarqalishi mumkin. Natijada ko'ngil aynishi, qusish, gastralgiya, meteorizm,

diareya, albuminuriya paydo bo'ladi. Bundan tashqari, ovqatlanishning pasayishi, ozib ketish va kaxeziya mavjud. Vismut preparatlarini katta dozalarda uzoq muddatli qo'llash «vismut» ensefalopatiya belgilarini keltirib chiqarishi mumkin (ayniqsa, buyrak funksiyasi buzilgan bemorlarda). Vismut bilan zaharlanishidan vafot etganlarning asab to'qimalarida, oshqozon-ichak trakti shilliq pardalarida degenerativ o'zgarishlar, jigar va buyraklarda parenxima o'zgarishlar kuzatiladi.



Surma D.I. Mendeleev davriy jadvalining be- shinchi davri V-guruhining p-elementi. Tibbiy- biologik xususiyatlari va farmakologik ta'siri bo'yicha surma mishyakga o'xshaydi, ammo uning birikmalari kamroq zaharli. Bu vismut tuz- larining gidroliz mahsulotlarining past eruvchanligi va buning natijasida ovqat hazm qilish traktining devorlari tomonidan so'rilishi mumkin emasligi bilan bog'liq. Surma va uning birikmalari asosan skelet, jigar, buyrak va taloqda to'plangan. Odamlar uchun o'ldiradigan doza 0,12 g. surma.

70 kg og'irlikdagi inson organizmida 0,09 g surma mavjud.

Organizmida ortib ketishi: bug'larning inhalatsiyasi antimon «quyma isitmasi» rivojlanadi; ginekologik kasalliklar sonining ko'payishi; erkaklarda jinsiy disfunktsiya; pnevmoskleroz.

Toksiklik: toksik, toksik doza - 100 mg

Surma bilan o'tkir zaharlanish belgilari: burundan qon ketish, qusish, nafas qisilishi, yo'tal, ovqat hazm qilish tizimining buzilishi, ozg'inlik.



KIMYO VA SALOMATLIK



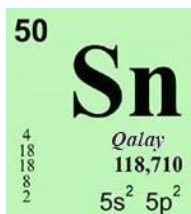
Surma bilan zaharlanish «quyma isitmasi»



Surma teriga ta'sir qiladi, jinsiy funksiyalarga xalaqit beradi, qalqonsimon bezda to'planib, uning ishini ingibirlaydi va endemik kasalliklarni keltirib chiqaradi. Surma (III) birikmalari surma (V) birikmalariga qaraganda zaharliroqdir. O'tkir zaharlanishda qusish, qorin og'rig'i, diareya paydo bo'ladi, ba'zida qurbonlar og'izda metall ta'mga shikoyat qiladilar. Surma o'z ichiga olgan chang bilan uzoq vaqt aloqa qilganda, oshqozon va ichak yaralari kuzatiladi. Trivalent antimon oksidi tufayli yuzaga kelgan mahalliy tirnash xususiyati laringit, traxeit va pnevmonitga olib kelishi mumkin. Besh valentli surma oksidi bilan o'tkir zaharlanishda o'pka shikastlanishi mumkin. Surma oksidi quyish isitmasini keltirib chiqaradi. Quyma isitmasi metall bilan aloqa qilgandan keyin bir necha soat o'tgach boshlangan o'tkir hujumlar bilan tavsiflanadi. Hujum charchoq, bosh og'rig'i, ko'krak qafasi siqilgan, yo'tal, ishtahani yo'qotish bilan boshlanadi. Keyin isitmali holat boshlanadi: titroq, tana haroratining 40° gacha ko'tarilishi. ko'ngil aynishi, qusish, ba'zida xayolparastlik bilan kechadi. Yuqori nafas yo'llarining shilliq qavatining tirnash

xususiyati, qorin og'rig'i, diareya kuzatiladi. Kattalar uchun o'ldiradigan doza 100 mg, bolalar uchun - 49 mg.

Surma aerezollari uchun ish joyining havosida maksimal ruxsat etilgan konsentratsiya 0,5 mg/mi, atmosfera havosida 0,01 mg/mi. Tuproqdagi maksimal konsentratsiya chegarasi 4,5 mg/kg ni tashkil qiladi. Ichimlik suvida surmaning ruxsat etilgan maksimal konsentratsiyasi 0,005 mg/l ni tashkil qiladi, bu zararlilikning sanitariya-toksikologik chegaralovchi belgisi bilan belgilanadi.



Qalay - D.I. Mendeleev jadvalining beshinchi davri IV guruh elementi. U organizmga oziq-ovqat bilan kiradi. Oziq-ovqatda konserva mahsulotlarining ustunligi bilan bu miqdor 38 mg gacha ko'tariladi.

Qalay bilan zaharlanish, uning benzin tarkibida bo'lib, jigar, o'pka, buyrak, eritrotsitlarda to'planishi natijasida yuzaga keladi. Noorganik qalay birikmalari juda zaharli emas, lekin organik birikmalari juda zaharli. Organizmda qalay asosan jigarda, buyrakda, mushaklarda, qon va o'pkada to'plangan. Qalay bilan zaharlanganda anemiya, gemoglobin va qizil qon tanachalari kamayadi. Tanadagi ortiqcha qalay teri va yuqori nafas yo'llarining shikastlanishiga olib keladi, shuningdek, ruhiy kasalliklarni keltirib chiqaradi. Xususan, qalay bilan zaharlanish bilan bemorlarning 59 foizida ensefalopatiya, 38 foiz bemorlarda aqliy zaiflik kuzatiladi.

70 kg og'irlikdagi inson organizmida 14 mg qalay mavjud.

Organizmda ortib ketishi: bosh og'rig'i, qusish, og'izda metall ta'm, fotofobiya, qorin og'rig'i, suvsizlanish, siydikni ushlab turish, terining shikastlanishi, ruhiy kasalliklar. Hayvonlarda qalay etishmasligi bilan eshitish yomonlashadi, o'sish sekinlashadi va mineral muvozanat buziladi.

Toksiklik: toksik doza - 2 g; ba'zi organik birikmalari juda zaharli **Qalay bilan o'tkir zaharlanish belgilari:** zaiflik, bosh aylanishi, ishtahani yo'qotish, ko'ngil aynishi, yomon uyqu, qorin og'rig'i, qichishish, teri toshmasi, ovqat hazm qilish buzilishi.



KIMYO VA SALOMATLIK



"Stannoz" - qalay bilan zaharlanish

Organizmdagi kalayning miqdori oshganda odam og'zida metall ta'mni his qiladi. Agar qalay uzoq vaqt davomida organizmga ko'p miqdorda kirs, xrom- somalardagi strukturaviy o'zgarishlar hujayra darajasida boshlanishi mumkin, bu jiddiy oqibatlarga olib keladi.

Konservalarni yaxshi ko'radiganlarda, tishlarini ftoridli tish pastasi bilan yuvadiganlarda, yoki doimiy ravishda qalay metali bilan ishlaganda organizmda to'planadi.

Konserva tayyorlanadigan idish - har ikki tomoni qalay bilan qoplangan yupqa temir varaqdir. Juda eski konservalarni iste'mol qilishda og'ir zaharlanishning sababi bo'lgan SnH hosil bo'ladi. SnH bilan zaharlanish hatto o'limga olib kelishi mumkin. Shuning uchun konservalarni ochib, tarkibini darhol shisha yoki chinni idishga o'tkazish juda muhimdir. Ochiq konservalarni konserva idish ichida saqlash qat'iyan man etiladi.

Qalay bug'lari va uning aerazol zarralari xavflidir, chunki uzoq va muntazam nafas olish bilan u o'pka kasalligini keltirib chiqarishi mumkin; qalayning organik birikmalari ham zaharli, shuning uchun qalay va uning birikmalari bilan himoya vositalarida ishlash kerak.

Qalay bilan kundalik aloqa qilishdan kelib chiqadigan asoratlar stannoz (balg'am va nafas qisilishi bilan og'ir yo'tal), shuningdek, zaiflik, bosh aylanishi, ishtahani yo'qotish, ko'ngil aynishi, yomon uyqu, qorin og'rig'i, qichishish, teri toshmasi, ovqat hazm qilish kasalliklari. Qon tarkibidagi o'zgarishlar, ko'rish muammolari mavjud. Jigar kattalashishi mumkin, qondagi glyukoza miqdori ko'tariladi. Qalay antagonistlari rux va misdir. Ularning tarkibi qalayning ko'pligi bilan kamayadi. Rux va misning ta'siri qalayning organizmdagi biokimyoviy reaksiyalariga bo'lgan ta'siriga qarama-qarshidir. Keksa odamlarda qalayni organizmdan chiqarib tashlash qobiliyati pasayadi yoki butunlay yo'qoladi, metall nafas olish organlarida to'planib, turli kasalliklarni keltirib chiqaradi.

Zararli omilni turar-joy binolarining avtomobil yo'llariga yaqinligi deb atash mumkin (500 metr masofa yaqin deb hisoblanadi). Qalay bilan chang va tutun hujayralar darajasida kalsiy miqdorini oshiradi va magniy miqdorini kamaytiradi. Ikkinchisi hujayralarni neoplazmalarning paydo bo'lishi va rivojlanishidan himoya qiladi. Shuning uchun, magistrat yo'llar yaqinida yashovchi odamlarga (ayniqsa, immunitet zaiflashgan bo'lsa) saraton ehtimolini kamaytirish uchun magniy qo'shimchasidan foydalanish tavsiya etiladi. Qalay bilan zaharlanganda simptomatik davolash buyuriladi: dietoterapiya, gepatoprotektorlar, mis va rux preparatlari. Ayniqsa og'ir holatlarda odamga zararli moddalarni organizmdan bog'laydigan va olib tashlaydigan xelatli dorilar AOK qilinadi.

1.2.3 Tarkibida noorganogen elementlarni saqlagan dorivor moddalar

$BaSO_4$	- bariy sulfat	U qizilo'ngach, oshqozon va ichak-larni rentgenologik tekshirish uchun ishlatiladi
BaS	-bary sulfide	Yuzdagi tuklarni yo'qotish uchun vosita
^{89}Sr va ^{90}Sr	Stronsiy izotoplari	Suyak o'smalari uchun radiatsiya terapiyasida qo'llaniladi
Cd	- kadmiy	U stomatologiyada qo'llaniladi. Kadmiy o'z ichiga olgan amal-gamalar tish plombalari uchun ishlatiladi
$Al(OH)_3$	Aluminiy gidroksid	Adsorbatsiya uchun vosita
$KAl(SO_4) \cdot 12H_2O$	- Alum	Teri va shilliq pardalarining yallig'lanish kasalliklarini davolash uchun ishlatiladi
Al_2S_3		Stomatologiyada protez bo'lmagan vosita sifatida ishlatiladi
Sb birikmalari	- Asl surma	Leyshmaniozni davolashda ishlatiladi

As_2S_3	M i s h y a k sulfidi	Stomatologiyada protez bo'lmagan vosita sifatida ishlatiladi
$Na_2HASO_4 \cdot 7H_2O$		Umumiy quvvatlovchi va ton beruvchi vosita
Mishyak birikmalari Aminarson Novarsenol Miarsenol		Ambioz va sifilis ni davolashda ishlatiladi
$Bi(OH)_2 Na$ $BiOOH$ $BiONO$		Oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda va yallig'langan teri uchun surtki dori sifatida ishlatiladi
Vismut birikmalari dermatol, bismove-rol, biyoxinol –kenta- bismol		Oshqozon-ichak kasalliklarini davolash uchun ishlatiladi; terining yallig'lanishi uchun malhamda Sifilisni davolashda
$HgCl_2$ $HgO, HgNH_2Cl$	- Sulema	Teri kasalliklarida ishlatiladi
Hg_2Cl_2	- Kalomel	Teri kasalliklarini davolashda ishlatiladi
PbO	- Qo'rg'oshinli glet	Kolitni davolash uchun ishlatiladi
Qo'rg'oshinning kumush va oltin bilan qotishmasi		Qo'rg'oshinli gips shaklida yirangli-yallig'lanishli teri kasalliklari, furunkullar uchun ishlatiladi
Surma birikmasi $KC_4H_4O_6$ (PbO) $\cdot H_2O$		Stomatologiyada ishlatiladi
		Teri kasalliklarining gelmentozi uchun qusish toshi

Vaziyatli masalalar

• **masala.** Tibbiyotda ichki a'zolari rentgenoskopiya qilishda bariy sulfatli bo'tqa ichiriladi. 46,6 g bariy sulfat hosil qilish uchun kerak bo'ladigan sulfat kislotani olish uchun qancha H S kerak?



• **masala.** Kumush nitrat tibbiyotda antiseptik va bakteritsid tabiatli surtmalar tayyorlashda ishlatiladi. Kumushning galogenli birikmasiga nitrat kislota ta'sir ettirilganda 10 g gaz hosil bo'ldi, bu gazning elektron formulasi normal holatdagi neonning elektron formulasi bilan bir xil bo'lsa, reaksiyada qatnashgan nitrat kislota massasini toping?

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. Qaysi javobda noorganogen elementlar ko'rsatilgan?

A) O, Cu, Hg;

B) Al, Ba, As;

- D) Al, Hg, F; E) Cu, Fe, Na
2. Qaysi reagent yordamida simob (II) ionini aniqlash mumkin?
A) NaCl; B) KOH; D) NaOH; E) KI.
3. Qaysi ion bariy ioni bilan rangli reaksiyaga kirishadi?
A) Cl; B) OH; D) K^+ ; E) CrO_4^{2-} .
4. Stomatologiyada margimushning qaysi birikmasi qo'llanadi?
A) AsH_3 ; B) As_2S_3 ; D) As_2O_3 ; E) Na_2AsO_3 .
5. Odam organizmida ultrabiogen elementlar necha %ni tashkil etadi (massa bo'yicha)?
A) $> 10^{-2}$; B) $10^{-2} - 10^{-5}$; D) $10^{-3} - 10^{-5}$; E) $10^{-3} - 10^{-7}$.
6. Rentgenologiyada qo'llanadigan moddani ko'rsating.
A) $CaSO_4$; B) $BaSO_4$; D) Na_2SO_4 ; E) K_2SO_4 .
7. Tibbiyotda gips bog'lam sifatida qo'llanadigan moddani ko'rsating?
A) $BaSO_4$; B) $CaSO_4$; D) $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$; E) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$.
8. Margumush bilan surunkali zaharlanish olib keladigan kasallik ...
A) "qora son" kasalligi; B) itayitay; D) kashinbek kasalligi; E) minamata kasalligi.
9. "Sulema" formulasini ko'rsating:
A) $AgNO_3$; B) Hg_2Cl_2 ; D) $HgCl_2$; E) $FeCl_3$.
10. "Lyapis" formulasini aniqlang:
A) $Hg(NO_3)_2$; B) $AgNO_3$; D) $AgCl$; E) $HgCl_2$.

1.3. Kompleks birikmalar

1.3.1. Koordinatsion nazariya asoslari

Kompleks birikmalar deb ligandlar bilan o'ralgan, markaziy atomdan iborat bo'lgan, kristall panjarasida murakkab kompleks ion saqlaydigan moddalarga aytiladi. Kompleks birikmalar kristall holatda va eritmada mustaqil ravishda mavjud bo'lishi mumkin.

Kompleks birikmalarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri ularda donor akseptor mexanizm bo'yicha kimyoviy bog' hosil bo'lishidir.

Kompleks birikmalar hosil bo'lish jarayonining mohiyati elektron juft hosil bo'lishida elektron juft akseptori va elektron juft donori o'zaro ta'sirlashuvidadir.



Akseptor vazifasini o'zining bo'sh orbitali bilan bog'lanishda ishtirok etgan element bajaradi va u o'zining asosiy valentligi bilan bir qatorda qo'shimcha valentligini ham namoyon qiladi. Donor vazifasini o'zida elektron juft saqlagan molekula bajaradi.



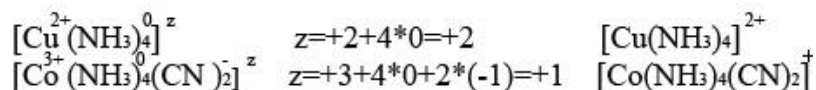
• Kompleks birikmalarda markaziy o'rinni kompleks hosil qiluvchi ion yoki markaziy atom egallaydi. Kompleks hosil qiluvchi ion yoki markaziy atom - o'zida bo'sh orbital saqlaydi va akseptor vazifasini bajaradi. Ko'pincha kompleks hosil qiluvchi ion vazifasini musbat zaryadlangan d- va p- metall atomlari bajaradi, (Zn^{+2} , Mn^{+2} , Fe , Fe^{+2} , Fe^{+3} , Co , Co^{+2} , Co^{+3} , Cu^{+2} , Sn^{+2} , Sn^{+4} , Pb^{+2} , Pb^{+4} , Al^{+3} , Bi^{+3}). $[NH_4]Cl$ tuzi bundan mustasno, bu birikmada markaziy atom vazifasini N^{3-} bajaradi.

• Markaziy atom atrofida o'zida bo'linmagan juft elektron saqlagan ligandlar yoki addendlar deb nomlangan qarama qarshi ionlar yoki qutbli molekulalar koordinatsiyalanadi.

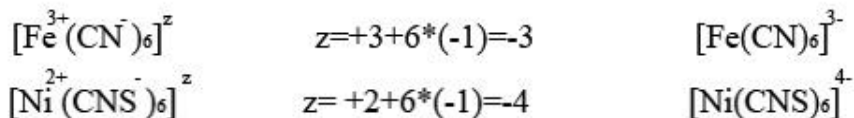
• Ligand vazifasini neytral anorganik molekulalar (H_2O , NH_3 , CO), organik molekulalar (этилендиамин - $NH_2-CH_2-CH_2-NH_2$ va boshqalar), anionlar OH^- , Cl^- , F^- , I^- , NO_2^- , CN^- , CNS^- , NO_2^- , Cl^- , I^- , CO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$ va boshqalar bajaradi;

• Markaziy atom yoki kompleks hosil qiluvchi ion ligandlar bilan bevosita bog'lanib kompleks birikmaning ichki sferasini hosil qiladi.

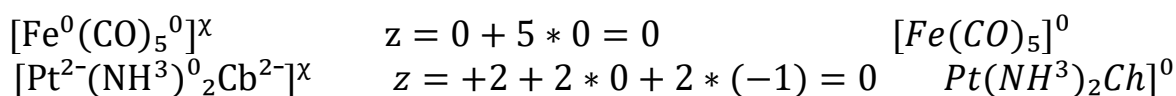
Kompleks ionning zaryadi ichki sferani tashkil qiluvchi ionlar zaryadi yig'indisiga teng. Agar kompleks ion zaryadi musbat bo'lsa - kationli kompleks:



6) Agar kompleks ion *manfiy bo'lsa* – *anion kompleks*:



Б) Agar kompleks ion *zaryadsiz bo'lsa* – *neytral kompleks*:



- Markaziy atom bilan bevosita bog'lanmagan va ichki sferaga sig'magan hamma ionlar *kompleks birikmaning tashqi sferasini* tashkil etadi.

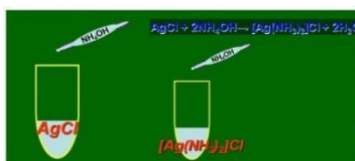
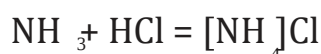
- O'zida ortiqcha musbat yoki manfiy zaryad saqlovchi kompleks guruh *kompleks ion* deyiladi. Kompleks ion musbat, manfiy yoki zaryadsiz bo'lishi mumkin. Kompleks ionning zaryadi kompleks hosil qiluvchi ion bilan ligandlar zaryadlarining algebraik yig'indisiga teng.

- Markaziy atom bilan bog'langan bir dentantli ligandlarning soni *koordinatsion son* deyiladi. Koordinatsion son markaziy atom tabiati, geometrik tuzilishi va ligandlar tabiatiga bog'liq. U 1 dan 12 gacha qiymatlarni qabul qiladi, ko'p hollarda uning qiymati 4 va 6 ga teng.

- Koordinatsion soni 6 ga teng komplekslar oktaedrik tuzilishga, koordinatsion soni 4 ga teng bo'lgan komplekslar esa tetraedrik yoki yassi kvadrat tuzilishga ega bo'ladi.

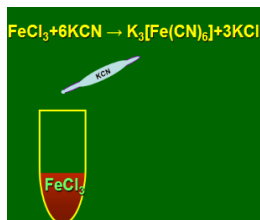
1.3.2. Kompleks birikmalarning olinishi

Kompleks birikmalar qutbli molekulalarning o'zaro ta'siridan hosil bo'lishi mumkin. Masalan, ammoniy xloridni hosil bo'lish reaksiyasida boshlang'ich moddalar qutbli bo'lib, ularning o'zaro ta'sirida agregat holatlar ham o'zgaradi. Ammik gaz, vodorod xlorid ham gaz, lekin hosil bo'lgan kompleks birikma ammoniy xlorid qattiq moddadir:



Ba'zan kompleks birikmalar hosil bo'lishida cho'kma eritmaga o'tadi: kumush xloridning oq cho'kmasiga ammoniy

gidroksid ta'sir etganda rangsiz kompleks birikma – kumush ammiakat hosil bo'ladi:



Kompleks birikmalar hosil bo'lishida keskin rang o'zgarishi mumkin: temir (III) xlorid eritmasiga kaliy tsianid ta'sir etganda ko'k rangli geksatsianoferat (III) kajiylari hosil bo'ladi.



1.3.3. Kompleks birikmalarning sinflanishi

I. Kompleks birikmalar ligandlar tabiatiga ko'ra sinflanadi:

1. **Molekular monodentant ligandlar saqlagan komplekslar.**

Bunday turdagi kompleks birikmalarga quyidagilar kiradi:

a) *gidratlar* – ligand vazifasini faqat suv molekullari bajaradi (akvakomplekslar) masalan: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_3]\text{Cl}_3$;

b) *ammiakatlari* – ligand vazifasini faqat ammiak molekullari bajaradi. Masalan: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$;

d) *metallarning karbonillari* – ligand vazifasini uglerod- monooksid bajaradi: $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$, $[\text{V}(\text{CO})_6]$.

2. Ligand vazifasini ionlar yoki kislota qoldiqlari bajaruvchi komplekslar:

a) *gidroksikomplekslar* – ligand vazifasini gidroksil guruh bajaradi. Masalan: $[\text{Al}(\text{OH})_6]\text{Cl}_3$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]\text{Cl}_2$;

b) *atsidokomplekslar* – ligand vazifasini kislota qoldiqlari bajaradi. Masalan $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

3. **Aralash komplekslar** – bir nechta har xil ligandlar tutgan kompleks birikmalar. Masalan $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$.

II. Kompleks birikmalar kompleks ionning zaryadiga ko'ra ham sinflanadi. Kompleks ionning zaryadiga ko'ra - *kationli anion va neytral komplekslar*:

• *kation* $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$;

• *anion* : $\text{K}_2[\text{BeF}_4]$, $\text{Li}[\text{AlH}_4]$;

• *neytral komplekslar*: $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$, $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.

Ligandlar markaziy atom bilan bir nechta bog' orqali bog'lanishi mumkin. Ligandlarning markaziy atom atrofida egallay oladigan koordinatsion nuqtalar soni uning *dentantligi yoki koordnatsion sig'imi* deyiladi.

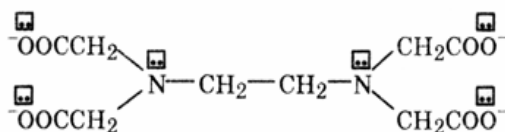
Ligandlar dentantligiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi.

• *Bir dentantli yoki monodentant ligandlar* – markaziy atom atrofida bitta

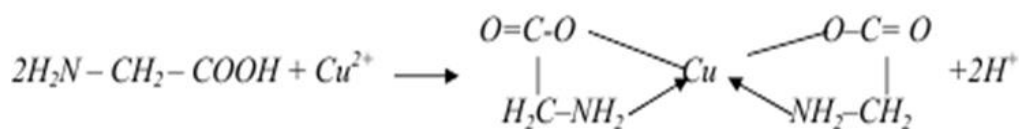
koordinatsion nuqtani egallaydi, yoki markaziy ion bilan ligand bitta bog' bilan bog'langan. Bularga bir zaryadli kislota qoldiqlari Cl^- , F^- , CN^- , CNS^- , OH^- , H^+ , NO_2^- misol bo'ladi.

• *Ikki dentantli yoki bidentant ligandlar* – markaziy atom atrofida ikkita koordinatsion nuqtani egallaydi, yoki markaziy atom bilan ligand ikkita bog' bilan bog'langan. Ikki dentantli ligandlarga $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$, OOC - COO^- , $\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{COO}^-$ ionlari, va boshqalar misol bo'ladi.

Uch va ko'p dentantli ligandlar – markaziy atom atrofida uchta va undan ko'p koordinatsion nuqtalarni egallaydi, yoki markaziy atom bilan ligandlar uchta va undan ortiq bog' bilan bog'langan. Ko'p dentantli ligandlarga etilendiamin va uning tuzlari misol bo'ladi.



Ko'p dentantli ligandlar halqali **xelat** kompleks birikmalarni hosil qiladi. Bunday birikmalar metallxelatlar, jarayon esa **xelatlanish jarayoni** deyiladi. Masalan: aminosirka kislotaning Cu(II) bilan hosil qilgan kompleks birikmasi.

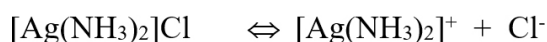


Ligandlar ko'pdentantlik namoyon qilganda ko'p hollarda ichki kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Ichki komplekslar molekular atsidokomplekslardan farqli ravishda metall saqlovchi yopiq sikllar (halqalar) hosil qiladi. Bu esa komplekslarning barqarorligini oshiradi. L.A.Chugaevning halqalar qoidasiga ko'ra 5 va 6 a'zoli halqa (sikl) hosil qiluvchi komplekslar barqaror komplekslardir.

Kompleks tuzilishida halqa qismi qancha ko'p bo'lsa, kompleks shu darajada barqaror bo'ladi. Kompleks birikmalar turli fazoviy tuzilishiga ega bo'lishi mumkin.

Kompleks birikma eritmalaridagi muvozanat

Suvli eritmalarda kompleks birikmalar dissotsiatsiyalanadi. Bir- lamchi dissotsiatsiya kuchli elektrolitlar dissotsiatsiyasi ko'rinishi- da boradi:



Ichki koordinatsion sferaning dissotsiatsiyasi kompleks ion, markaziy atom va ligandlar orasidagi muvozanat bilan tavsiflanadi, bu (muvozanat)

massalar ta'siri qonuniga bo'ysinadi va kompleks ionning beqarorlik konstantasi deb nom olgan muvozanat konstantasi bilan tavsiflanadi:

$$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$$

$$K_{\text{beqar.}} = \frac{c(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{NH}_3^0)}{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)} = 6,8 \cdot 10^{-8}$$

Beqarorlik konstantasi kompleksning barqarorlik o'lchovi bo'lib xizmat qiladi. Kompleks qancha barqaror bo'lsa, beqarorlik konstantasi qiymati shunchalik kichik bo'ladi. Komplekslarning barqarorligini baholash uchun ko'pincha K teskari qiymatga ega bo'lgan barqarorlik konstantasidan foydalaniladi. Bu kattalik B yoki K barq bilan belgilanadi:

Beqarorlik konstantasining logarifmi butun sonni ifodalaydi va bir qator birikmalarning barqarorligini solishtirish uchun juda qulaydir. qiymatidan foydalangan holda kompleks birikmalarning hosil bo'lishi va parchalanishi bilan boradigan reaksiyalar yo'nalishini avvaldan aytib berish mumkin.

1.3.4. Kompleks hosil bo'lish reaksiyalarining yo'nalishi

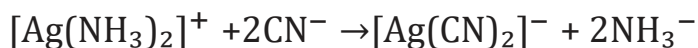
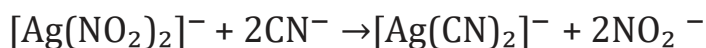
Kompleks hosil bo'lish reaksiyasi doimo eng kam K beqarorlik qiymatga ega bo'lgan birikma hosil bo'lish tomonga, ya'ni eng barqaror kompleks birikma hosil bo'lish tomonga yo'naladi. Masalan

$$K_{\text{beqar.}} [\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]^- = 1,5 \cdot 10^{-3}$$

$$K_{\text{beqar.}} [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ = 6,8 \cdot 10^{-8}$$

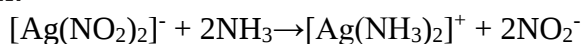
$$K_{\text{beqar.}} [\text{Ag}(\text{CN})_2]^- = 1 \cdot 10^{-21}$$

$[\text{Ag}(\text{CN})]^-$ kompleks ionning beqarorlik konstanta qiymati eng kichik bo'lgani uchun birinchi va ikkinchi komplekslar CN^- ion bilan reaksiyaga kirishib, uchinchi kompleks ionni hosil qiladi.



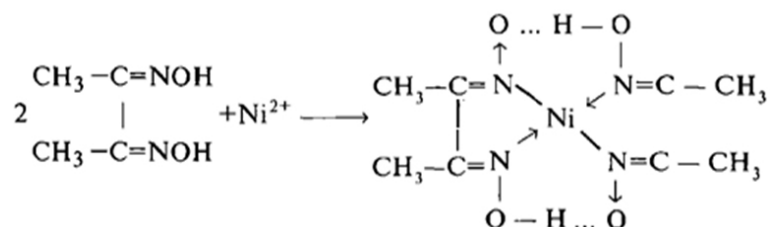
:

birinchi kompleks ammiak bilan reaksiyaga kirishib, ikkinchi kompleks ionni hosil qiladi.



Ichki kompleks birikmalar

Agar organik modda molekulasida metall bilan bog'lana oladi- gan biror guruh bilan birga, ligand sifatida elektron juft saqlag- an boshqa guruhi bo'lsa, kation u bilan koordinatsion bog' orqali bog'lanadi. Natijada hosil bo'ladigan tuzlar ichki kompleks tuzlar deb aytiladi. Ni^{2+} ning dimetilglioksim bilan hosil qilgan birikmasi ham ichki kompleks tuzdir. Uning hosil bo'lish reaksiyasini quyida- gi tenglama orqali ko'rsatish mumkin:



Ichki kompleks birikma hosil qiluvchi ligandlar tarkibida metallga almashadigan vodoroddan tashqari taqsimlanmagan elektron jufti saqlagan funksional guruhlar saqlovchi organik birikmalar bo'ladi. Bunday organik birikmalar metall ionlari bilan reaksiyaga kirishi- shi natijasida kompleks birikmalar hosil qiladi, ular valent bog'idan tashqari elektron juft hisobiga koordinatsion (donorakseptor) bog' hosil qiladi. Natijada metall ionini kovalent yoki ion bog'i va koor- dinatsion bog' yordamida mustahkam bog'lab, metall ionini ligand ichiga tortilishi kuzatiladi. Shuning uchun bu birikmalar ichki kompleks nomi bilan ataladi.

Ichki kompleks birikmalarning molekulalari siklik (halqasimon) tuzilishga ega. Ularda odatda 5 va 6 a'zoli mustahkam halqa hosil bo'ladi. Suvda yaxshi va oz eriydi, ko'pincha yorqin rangga ega bo'lib, kam ionlanadi.

Ichki kompleks birikmalar tarkibidagi ligandlar *kompleksonlar* deb ataladi. Odatda, metall ionlari va kompleksionlarning nisbati 1:1 bo'ladi. Kompleksonlar jumlasiga aminopolikarbon kislotalar va ularning hosilalari, aminosirka kislota (glitsin), etilendiamintetrasirka kislota va uning ikki natriyli tuzi (komplekson III) kiradi. Ichki kompleks birikmalar organizmning hayot faoliyatida katta ahamiyat kasb etadi, chunki kislorodni o'pkadan to'qimalarga tashish vazifasini bajaruvchi gemoglobinning murakkab molekulasi o'zining tarkibida prostetik (nooqsil) guruh yoki gemni saqlaydi va bu birikma ichki kompleks birikmalar qatoriga kiradi. O'simlik hayotida katta ahamiyat kasb etuvchi xlorofil, ichki kompleks birikmalar jumlasiga kirib, unda kompleks hosil qiluvchi ion vazifasini magniy ioni bajaradi. Ko'pchilik fermentlar molekulari ham ichki kompleks birikmalar turkumiga kirib, ularda kompleks hosil qiluvchi atom vazifasini temir, rux, kobalt, mis, marganets, magniy va boshqalar bajaradi.

1.6.1. Kompleks birikmalarning ishlatilishi

Kompleks birikmalar tibbiyotda, organizmda va analitik kimyoda

quyidagi muhim ahamiyatga ega:

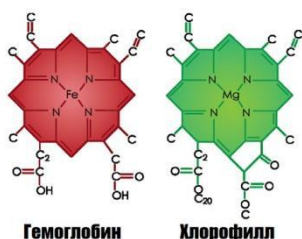
- gemoglobin va xlorofill molekullari *ichki kompleks birik- malardir*;
- ko'pgina fermentlarning molekullari kompleks birikmalardir;
- kompleks birikmalar tibbiyotda dorivor moddalar sifatida ishlatiladi;
- ogir metallar bilan zaxarlanganda organizmga kompleksohlar (antidotlar) yuborib davolanadi;
- komplekson III ning turli metallar bilan ichki kompleks birikmalar hosil qilishi analitik kimyoda keng qo'llaniladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Gemoglobin, xlorofill va ularning vazifalari



Gemoglobin va xlorofill temir va magniyning murakkab kompleks birikmalaridir.

Gemoglobin globin oqsili (2α - va 2β -zanjirlar) va 4 pigment guruhidan (gemdan) tashkil topgan molekula bo'lib, u molekulyar kislorodni bog'lash qobiliyatiga ega. 1 eritrotsitda o'rtacha 400 million gemoglobin molekulasini mavjud. Gemoglobinning asosiy vazifasi kislorod va karbonat anhidridni tashishdir. Bundan tashqari, gemoglobin buferlik xususiyatiga ega, shuningdek, toksik moddalarni bog'lash qobiliyatini ham namoyon qiladi. Organizmda, o'pkaning kapillyarlarida, ortiqcha kislorodli sharoitida, ikkinchisi gemoglobin bilan birlashadi. Qon oqimi kislorod bilan bog'langan gemoglobin molekullarini o'z ichiga olgan eritrotsitlar organizmning barcha a'zolari va to'qimalarga yetkaziladi. Hujayraning mitoxondriyalarida kislorod hujayra hayoti uchun zarur bo'lgan energiya hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bu jarayon oksidlovchi fosforlanish deb ataladi.



Xlorofil o'simlik xloroplastlarini yashil rangga bo'yaydigan yashil pigmentdir. Uning ishtirokida fotosintez jarayoni sodir bo'ladi. Hayot uchun asosiy energiya manbai quyosh nuri bo'lib, u makrosiklik ligandlar bilan magniy kompleksi bo'lgan xlorofill tomonidan so'riladi. Fotosintetik o'simliklarning barglarining rangi xlorofillning yuqori konsentratsiyasi bilan bog'liq. Fotosintez jarayonida xlorofill molekulasini yorug'lik energiyasini yutish orqali o'zgarishlarga uchraydi, U karbonat anhidrid va suvdan organik moddalar (odatda uglevodlar) hosil bo'lishi bilan boradigan fotokimyoviy reaksiyada ishtirok etadi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Vitamin B₁₂



B₁₂ vitaminlar oilasi (kobalaminlar) kobaltning porfirin hosilalarini o'z ichiga olgan mu- rakkab birikmalardir . Unda kompleks hosil qiluvchi Co²⁺ ioni beshta monodentant ligandning azot atomi, bitta CN-siyan guruhi va OH⁻ anion bilan bog'langan. Kobalaminlarning terapevtik ta'siri amalda monodentant ligandning tabiatiga bog'liq emas, chunki inson organizmida ularning barchasi tezda siyanokobalaminga aylanadi. B oilasining vitaminlari biologik faollikning keng spektriga ega. Ular yog'lar va oqsillarning katabolizmida, metionin sintezida va gematopoez jarayonlarida ishtirok etadilar. B vitaminining etishmasligi anemiya rivojlanishiga va asab to'qimalarining degeneratsiyasiga olib keladi. Bu vitamin yetishmaganda nevrologik kasalliklar, shu jumladan dementsiya va asab hu- jayralarining qaytmas o'limi kuzatilishi mumkin. Ushbu patologiyaning belgilari anemiya rivojlanib, rangparlik, zaiflik, charchoq va og'ir holatlarda nafas qisilish va bosh aylanishiga olib keladi. B vitamini etishmovchiligi kekxa bemorlarda klinik depressiyaning paydo bo'lishiga olib keladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Organizmdagi kompleks birikmalar

Metallofermentlar ham kompleks birikmalardir. Tarkibida metall ionlari bo'lgan fermentlar metallofermentlar deyiladi. Bu juda keng tarqalgan biologik katalizatorlar guruhi bo'lib, unda Fe, Co, Mn, Zn, Mg va Cu metall ionlari ham faollashtiruvchi, ham kofaktor rolini o'ynashi mumkin. Masalan, sitoxrom oksi- daza va seruloplazmin – misning, karboksipeptidaza va karboangidraza ferment- lari – ruxning kompleks birikmalari. Tirik organizmda fermentativ jarayonlarn- ing faollanishi (so'nishi) metallarning kompleks hosil qilishi oqibatida amal- ga oshadi. Ma salan, magniy organizmda boradigan muhim biokimyoviy jaray onlarning biri bo'lgan ATF gidrolizini katalizlaydi (kuchaytiradi). Berilliy mag- niy saqlovchi fermentlarni, kadmiy esa rux saqlovchi fermentlarni barqarorroq kompleks hosil bo'lishi va biometallarni siqib chiqarishi hisobiga ingibirlaydi. Metallofermentlar ishtirok etadigan biokataliz metabolik jarayonlarda asosiy rol o'ynaydi.

Hammasi bo'lib 700 ga yaqin fermentlar ma'lum, ularning to'rtidan bir qismi metallofermentlardir. Ular asosan o'raliq metall ionlaridan iborat (temir 70 ta ferment tarkibiga kiradi, mis – 30 ta, manganets – 12 ta). Fermentlar beqiyos samaradorlik va yuqori selektivlikka ega noyob katalizatorlardir. Organizmda metallofermentlar ishtirokida sodir bo'ladigan biokatalitik reaksiyalar oksid- lanish-qaytarilish va gidrolitiklarga bo'linadi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Biogen metallar bilan bioligandlarning murakkab kompleks birikmalari dorivor moddalar sifatida

Hozirgi vaqtda platinaning kompleks birikmasi $[Pt(NH_3)_3 Cl_2]$ - sisplatin preparati tibbiyot amaliyotida saratonga qarshi vosita sifatida keng qo'llaniladi. O'zbekiston olimlari tomonidan vitaminlar, aminokislotalar, kislotalar amidlari va boshqa ko'plab biologik faol ligatlarning biogen elementlar bilan kompleks birikmalari sintez qilingan bo'lib, ular dorivor preparatlar sifatida keng qo'llaniladi. Ushbu preparatlarga quyidagilar kiradi:

Kobavit - U vitaminining kobalt Co^{3+} bilan kompleks birikmasidir. Kobavit gepatoprotektor, anemiyaga qarshi faollikka ega. Gepatoprotektor sifatida Kobavit gepatitning o'tkir, cho'zilgan va surunkali shakllari, jigar sirrozi va boshqalarni davolashda qo'llaniladi.

Kupir - piridoksinning Cu^{2+} mis bilan kompleks birikmasidir. Cupir metabolik jarayonlarning intensivligiga ta'sir qiladi, antitoksik xususiyatlarga ega, melanin ishlab chiqarishni oshiradi. Vitiligoni davolashda ishlatiladi.

Feramid - Fe^{2+} temirning nikotinamid bilan kompleks birikmasidir. Feramid organizmdagi temir tanqisligini tiklaydi, eritropoezni rag'batlantiradi. Anemiyaning laboratoriya va klinik belgilarini bartaraf etishga hissa qo'shadi. Feramid postgemorragik anemiya, turli kelib chiqadigan temir tanqisligi anemiyasini davolashda keng qo'llaniladi.

Koamid - nikotinamid bilan kobalt Co^{2+} ning kompleks birikmasidir. Koamid gematopoezning stimulyatori bo'lib, temirning organizm tomonidan so'rilishini rag'batlantiradi, eritropoetik faollikni normallantiradi va anemiyani davolashda qo'llaniladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Xelatoterapiya

Metallarning, xususan, og'ir metallarning, masalan, simob, qo'rg'oshin, vismut, margimush va boshqalarning ortiqcha miqdorda organizmga tushishi zaharli ta'sir ko'rsatadi. Bu ularning organizmdagi kislorod, azot, oltingugurt va boshqa elementlar saqlovchi biomolekulalar bilan kompleks birikmalar hosil qilishi oqibatidir. Bunday zaharlanishni davolash organizmga yanada barqarorroq, suvda yaxshi eriydigan kompleks birikmalar hosil qiluvchi ligandlar kompleksonlar kiritish yo'li bilan amalga oshiriladi. Kompleksonlar toksik elementlar bilan koordinatsion birikmalar xelatlar hosil qiladi. Ular mustahkam bo'lib, suvda yaxshi eriydi va organizmdan oson chiqib ketadi. Bunday davolash jarayoni xelatoterapiya deyiladi. Bu jarayonda kompleksonlardan unitiol, dimerkaprol, penitsilamin va boshqa preparatlar (antidotlar) samarali vosita hisoblanadi. Xelatoterapiyada qo'llanadigan ligandlar antidotlar (zaharga qarshi moddalar) deb ataladi. Antidodlarga unitiol, dimerkaprol, penitsilamin, etilendiamintetrasirka kislota, etilendiamintetrasirka kislotaning dinatpiyli tuzi - komplekson III (trilon B) va boshqa preparatlar misol bo'ladi.

Ular o'z tarkibida bir nechta funksional guruhlar tutadi, bu guruhlar noorganogen element bilan 5 yoki 6 a'zoli halqa (xelatlar) hosil qilib eruvchan kompleks birikmalarga aylanadi va odam organizmidan chiqib ketadi. Antidotlar noorganogen element bilan barqaror kompleks hosil qila oladi va ligand - ligand raqobati - da qatnasha oladi.



Kompleks birikmalarning miqdoriy tahlil usullarida qo'llanilishi

Etilendiamintetrasirka kislotaning dinatpiyli tuzi - komplekson III (trilon B) turli metallar bilan ichki kompleks birikmalar hosil qilishi analitik kimyo- da keng qo'llaniladi. Komplekson III erdamida metallarning miqdorini aniqlash usuli - kompleksometrik titrlash usuli deyiladi. Ushbu tuzning anioni metall ionlari bilan barqaror kompleks birikma hosil qiladi. Komplekson III ning turli xil metallar bilan hosil qilgan ichki kompleks birikmalari ko'pincha yorqin rangli bo'lib, ular analitik kimyoda kationlarni aniqlashda reagent vazifasini bajaradi. Bu hajmli tahlil usuli tibbiyotda keng qollaniladi. Hozirgi vaqtda kompleksometrik titrlash usuli erdamida 80 dan ortiq metallarni miqdori aniqlanadi. Bu usul bilan tirik organizmdagi kalsiy, magniy, mis, temir va ko'plab mikroelementlarni miqdoriy aniqlanadi. Kompleksometriya usuli dorivor preparatlar, ichimlik suvi, mineral va chiqindi suvlarni tarkibini tahlil qilishda qo'llaniladi.

Vaziyatli masalalar

1-masala. Kumush nitrat $PtCl_4 \cdot 6NH_3$ eritmasidan hamma xlor ionlarini kumush xlorid ko'rinishida to'liq cho'ktiradi, $PtCl_4 \cdot 3NH_3$ tuzi eritmasi tarkibiga kirgan xlorning esa faqat bir qisminigina cho'ktiradi. Shu tuzlarning koordinatsion formulalarini yozing, ularning har biridagi platinaning koordinatsion sonini aniqlang.

2-masala. Tibbiyotda onkologik xastaliklarni davolashda quyidagi kompleks birikma $[Pt(NH_3)_4Cl_2]$ keng qo'llaniladi. Ushbu kompleks birikmani a) markaziy atomi; b) markaziy atomning oksidlanish darajasi; d) ligandlar; e) kompleks ion zaryadini ko'rsating.

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

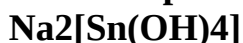
1. Kompleks ionda markaziy atom va ligandlar orasidagi kimyoviy bog' qanday?

- A.donor-aksenptor va qutbli kovalent bog'lar
- B.ionbog'lar
- C. metall bog'lar
- D.donor-akseptor va vodorod bog'.

2. Kompleks ionning zaryadini ko'rsating $[Ag(NO_2)_2]$

- A.-1
- B. +2
- C.- 2
- D. +1

3. Kompleks ionning лиганд бўйича turini ko'rsating



- A. gidroksokompleks B. ammiakat
C. atsidokompleks D. akvokompleks

4. Kompleks ionning зарядига кўра turini ko'rsating $\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$

- A. kationli B. anionli
C. neytral D. ham kationli ham anionli

5. Kompleks ionning zaryadini ko'rsating $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

- A. 3 D. -1 C. -2 D. 0

6. Qaysi birikmada kompleks hosil qiluvchi ionning zaryadi katta?

- A. $\text{K}[\text{PtCl}_6]$ B. $\text{K}_2[\text{ZnF}_4]$ C. $\text{K}_2[\text{Pt}(\text{S}_2\text{O}_4)_2]$ D. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

7. Xlorofil kompleks birikmalarning qaysi turiga mansub?

- A. ichki kompleks B. akvokompleks
C. aminokompleks D. atsidokompleks

8. Ichki kompleks birikmalar turiga kiruvchi birikmani ko'rsating

- A. gemoglobin B. kaliy gekso-tsianoferrat
C. glitserin L. simobto'rtyodid

9. Komplekslarni biologiya va tibbiyotdagi ahamiyatini aks ettiruvchi 3 ta to'g'ri javobni ko'rsating

- A. kompleks birikma ko'rinishdagi dorivor moddalar
B. xelatoterapiya usuli bilan organizmda zaharlovchi moddalarni komplekslarga bog'lash
C. organizmdagi ko'pchilik murakkab birikmalar (gemoglobin siankobalamin va boshqa) kompleks xolda bo'ladi
D. dorivor moddalarning erituvchilari sifatida

10. Quyidagi kompleks birikmada markaziy atomning zaryadi va koordinatsion sonini ko'rsating $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$:

- A. +2; 4; B. +2; 6; C. +4; 4; D. +6; 6.

Nazorat savollari

1. Yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan d-element qaysi?
2. Qaysi elementlar biogen d-elementlarga kiradi?
3. Inson organizmidagi makroelementlarga qaysi elementlar kiradi?
4. Gemoglobin tarkibida temir qanday rol o'ynaydi?
5. Qaysi element vitamin B₁₂ tarkibiga kiradi?

6. Kovalent bog‘lanishning qanday xususiyatlari mavjud?
7. Bosh kvant soni (n) nimani belgilaydi?
8. Magnit kvant soni (m_l) nimani ko‘rsatadi?
9. Klechkovski qoidasi bo‘yicha orbitallar qanday tartibda to‘ldiriladi?
10. Kalsiy atomida kimyoviy bog‘lanishda qaysi elektronlar ishtirok etadi?
11. Nima uchun kalsiy yetishmovchiligi raxit va osteoporozga olib keladi?
12. Na^+ va K^+ ionlari nerv impulslarini uzatishda qanday ishtirok etadi?
13. Nima uchun temir yetishmovchiligi anemiyaga olib keladi?
14. Misning organizmdagi biologik roli qanday?
15. Metall fermentlar tarkibiga qaysi elementlar kiradi?
16. Eritmaning massa ulushi nima va u qanday hisoblanadi?
17. Gipertonik NaCl eritmasining ta’sir mexanizmi nimaga asoslangan?
18. Nima sababdan $BaSO_4$ rentgenologiyada qo‘llaniladi?
19. Qaysi elementlar inson organizmi uchun toksik hisoblanadi?
20. Kompleks birikma nima va u qanday qismlardan tashkil topgan?

2

2. BO‘LIM. FIZIK KIMYO

2.1. Eritmalar

2.1.1. Eritmalar xaqida tushincha

Eritmalar – bu gazsimon, suyuq va qattiq erituvchida turli agregat holatdagi kichik o‘lcham qiymatiga ega bo‘lgan erigan modda zarralarining tarqalishidan hosil bo‘lgan bir jinsli gomogen siste- madir. Eritmalardagi erigan moddaning soni va o‘lchami eritmalar xossasini aniqlashda katta rol o‘ynaydi.

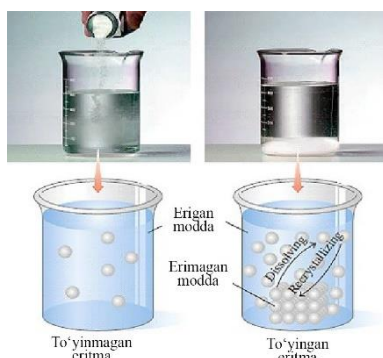
Eritmalar deb ikki yoki undan ortiq komponentlardan iborat va ularning o‘zaro ta’sirlashuvi natijasida hosil bo‘lgan bir jinsli sistemalarga aytiladi.

Eritmalar suyuq, gazsimon va qattiq holatda bo‘ladi. Suyuq erit malar, xususan, suvli eritmalar tibbiyotda muhim ahamiyatga ega. Ular tirik organizmning ichki muhiti bo‘lib, hayotiy muhim bo‘lgan jarayonlarda ishtirok etadi. Biologik suyuqliklar bo‘lgan qon plazmasi, limfa suyuqligi, me‘da shirasi, siydik murakkab oqsillar, lipidlar, uglevodlar, tuzlarning eritmalaridir. Suvda qattiq, suyuq va gazsimon moddalar erishi mumkin. Qattiq moddalarning suvda erishi anchagina murakkab jarayondir. Bunda qattiq modda kristallari sirtidan alohida molekulalar ajralib chiqib, diffuziya tufayli butun erituvchi hajmida taqsimlanishi kuzatiladi. Kristallning erishi bilan birga teskari jarayon, eritmadagi molekulalarning qayta kristallanishi ham sodir bo‘ladi. Erigan

modda ortiqcha bo'lsa, bunda ma'lum vaqtdan keyin muvozanat yuzaga keladi. Qattiq moddaning erish tezligi, erigan moddaning cho'kish tezligiga teng bo'lgan ($V = V_{kr}$) eritmalar **to'yingan eritma** deyiladi. Ayni haroratda to'yingan eritmada eng ko'p erishi mumkin bo'lgan modda bo'ladi.

To'yingan eritmada qattiq moddaning erish tezligi, erigan moddaning cho'kish tezligidan V_{kr} katta bo'ladi. Bunday eritmalarda erigan modda miqdori to'yingan eritmaga nisbatan kam bo'ladi.

O'ta to'yingan eritmada qattiq moddaning erish tezligi, erigan moddaning cho'kish tezligidan kichik bo'ladi ($V < V_{kr}$). Bunday eritmalarda erigan modda miqdori to'yingan eritmaga nisbatan ko'p bo'ladi. Bunday eritmalar beqaror bo'lib, erigan modda kristallar idan bir necha donasi tashlansa, eritmada yana kristallanish sodir bo'ladi. 3.1.1.1. rasmda eritmalarini tayyorlash ko'rsatilgan.



3.1.1.1.-rasm. Eritmalarni tayyorlash

Biologik suyuqliklar suv va unda erigan moddalar: glyukoza, elektrolitlar K^+ , Na^+ , Cl^- , Mg^{2+} , HCO_3^- va HPO_4^{2-} ni o'z ichiga oladi. Organizm biosuyuqliklari tarkibida yuqorida keltirilgan moddalar ma'lum chegaralangan miqdorda bo'lishi shart. Elektrolitlarning miqdori o'zgarishi jiddiy hujayraviy o'zgarishlarga olib kelishi va salomatlikka xavf solishi mumkin.



KIMYO VA SALOMATLIK



Suvning organizmdagi o'rni

Kattalar organizmida suv o'rtacha 60%, chaqaloqlarda 75% gacha bo'ladi. Odam organizmidagi suvning 60%ni hujayra ichidagi suyuqliklar, qolgan 40% hujayra tashqarisidagi suyuqliklar, to'qimalar va qon plazmasi suyuqlarini o'z ichiga oladi. Bu tashqi suyuqlik hujayra va qon aylanish tizimi o'rtasida oziqa va chiqindilarning aylanishini ta'minlaydi.

Bir kunda 1500–3000 ml suv buyrak orqali siydik ko'rinishida, terlash orqali, yengil nafas chiqarish, oshqozon ichak yo'llari orqali yo'qotiladi.

Agar, organizm suyuqligining 10% ni yo'qotsa, kattalarda kuchli suvsizlanish kuzatiladi; 20% suyuqlikni yo'qotish o'limga olib kelishi mumkin. Agar yosh bolaning organizmidagi umumiy suyuqlikning 5–10% yo'qolsa, u og'ir suvsizlanishga chalinadi.

Organizmdagi yo'qotilgan suv suyuqlik ichish, oziq-ovqat mahsulotlari va tana hujayralarida suv ishlab ajralishi bilan boradi gan metabolik jarayonlar yordamida tiklanadi. Suv organizmga oziq-ovqat maxsulotlari bilan kiradi.

2.1.2. Elektrolitlar va noelektrolitlar

Elektrolitlar suvda eriganda dissotsilanishi natijasida ionlarga ajraladi. Hosil bo'lgan eritma elektr tokini o'tkazadi. Noelektrolitlar suvda eriganda ionlarga ajralmaydi va ularning eritmasi elektr tokini o'tkazmaydi.

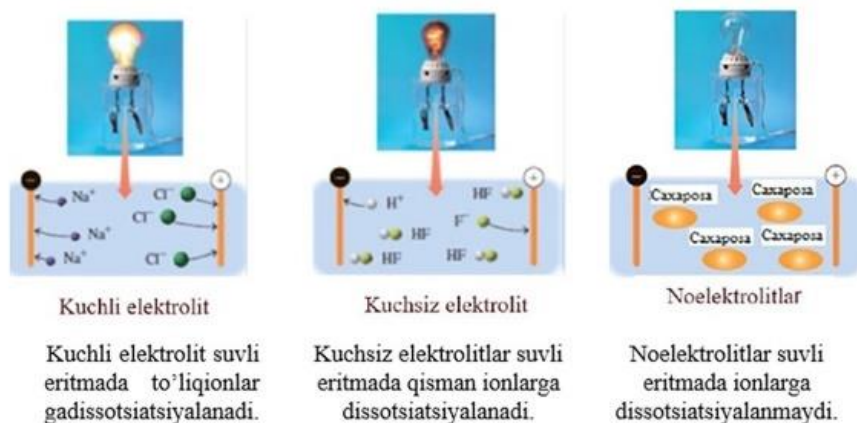
Elektrolitlar kuchli yoki kuchsiz elektrolitlarga bo'linadi.

Kuchli elektrolitlarga ko'pchilik mineral kislotalar, ishqorlar, suvda eriydigan tuzlar misol bo'ladi, chunki ular suvda eriganda 100% ionlarga ajraladi.

Misol uchun, magniy nitrat 1 ta magniy ioni va 2 ta nitrat ioni hosil bo'lguncha dissotsilanadi. Bunda Mg^{2+} va NO_3^- o'rtasidagi ion bog'lanish uziladi.

Kuchsiz elektrolitlarga, asosan, molekular shaklida suvda eriydigan birikmalar kiradi. Ular qisman eriydi va oz miqdorda ionlarga ajraladi. Kuchsiz elektrolitlar o'zidan elektr tokini juda oz o'tkazadi. Ularning eritmasiga elektrod tushirilganda lampa juda xira yonadi. Kuchsiz elektrolit HF ning suvdagi eritmasi qisman H^+ va F^- ionlarga ajraladi. Eritmada hosil bo'lgan H^+ va F^- ionlari qaytadan HF molekulasini hosil qiladi:

Noelektrolitlar, masalan, saxaroza suvda eriganda faqat molekular holida bo'ladi Agar, bu eritmaga elektrodlar tushirilsa lampa yonmaydi.





Organizm suyuqligidagi elektrolitlar

Elektrolitlar – disotsiyalanganda kationlar va anionlarga to'liq ajraladigan moddalar. Organizmdagi asosiy kationlar natriy, kaliy, kaltsiy va magniydir; anionlar - xloridlar, bikarbonatlar, fosfatlardir. Elektrolitlar organizmda muhim rol o'ynaydi: ular biologik suyuqliklarning osmotik bosimi va pH qiymati, biologik muhitning ion kuchi uchun javobgardir. Ular bioelektrik potentsialni hosil qiladi, metabolik jarayonlarni katalizlaydi, energiya manbai bo'lib xizmat qiladi, koagulyatsion tizim, shuningdek, skelet tizimi va yurak mushaklarining ishlashini ta'minlaydi.

Organizmdagi hujayralar faoliyatida elektrolitlar muhim rol o'ynaydi. Elektrolitlar: natriy, kaliy, xloridlar va karbonatlar qon tarkibida uchraydi. Natriy ionlari organizmdagi suvning miqdorini tartibga solib turadi va nerv sistemasidan keladigan elektrolitik impuls harakatini boshqarishda muhim rol o'ynaydi.

Kaliy ionlari ham impuls harakatini boshqarishda ishtirok etadi. Xlor ionlari musbat ionlarning zaryadini bir me'yorda ushlab turadi va organizmdagi suyuqlik muvozanatini tartibga solib turadi. Qaytarilish, ich ketish va shunga o'xshash boshqa hollarda organizmdagi elektrolitlar konsentratsiyasi kamayishi mumkin. Bu holda biologik suyuqliklarda elektrolitlarning miqdorini normal holatga qaytishi uchun fiziologik eritma tomchi dorisini tavsiya qilinadi. 1 litr fiziologik eritma tarkibida elektrolitlar miqdori: Na^+ 45 mgekv, Cl 35mgekv va sitrat 30 mgekv.

2.1.3. Eruvchanlik va eruvchanlikka ta'sir etuvchi omillar

Eruvchanlik moddaning suvda yoki boshqa erituvchida erish xususiyatidir. Eruvchanlikni miqdoriy jihatdan tavsiflash uchun ma'lum haroratda 100 g erituvchida eng ko'pi bilan erishi mumkin bo'lgan modda miqdori hisobga olinadi. Eritgan moddaning bu miqdori **eruvchanlik yoki eruvchanlik koeffitsiyenti** deyiladi. Masalan, 100 g suvda 18°C da 35,86 g osh tuzi eriydi. Demak, osh tuzining 18°C dagi eruvchanligi 35,86 ga teng.

Moddalar eruvchanligiga ko'ra *yaxshi eriydigan, oz eriydigan va yomon eriydigan* turlarga bo'linadi. Ammo mutlaqo erimaydigan moddalar bo'lmaydi.

Moddalarning eruvchanligiga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi:

- harorat;
- gazsimon moddalarda bosim.

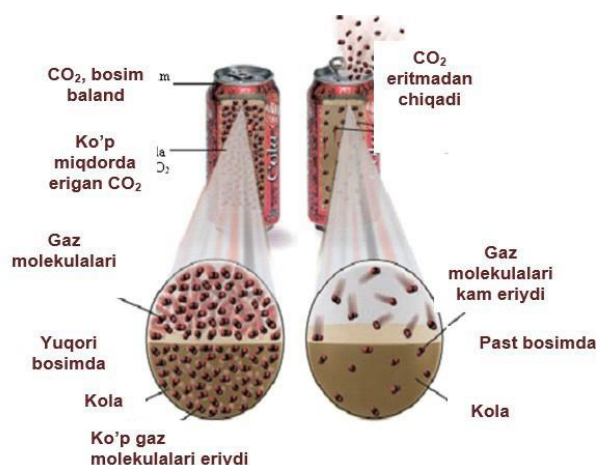
– **eruvchanlikga haroratning ta'siri.** Qattiq moddalar past haroratga qaraganda yuqori haroratda ko'p eriydi. Ba'zi moddalar esa aksincha, yuqori haroratda kamroq eriydi. Masalan, muzdek suvga shakar solsa, u stakan tagiga cho'kib qoladi. Agar issiq suvga shakar solinsa, tezda erib ketadi. Demak, shakarning eruvchanligi harorat oshgani sari ortib boradi.

Agar, to'yingan eritmani isitilsa va yana shakar solinsa u o'ta to'yingan eritmaga aylanadi, chunki unda erigan modda miqdori to'yingan eritmanikidan ko'p. Bu jarayon turg'un emas, agar bu eritmani chayqatsak yoki unga erigan modda kristalidan yana qo'shsak, ortiqcha modda qayta kristallanib, to'yingan eritma hosil bo'ladi.

Harorat ko'tarilganda ko'pchilik moddalarning eruvchanligi ortadi. Masalan, 0°C da 100 g suvda 16 g, 80°C da esa 165 g kaliy nitrat eriydi. Ba'zi moddalarning eruvchanligi harorat ortishi bilan juda oz o'zgaradi, ba'zilariniki esa kamayadi.

Gazlarning suvda eruvchanligi harorat oshgan sari kamayib boradi. Yuqori haroratda gaz molekulalari eritmadan chiqib ketishi uchun zarur energiyaga ega bo'ladi. Muzdek gazlangan alkohol siz ichimliklar isitilganda undan gaz pufakchalari chiqadi.

Yuqori haroratda, ichimliklar solingan yopiq idish yorilib ketishi mumkin, chunki gaz molekulalari eruvchanligi ortadi va idish ichidagi bosim oshib ketadi.



2.1.3.1.-rasm. Gazlarning suyuqlikda eruvchanligini bosimga bog'liqligi

Eruvchanlikka bosimning ta'siri. Genri qonuni. Genri qonuni- ga ko'ra, gazning suyuqlikda eruvchanligi suyuqlik yuzasidagi gaz bosimiga bog'liqdir. Yuqori bosimda, gazlarning suyuqlikda eruvchanligi ortadi. Bosim yuqori bo'lganda gazlangan ichimliklarda CO₂ ning eruvchanligi ortadi. Agar gazlangan ichimlik solingan idish qopqog'i ochilsa bosim atmosfera bosimiga tenglashib, CO₂ ning eruvchanligi kamayadi. Natijada CO₂ pufakchalari eritmani tezda tark etadi. Agar isitilgan idishning qopqog'i ochilsa pufakchalarning ajralishi undanda ko'proq ko'zga tashlanadi. 2.1.3.1.rasmda gazlarning suyuqlikda eruvchanligi bosimga bog'liqligi ko'rsatilgan. Agar, eritma ustidagi gazning bosimi kamaysa, eritmada shu gazning eruvchanligi ham kamayadi.

2.1.4. Cho'kish va erish jarayonlari

Suvda oz eriydigan kuchli elektrolitlar eritmaga molekula holatda o'tmasdan balki, alohida to'liq dissotsiyalangan ionlar holatida o'tadi. Shuning uchun bunday moddalarning to'yingan eritmalarida, erigan moddalarning ionlari bilan qattiq (cho'kmadagi) faza orasida dinamik muvozanat vujudga keladi. Masalan, AgCl ning to'yingan eritmasida, AgCl cho'kmasi bilan eritmadagi ionlari orasida muvozanat bo'ladi.



Suvda oz eruvchi elektrolitlarning to'yingan eritmasida, ayni haroratda erkin ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas qiymatdir. Bu qiymatga elektrolitning **eruvchanlik ko'paytmasi** deyiladi va EK bilan ifoda etiladi.

$$c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = \text{EK}_{(\text{AgCl})} = 1,56 \cdot 10^{-10}$$

Yuqoridagi tushunchalarga asoslanib, shunday xulosaga kelish mumkin: agar oz eriydigan elektrolit eritmasidagi ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas haroratda ayni elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatiga teng bo'lsa, **to'yingan eritma** hosil bo'ladi:

$$c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = \text{EK}_{(\text{AgCl})}$$

Agar oz eriydigan elektrolit eritmasidagi erkin ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas haroratda ayni elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan kichik bo'lsa, **to'yinmagan eritma** hosil bo'ladi. Bunday sharoitda elektrolit yana erishi mumkin va cho'kma hosil bo'lmaydi:

$$c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) < \text{EK}_{(\text{AgCl})}$$

Agar oz eriydigan elektrolit eritmasidagi erkin ionlar konsentratsiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas haroratda ayni elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan katta bo'lsa, **o'ta to'yinmagan eritma** hosil bo'lib, elektrolit cho'kmaga tushadi:

$$c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) > \text{EK}_{(\text{AgCl})}$$

Moddalarning EK qiymati qancha kichik bo'lsa, elektrolit shuncha oz eriydi:

$$\text{EK}_{(\text{AgCl})} = c(\text{Ag}^+) \cdot c(\text{Cl}^-) = 1,56 \cdot 10^{-10}$$

$$EK_{(AgBr)} = c(Ag^+) \cdot c(Br^-) = 5,3 \cdot 10^{-13}$$

$$EK_{(AgI)} = c(Ag^+) \cdot c(I^-) = 8,3 \cdot 10^{-17}$$

AgI eng kam eriydi. EK qiymatiga ko'ra eritmadagi ion konsentratsiyalari ko'paytmasi EK qiymatidan katta bo'lgandagina cho'kma hosil bo'ladi. Eritmada bir necha xil ionlar bo'lganda, eng kam eriydigan birikma birinchi navbatda cho'kmaga tushadi. Masalan, Cl^- , Br^- , I^- aralashmasiga $AgNO_3$ qo'shilganda dastlab AgI cho'kmaga tushadi, keyin AgBr va eng so'ngida AgCl cho'kma ga tushadi. Shunday qilib, birikmalarning eruvchanlik ko'paytmasini bilgan holda reaksiya yo'nalishini belgilash mumkin, bu esa kimyoviy analiz olib borishda juda katta ahamiyatga ega.

Cho'kma hosil bo'lishi va erish reaksiyalarining borish qonunlarini bilish, cho'kma - eritma sistemasi bo'lgan tirik organizmda boradigan kimyoviy jarayonlarni boshqarish va ularni biokimyoviy sistemalarga tatbiq qila bilish katta ahamiyat kasb etadi. Bu jarayonlarning muvozanati buzilishi natijasida kam eriydigan birikmalar hosil bo'lishi va ularning yig'ilishidan hosil bo'lgan kasalliklar mavjud. Bularga misol qilib buyrak va o't yo'llarida tosh hosil bo'lishi, podagra, glaukoma, ateroskleroz va boshqalarni keltirish mumkin.

"Bariyli" va "stronsiyli" raxit suyakdagi kalsiy karbonatlari va fosfatlari o'rnini stronsiy va bariy egallashi natijasida vujudga keladi. Kam eriydigan birikmalar hosil bo'lishi ularni ishlatishda tirik organizmda ularning biometall va bioligandlar bilan cho'kma hosil qilishi mumkinligini hisobga olishni talab qiladi.

Me'da ichak kasalliklarini davolashda ko'pincha kislotani kamaytiruvchi va adsorbsiyalovchi vosita sifatida suvda kam eriydigan, lekin me'dadagi HCl da yaxshi eriydigan moddalar ishlatiladi. Masalan: magniy oksid – MgO , kalsiy karbonat – $CaCO_3$ va boshqalar.

Erish jarayonida issiqlik ajralishi yoki yutilishi mumkin. Masalan, kaliy gidroksid, natriy gidroksid, sulfat kislotasi eriganda issiqlik ajralib chiqadi (ekzotermik jarayon), kaliy nitrat, ammoniy xlorid eriganda esa issiqlik yutiladi (endotermik jarayon).

Bir mol modda eriganda ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori shu moddaning *erish issiqligi* deyiladi. Masalan, kaliy gidroksidning erish issiqligi $-55,6 \text{ kJ/mol}$, ammoniy nitratning erish issiqligi $+26,4 \text{ kJ/mol}$.



Podagra va buyrakda tosh hosil bo'lishi



Podagra va buyrakda tosh hosil bo'lishiga sabab suvda erimaydigan tuzlar miqdorining ortib ketishi va ularning eruvchanligini kamayishidir. Podagra kattalarda, asosan, 40 yoshdan oshgan erkaklarda ko'p uchraydi. Qon plazmasidagi siydik kislotaning konsentratsiyasi oshib ketganda, 37°C haroratda eruvchanligi 7mg/100ml bo'ladi va oqibatda, podagra yuzaga kelishi mumkin. Erimaydigan siydik kislotaning ignasimon kristallari to'planib, tog'ay, paylar va yumshoq to'qimalarda og'riqqa sababchi bo'ladi.

Siydik kislotaning kristallari buyrak to'qimalarini ham shikastlanishiga sabab bo'ladi. Organizmda siydik kislota miqdorining ortib ketishiga siydik kislota ishlab chiqarishning ko'payib ketishi, buyrakning siydik kislotani organizmdan chiqarib yuborish faoliyati buzilganligi yoki purin saqllovchi oziqa moddalarning ko'p iste'mol qilinishi sabab bo'ladi. Ratsiondagi oziq ovqatlardan go'sht, sardina, qo'ziqorinlar, dukkakli mahsulotlar siydik kislotaning ko'pa yishiga olib keladi.

Alkogol ichimliklarni iste'mol qilish ham siydik kislotaning o'payishiga olib keladi va podagra xurujiga sabab bo'ladi.

Podagrani davolash uchun ovqatlanish ratsionini o'zgartirish va kerakli dorivor preparatlar qabul qilish kerak. Dorivor preparat lardan probenetsid – buyrakdan siydik kislotasini chiqarib yubo- rishga yordam beradi yoki allopurinol

– organizmda siydik kislotasini hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi.

Buyrakdagi toshlar, qattiq moddalar bo'lib, ular peshob chiqish yo'llarida hosil bo'ladi. Ko'pincha buyrakdagi toshlar kalsiy fosfat va kalsiy oksalatdan iborat bo'ladi, yoki qattiq siydik kislotasidan tashkil topadi. Suvni yetarli darajada ichmaslik va kalsiy, oksalat va fosfatlarni peshobda yuqori darajada bo'lishi buyrakda tosh hosil bo'lishiga olib keladi. Tosh peshob yo'lidan o'tayotgan vaqtda qattiq og'riq va boshqa noqulayliklarga olib keladi, bunda og'riq qoldiruvchi dorivor moddalarni iste'mol qilish va jarrohlarga mu rojaat qilish zarur bo'ladi. Ba'zi hollarda ultra tovushli muolajalar buyrakdagi toshlarni maydalashda qo'llaniladi. Buyragida tosh hosil bo'lishiga moyil insonlarga, peshobda to'yingan minerallarning hosil bo'lishini oldini olish uchun ko'p suv iste'mol qilish tavsiya etiladi.

3.2. Eritmalarning kolligativ xossalari. Osmos hodisasi

3.2.1. Eritmalarning kolligativ xossalari

Eritmalarda erigan modda tabiatiga bo'g'liq bo'lmay, faqat erigan modda zarrachalarining soniga (eritma konsentratsiyasiga) bo'g'liq xossalari eritmalarning kolligativ xossalari deyiladi. Ideal holatga yaqinlashgan, ya'ni o'ta suyultirilgan eritmalarda kolligativ xossalari deganda:

- eritmalarning osmotik bosimi;
- eritma ustidagi erituvchi bug' bosimining kamayishi;

- eritma qaynash haroratining ortishi;
- eritma muzlash haroratining pasayish holatlari tushuniladi.

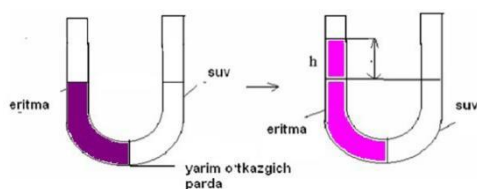
Eritmalardagi osmos hodisasi eritma hosil bo'lishidagi molekular kinetik mexanizmining tarkibiy qismlaridan bo'lgan diffuziya jarayoni natijasida yuzaga keladi.

Agar shisha silindrga biror modda, masalan, kaliy permanga- natning quyuq eritmasi solinib, uning ustiga ehtiyotkorlik bilan suv quyilsa, modda zarrachalari vaqt o'tishi bilan butun suyuqlik hajmiga baravar tarqaladi va bu jarayon butun hajmda moddaning konsentratsiyasi bir xil bo'lguncha davom etadi, ya'ni **diffuziya hodisasi** ro'y beradi.

Agar kaliy permanganatning eritmasi va toza erituvchi orasiga faqat erituvchi molekulari o'ta oladigan yarim o'tkazgich to'siq- membrana joylashtirilsa, erituvchi molekularining membrana orqali eritmaga va eritmadan toza erituvchiga o'tishi kuzatiladi. Ammo erituvchi molekularining toza suvdan eritmaga o'tish tezligi ko'proq bo'ladi. Buning natijasida kaliy permanganat eritmasining hajmi ko'payadi (konsentratsiyasi kamayib ideal eritmaga yaqinlashadi). Natijada gidrostatik bosim qiymati ortadi va erituvchi molekularining teskari tomonga qarab o'tishi kuchayadi. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng eritmalarning sath o'zgarishlari (ularning sathlari orasida masofa qiymatining o'zgarishi) to'xtaydi.

Erituvchining (diffuziya hisobiga) yarim o'tkazgich membrana orqali erigan modda konsentratsiyasi kam bo'lgan eritmadan yoki toza erituvchidan erigan modda konsentratsiyasi ko'p bo'lgan eritmaga o'zo'zidan o'tish jarayonini osmos deb ataladi.

Osmos jarayonida erituvchi molekulari (diffuziya hisobiga) erigan moddaning konsentratsiyasi past bo'lgan eritmadan yoki toza erituvchidan erigan moddaning konsentratsiyasi yuqori bo'lgan eritmaga yarim o'tkazuvchan membrana orqali o'tadi. Bu jarayonni quyidagi moslamada ham kuzatish mumkin.



2.2.1.1.-rasm. Osmos hodisasi

Yarim o'tkazuvchi membrana bilan ajratilgan moslamaning bir tomoniga 10%li saxaroza eritmasi, ikkinchi tomonida esa 20% li saxaroza eritmasi solinadi. Yarim o'tkazuvchan membranadan suv molekulari har ikki tomonga o'tadi, lekin saxaroza molekulari o'ta olmaydi. Saxarozaning 20% li

eritmasida erigan moddaning konsentratsiyasi yuqori bo'lgani uchun suv molekulalarining ko'p qismi saxarozaning 20% li eritmasiga qarab o'tadi. Saxarozaning 20% li eritmasining hajmi ortadi, sathi ko'tariladi va 10% li saxaroza eritmasi tomonida ushbu ko'rsatgich kamayadi. Suv miqdori ortishi natijasida saxarozaning 20% li eritmasining konsentratsiyasi kamayadi va membrananing ikki tomonida konsentratsiyalarni tenglashtirishiga harakat sodir bo'ladi. Saxaroza eritmasi yuzasida 2 ta bo'lim orasida suv oqimi tezligini tenglashtirish uchun yetarli bosim hosil bo'ladi. Demak osmos holatini to'xtatish uchun eritmaga ta'sir ettirish zarur bo'lgan bosim qiymatiga **osmotik bosim** (P) deyiladi.

Osmotik bosim eritmadagi erigan moddalarning konsentratsiyasiga bog'liqdir. Erigan modda konsentratsiyasi qancha ko'p bo'lsa, osmotik bosim shuncha yuqori bo'ladi.

Osmotik bosim osmometr yordamida o'lchanadi. Ilk bor osmometrni 1877 yil da Pfeffer yasagan.

Osmotik bosim VantGoff qoidasi yordamida quyidagi formula bilan aniqlanadi: $\pi = i c R T$

Bu tenglama noelektrolit moddalar eritmasining osmotik bosimini aniqlash imkonini beradi. Agar modda elektrolit bo'lsa ushbu formulaga VantGoffning izotonik koeffitsiyenti (i) kiritiladi va formula quyidagicha yoziladi: $\pi = i c R T$ (5)

Bu formula elektrolitlar eritmasining osmotik bosimini aniqlash imkonini beradi.

O'z navbatida i – izotonik koeffitsient bo'lib, absolyut qiymatini aniqlash uchun quyidagi tenglamani keltirib chiqarish mumkin:

$$i = 1 + \alpha(n-1)$$

bunda:

α – elektrolitning dissotsiatsiya darajasi;

n – eritmadagi ionlar soni. Masalan, NaCl uchun (kuchli elektrolit $\alpha=1$) $i=1+1 \cdot (2-1)=2$, chunki NaCl ikkita ionga dissotsiatsiyalanadi, Al (SO₄) uchun ($\alpha = 1$) $i= 1+1 \cdot (5-1)= 5$, chunki Al (SO₄) beshta ionga dissotsiatsiyalanadi. Eritmalar osmotik bosim qiymatiga ko'ra:

Izotonik, gipotonik va gipertonik eritmalar

- izotonik $p_{osmlik} = p_{stantosm}$

- gipertonik $p_{osmlik} > p_{stantosm}$

- gipotonik $p_{osmlik} < p_{stantosm}$ eritmalar turiga bo'linadi. standosm

Standart qilib olingan eritma osmotik bosimiga teng osmotik bosimli eritmalar – **izotonik**, osmotik bosimi standart eritmanikidan yuqori bo'lgan eritmalar – **gipertonik**, kamlari **gipotonik** eritmalar deyiladi.

Biologik sistemalarda standart eritma sifatida osmotik bosimi 740–780 kPa bo'lgan hujayra ichi suyuqligi (qon) qabul qilingan.

Osmos uzluksiz jarayondir, chunki, biologik sistemalarda membranalar yarim o'tkazuvchan tabiatiga ega bo'ladi. Organizm biologik suyuqliklaridan qon, to'qima suyuqligi, limfa va plazma ma'lum bir osmotik bosim qiymatiga ega. Tibbiyotda qo'llaniladigan ko'pgina tomir orqali yuboriladigan eritmalar izotonik eritmalaridir. Ularning osmotik bosimi organizm biosuyuqliklarining osmotik bosimiga (masalan, qon osmotik bosimiga) teng bo'ladi. Tibbiyotda katta ahamiyat kasb etadigan izotonik eritmalar bu 0,86% NaCl eritmasi va 4,5-5% glukoza eritmasi. Bu eritmalarining osmotik bosimi qon osmotik bosimiga teng. Ularning tarkibida bir xil zarrachalar bo'lmasada (Na^+ va Cl^- ionlari yoki glukoza molekulalari), 0,86% NaCl eritmasi hamda 4,5-5% glyukoza eritmaları o'zaro izotonik bo'ladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Organizmidagi elektrolit ionlarining miqdori

Odam organizmidagi elektrolit ionlarining miqdoriy o'zgarishlari qator ko'ngilsiz natijalarga olib keladi. Masalan, organizmdagi natriy ionlarining kamayishi qon quyilishi kasalligini keltirib chiqaradi. Natijada qon qovushqoqligi ortib trombozlar kelib chiqadi, arterial bosim tushib ketadi, yurak ishi buziladi (taxikardiya), silliq mushaklar tortiladi, MNS faoliyati buziladi. Natriy ionlarining kamayishi kislotali muhitning kuchayishiga (atsidoz) olib keladi. Natijada yosh organizmning o'sish va rivojlanish jarayonlari sekinlashadi.

Natriy ionlarining ko'p miqdorda ortishi hujayralardagi suvning hujayralararo suyuqlik tarkibiga ko'plab o'tishini keltirib chiqaradi. Natijada hujayra funksiyalari buziladi, teri ostida suv yig'ilib organizm shishib ketadi. Shu bilan bir vaqtda arterial bosim ortib ketadi (gipertoniya), nerv to'qimalaridan impuls o'tishi to'xtaydi.

Gemoliz va plazmoliz



Qizil qon tanachalarni izotonik eritmaga tushirilsa, eritmada hujayra o'z hajmini o'zgartirmaydi, chunki, hujayradan qancha suv eritmaga chiqsa, shuncha suv hujayraga kiradi.

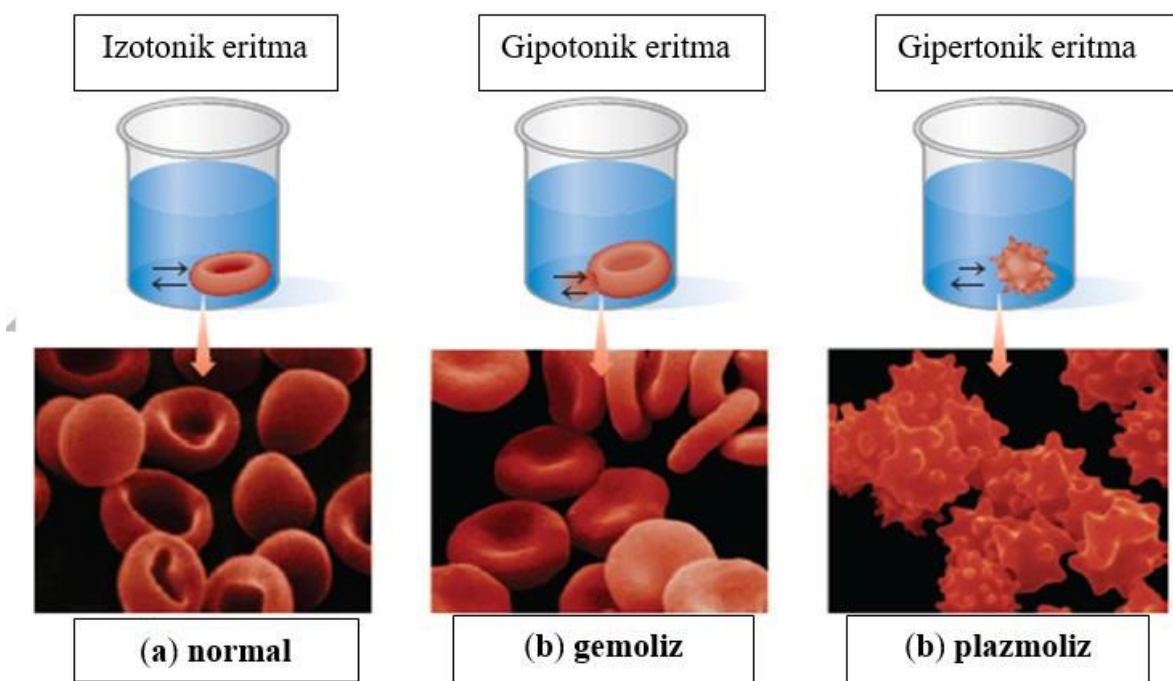
Agar eritrotsit gipotonik (hypo – “nisbatan kam”) (osmotik bo-simi kichik bo'lgan) eritmaga tushirilsa, osmos jarayoniga ko'ra, eritrotsit ichiga suv kirib, eritrotsit shishadi (hujayra yorilishi mumkin). Bu jarayon **gemoliz** (3.2.1.2.rasm) deb ataladi. Xuddi shunday holat

suvsizlangan oziqa, masalan, mayizni yoki quritilgan mevalarni suvga solinganda yuz beradi. Suv quritilgan mevalar ni ichiga kirib, u shishadi.

Agar qizil qon tanachalari gipertonik (osmotik bosimi yuqori bo'lgan) eritmaga tushirilsa, suv membranadan hujayra tashqarisiga o'tib, hajmi kichrayadi va siqiladi. Ushbu jarayon **plazmoliz** deb ataladi. Masalan, bodring gipertonik eritmaga solinsa tarkibidagi suvni yo'qotib bujmayadi.

Odam va hayvonlar organizmiga ko'p miqdorda faqat izotonik eritmani kiritish mumkin, bunda organizmdagi osmotik bosim o'zgarmaydi. Gipertonik eritmalarning kiritilishi hujayraning siqilishiga olib keladi, bu jarayon shishgan hujayralar (shamollagan va namligi oshgan) uchun foydalidir. Shuning uchun, dorivor preparatlar sifatida yallig'lanish jarayonlariga qarshi tomir orqali 20 ml yoki 10 ml 40% (massa) glyukoza eritmasi, va boshqalar yuboriladi. Odam organizmiga ko'p miqdorda gipertonik eritmalarning yuborilishi izoosmiyaning buzilishiga olib keladi, hujayralar siqilib plazmoliz yuz beradi. Gipotonik eritmalarning kiritilishi hujayralarning shishib yorilishiga olib keladi, ya'ni gemoliz kuzatiladi. Plazmoliz va gemoliz oqibatida hujayralar halok bo'ladi.

Organizmga ko'p miqdorda suv kiritilishi yoki tuzlarni intensiv yo'qolib borishi natijasida qayt qilish, shaytonlash va boshqalar or ganizmni halok bo'lishiga olib borishi mumkin.



2.2.1.2.-rasm. (a) izotonik eritmada eritrotsit normal hajmini saqlab qoladi. (b)Gemoliz: Gipotonik eritmada suv eritrotsitga kiradi va uni shishirib yoriilishiga sabab bo'ladi. (c) Plazmoliz: eritrotsitdagi suv gipertonik eritmaga o'tadi va uni burishib qolishiga sabab bo'ladi.



Osmos hodisasining tibbiyotdagi ahamiyati

Osmos hodisasi o'simlik va tirik organizmlar hayotida katta rol o'ynaydi. Hujayra yuzasi va organizm to'qimalari qobiqlari yarim o'tkazgich membrana xossalariga ega. Osmotik bosim organizm ichida eng muhim omillardan bo'lib, uning turli qismlarida suv taqsimotini belgilaydi, uning qiymati doimiydir.

Odam qonida va boshqa biologik suyuqliklarda osmotik bosim doimiylik ta'minlanib turadi. Tana harorati 37°C bo'lganda qonning osmotik bosim qiymati 740–780 kPa oralig'ida bo'ladi. Bosimning bunday qiymati turli moddalarning qondagi miqdoriga bog'liqdir. Biologik suyuqliklar osmotik bosimining qiymatini o'zgarmasligi uchun odam va hayvon organizmiga faqat izotonik eritmalarini katta hajmda quyish mumkin. Gipertonik eritmalar tomir tortishishi va shamollash jarayonida in'yeksiya holida ishlatiladi, gipotonik eritmalar esa ishlatilmaydi. 0.86% li NaCl eritmasining osmotik bosimi qonning osmotik bosimiga teng, ya'ni bu eritma izotonik eritma hisoblanadi. Glukozaning 4,5–5% li eritmasi ham izotonik eritmadir. Bu eritmalarini odam organizmiga ko'plab (litrlab) quyish mumkin.



Odam organizmidagi osmotik bosimni doimiy saqlanib turishi **izoosmiya** deyiladi. Izoosmiyaning buzilishi organizm uchun xavflidir. Gipertonik eritmalarining organizmga kiritilishi hujayralarning siqilishiga olib keladi, bu yallig'langan hujayralar uchun foydalidir. Shuning uchun yallig'lanishga qarshi dorivor preparat sifatida tomirga glukozaning 40% li eritmasi yuboriladi. Gipertonik eritmani organizmga haddan tashqari ko'p yuborilishi plazmoliz hodisasi-ga olib keladi, bunda hujayra siqiladi va halok bo'lishigacha borishi mumkin (**ekzoosmos hodisasi**). O'z navbatida gipotonik eritmalar yuborilsa, hujayra bo'rtishi va qobig'ining yorilishiga olib keladi va **gemoliz** yuz beradi (**endoosmos hodisasi**). Me'yoridan ortiq sho'r yoki shirin oziqovqatlar iste'mol qilinganda, organizm chanqoqni his etadi, ya'ni hujayralararo suyuqliklarda osmotik bosim oshayotgani haqida xabar qiladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Jarrohlikda gipertonik eritmalarining qo'llanilishi



Gipertonik eritmalar (2%, 5%, 10%, 15%) – bu NaCl tuzining konsentratsiyasi 0,86% dan yuqori bo'lgan va demak osmotik bosimi qon plazmasining osmotik bosimidan yuqori bo'lgan eritmalaridir.

Jarrohlikda yallig'lanish jarayonlarini davolashda fizik antiseptika asosiy o'rin egallaydi. Jarohatlarning kechish bosqichlariga qarab ochiq davolash, ya'ni qurituvchi steril

tamponlar, jarohat suyuqligini tez shimib oladigan gipertonik eritma shimdirilgan bog'lamlar, tamponlar fizik antiseptikaning tarkibiy qismlari hisoblanadi.

Jarrohlikda yiringli yaralarni davolashda yiringlarni oqizib chiqarish uchun NaCl ning gipertonik eritmalasi shimdirilgan doka (tamponlar) dan foydalaniladi. Ular parchalangan to'qimalarni (yiringlarni) tashqariga bog'lamaga chiqarishga, ya'ni jarohatni yiringdan tozalashga yordam beradi. Osmos hodisasi hisobiga parchalangan to'qimalar (yiring) gipertonik eritma shimdirilgan dokaga (tamponga) ya'ni osmotik bosimi kichik bo'lgan biologik suyuqlikdan gipertonik eritmaga o'tadi va yara tozalanadi. Shuningdek, nekrozga uchragan to'qimalarning tez ko'chishi uchun osmotik aktiv preparatlar qo'llaniladi. Bu maqsadda gipertonik eritmalar, polietilenglikol asosidagi moylar ishlatiladi. Ular jarohatni yiringli jarayondan tez tozalaydi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Gipertonik eritmalarining tibbiyotda qo'llanilishi



$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ tuzlarning rektal yuboriladi. gipertonik eritmalarini tibbiyotda surgi sifatida keng qo'llaniladi. Ushbu tuzlar eritmalarining surgi ta'siri osmos hodisasi hisobiga ko'p miqdorda suvning shilliq qavatdan ichak bo'shlig'iga o'tishi bilan izohlanadi. Qabziyatni bartaraf qilish uchun 75 ml NaCl ning 5% konsentratsiyali eritmasi ham Gipertonik eritmalar organizmdagi yallig'lanish jarayonlarini davolashda qo'llaniladi. Yallig'lanish - suyuqlikning to'planishidir. 40% glyu-koza eritmasining organizmga tomir orqali yuborilishi suyuqlikni tanadan chiqarishga yordam beradi. Ko'z ichi bosimi ortishi natijasida yuzaga kelgan glaukomada ko'zning old kamerasidan ortiqcha namlikni «tortib olish» uchun oz miqdorda gipertonik eritma tomir ichiga yuboriladi. Bundan tashqari, gipertonik eritma tomoqni, burunni, tish milkini chayish va vannalar qilish uchun ishlatiladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Tibbiyotda fiziologik eritmaning qo'llanilishi

Izotonik eritmalar - osmotik bosimi qon plazmasining osmotik bosimiga teng bo'lgan eritmalar. Bunday eritmalaridan biri **fiziologik eritma** (Reyger eritmasi) - 0,86% natriy xlorid eritmasi bo'lib, u tibbiyotda dorivor modda sifatida keng qo'llaniladi.

Eritrositlar membranasi yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega va bir qator kationlar va anionlarni o'tkazmaydi, lekin u suvning erkin o'tishiga imkon beradi. Fiziologik eritmada

suv molekullari hujayra ichiga va tashqarisiga har ikki yo'nalishda teng miqdorda harakat qiladi va hujayra barcha hayotiy funktsiyalarni saqlab qoladi.

Odam organizmida qon va boshqa biologik suyuqliklarning osmotik bosimi doimiy saqlanadi. Qonning osmotik bosimi 37⁰C haroratda 740-780 kPa (7,7 atm) oralig'ida bo'ladi. Jarrohlikdan keyin ko'p qon yo'qotish, organizm suvsizlanishi va boshqa patologiyalarda fiziologik eritma organizmga tomir ichiga tomchilatib yuboriladi, mushak ichiga, teri ostiga, to'g'ri ichakka yuboriladi, chunki uning osmotik bosimi qon plazmasining osmotik bosimiga tengdir. Qo'llashning eng keng tarqalgan usuli - tomir ichiga tomchilab yuborish.



Ba'zi kasalliklar - og'ir, uzoq davom etgan diareya, qusish oqibatida organizm ko'p miqdorda natriy xlorid yo'qotadi. Bundan tashqari, natriy xlorid ko'p qismi jismoniy faoliyat davomida ter orqali yo'qoladi. Bunday hollarda natriy xlorid etishmovchiligi tufayli organizmida bir qator patologik holatlar rivojlanadi: spazmlar, konvulsiyalar, qon aylanishining buzilishi, markaziy asab tizimining tushkunligi. Bunday holatlarda tanaga tomchilab tomir ichiga fiziologik eritma yuborish kerak.

Suvsizlanishda fiziologik eritma organizmdagi suv- tuz muvozanatini meyorlashtiradi. Fiziologik eritma shuningdek, ingalyatsiyalarni o'tkazish uchun keng qo'llaniladi. Fiziologik eritma bilan ingalyatsiyalar bronxlar va o'pkaga ta'luqli kasalliklarda samarali usul hisoblanadi. Fiziologik eritma bolalarda burunni yuvish va ko'zni yuvish uchun samaralidir. Burunni fiziologik eritma bilan yuvish - o'tkir respirator kasalliklarning rivojlanishini samarali davolash va oldini olishda qo'llaniladi. Tozalash uchun oddiy pipetka bilan fiziologik eritmadan bir necha tomchi tomizish kifoyadir.



3.2.2. Eritmalar qaynash haroratining ortishi, muzlash haroratining pasayishi

Sof erituvchi va uning asosida tayyorlangan eritmalarning qaynash (T) va muzlash (T) haroratlarik m orasida farq qiymatlari kuzatiladi:

- eritmadan farqli ravishda sof erituvchining qaynash harorati (T_k) kichik,
- eritmadan farqli ravishda sof erituvchining muzlash harorati (T_m) katta qiymatlarga ega.

Erituvchi va eritmaning qaynash va muzlash haroratlari orasidagi farqni ***Raul qonuni yordamida tushuntiriladi. Suyultirilgan eritmaning qaynash haroratining ko'tarilishi, muzlash haroratining kamayishi uning molyal konsentratsiyasiga (molyalligiga) to'g'ri proporsionaldir.*** Bu qonunning matematik ifodasi noelektrolit va elektrolit eritmalar uchun quyidagicha bo'ladi:

$$\Delta T_k = E \cdot b(X) \text{ va } \Delta T_m = iE \cdot b(X)$$

$$\Delta T_m = K \cdot b(X) \text{ va } T_m = iK \cdot b(X)$$

Bu yerda ΔT_k va ΔT_m – sof erituvchi va eritma qaynash va muzlash haroratlari orasidagi farq qiymati, E va K – tegishli ebu- lioskopik va krioskopik doimiyliklari; $b(x)$ – eritma molyalligi, i – Vant Goffning izotonik koeffisienti.

Ebulioskopik va krioskopik doimiyliklarining ma'nosi eritma molyalligi 1 mol/kg ga teng bo'lganda ularning sof erituvchi va eritma qaynash va muzlash haroratlarning qiymatlari farqiga teng bo'lishi bilan belgilanadi:

$$\Delta T_k = E \text{ va } \Delta T = K$$

3.2.3. Eritma ustidagi erituvchining to'yingan bug' bosimi. Raul qonuni

Bug'lanishi mumkin bo'lgan har qanday qattiq yoki suyuq modda ustida uning gaz agregat holatidagi ma'lum bir miqdori saqlanadi.

Natijada moddaning bu ikki agregat holatlari (qattiq – gaz, suyuq - gaz) orasida dinamik muvozanat qaror topadi. Ma'lum bir haroratda moddaning bug' holatiga o'tish tezligi uning kondensatsiyasi hisobiga dastlabki (masalan, eritma) holatiga o'tish tezligiga teng bo'lganda kuzatiladigan bug' bosimi – ***eritma ustidagi erituvchining to'yingan bug' bosimi*** deb ataladi. Toza erituvchi ustidagi to'yingan bug' bosimi shu erituvchida tayyorlangan eritma ustidagi bug' bosimidan yuqori bo'ladi. Eritma ustidagi to'yingan bug' bosimining qiymati sof erituvchi ustidagi bosimdan kam bo'lishini quyidagicha tushuntirish mumkin (erigan modda bug'lanmaydigan holatlar uchun). To'yingan bug' bosimi hosil bo'lishi uchun moddaning suyuq va gaz agregat holatlari orasida dinamik muvozanat qaror topishi shart. Erituvchida biror– bir modda eritilganda (eritma hosil bo'lganda) bu muvozanat holatining buzilishi kuzatiladi. Moddalarning bug'lanish tezligi uning sath yuza qiymatlariga bog'liq bo'ladi: yuza qancha katta bo'lsa bug'lanish ham shuncha kuchli bo'ladi. Sof erituvchidan farqli ravishda eritmaning sirt yuzasining ma'lum qismi erigan modda zarrachlari bilan qoplangan bo'ladi. Bu esa erituvchi molekulalariga to'g'ri keladigan nisbiy sirt yuzasining kamayishiga olib keladi. Natijada erituvchining bug'lanish imkoniyati chegaralanib, to'yingan bug' bosimi qiymat jihatidan kamayadi. To'yingan bug' bosimining kamayishi erigan modda miqdoriga bog'liq bo'lib, buni F.M.Raul qonuni yordamida ifodalash mumkin: ***erituvchining eritma ustidagi bosimining nisbiy kamayishi erigan moddaning mol ulushiga ya'ni erigan moddaning mol miqdorining shu modda va erituvchining mol miqdorlarining yig'indisiga bo'lgan nisbatiga tengdir.*** Bu qonun quyidagicha matematik ifodaga ega:

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{n_0}$$

$$P_0 \quad n+n_0$$

bunda p_0 sof erituvchi ustidagi to'yingan bug' bosimi, p –eritma ustidagi to'yingan bug' bosimi, n – erigan modda va n erituvchining mol miqdori.

Agar erigan modda elektrolit xususiyatiga ega bo'lsa bu ikki tenglama Vant-Goffning izotonik koeffitsiyenti kiritilib yoziladi:

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{in}{in+n_0} \quad \text{yoki} \quad \frac{P_0 - P}{P_0} \approx \frac{n}{n_0}$$

Vaziyatli masalalar

1-masala. Tibbiyot amaliyotida magniy sulfat ($MgSO$) tinchlantiruvchi, ich yumshatuvchi, zardob haydovchi vosita sifatida keng qo'llanadi. Uning qondagi konsentratsiyasi 9–10 mol/l bo'l- ganda uyqu chaqiradi, 15–18 mol/l – bo'lganda narkotik ta'sir ko'r- satadi. Magniy sulfatning 0,005 mol/l konsentratsiyali eritmasini 18°C dagi osmotik bosimini aniqlang. Tuzning dissotsiyatsiyala- nish darajasi 66%.

2- **masala.** Glukozaning 20%li suvli eritmasining 310 K da ($\rho = 1,08$ g/ml) osmotik bosimini toping. Bu eritma o'pka shishida vena ichiga yuboriladi.

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. Qaysi eritmaga qizil qon tanachalari solinganda gemoliz hodisasi kuzatiladi

- | | |
|--------------|---------------|
| A. Gipotonik | B. Gipertonik |
| C. Izotonik | D. Ideal |

2. Qonga izotonik eritma quyilganda kuzatiladigan hodisaning nomi

- | | |
|----------------|--------------|
| A. Izoosmiya | C. Plazmoliz |
| B. Deplazmoliz | D. Gemoliz |

3. Eritma ustidagi erituvchining bug' bosimi

- A. toza erituvchinikidan past;
B. toza erituvchinikidan yuqori;

C. atmosfera bosimiga teng;

D. toza erituvchinikiga teng.

4. Hujayra membranasi atrofida osmotik bosimni doimiyligini ta'minlovchi elementlar

A. Na va K / Na и K B. Ca va Cu / Ca и Cu

C. Al va Sn / Al и Sn D. Fe va Co / Fe и Co

6. Quyidagi eritmalar osmotik bosimi kamayib borish tartibida joylashtiring

1. 1% KCl 2. 1,5% KCl 3. 5% KCl 4. 0,5% KCl

A. 12 34 B. 23 14 C. 41 23 D. 43 12

7. 0,1M eritmalar qaysi biri eng past osmotik bosimga ega? 2 ta javob

A. K_3PO_4 B. HF C. $AlCl_3$ D. CH_3COOH

8. Uchta gipotonik eritmani ko'rsating :

1. 0,5% NaCl 2. 0,26% NaCl 3. 5% NaCl 4. 0,25% NaCl

A. 2 4 B. 23 4 C. 13 4 D. 123

9. Osmotik bosimga berilgan to'g'ri ta'rifni aniqlang:

A. osmos hodisasini to'xtatish uchun zarur bo'lgan bosimi;

B. eritma ustidagi erigan modda bug' bosimi;

C. eritmaning og'irlik kuchi ta'sirida yuzaga keladigan bosim;

D. erigan moddaning idish tubiga beradigan bosimi.

10. Osmotik bosimi teng eritmalar qanday eritmalar deyiladi ?

A. gipotonik; B. izotonik; C. gipotonik; D. chin.

3.3. Biosistemalarda kislota-asos muvozanati. Bufer sistemalar

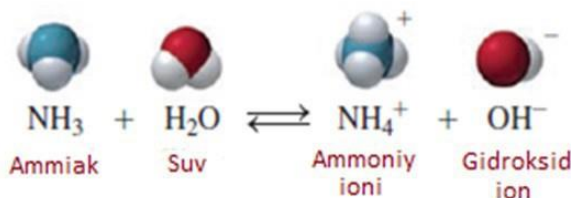
3.3.1. Biosistemalarda kislota-asos muvozanati

Odam, hayvon va o'simliklar organizmidagi barcha biosuyuqliklarning vodorod ioni konsentratsiyasi (pH qiymati) doimo optimal qiymatlarda saqlanishi lozim. Ferment va gormonlar o'z faolligini to'liq namoyon qilishi uchun zarur optimal sharoit bosim, harorat va vodorod ionlarining

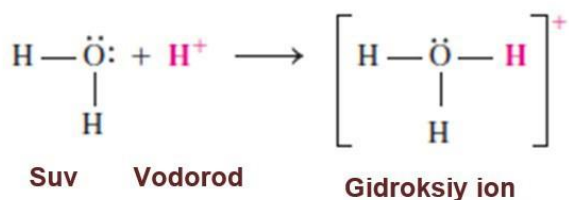
konsentratsiyasidir. Organizm biosuyuqliklarning pH qiymati, tana harorati, qon bosimi kattaliklari o'zgarmas qiymatlarda saqlanadi. Ushbu mutanosiblangan holat V.Kennon tomonidan **gomeostaz** deb nomlangan. Gomeostaz holati gumoral (lotin tilida "gumor" – eritma) boshqaruv yo'li bilan amalga oshiriladi, ya'ni qon, limfa suyuqligi va boshqa biosuyuqliklar orqali, ferment lar va gormonlar kabi biologik faol moddalar yordamida boshqariladi. pHning doimiyliigi organizmda mavjud bo'lgan bufer sistemalar yordamida boshqariladi. Qonning pH qiymati 7,36 bo'lib, uning 0,3 birlikka u yoki bu tarafga siljishi natijasida koma- toz holat yuzaga keladi. 0,4 birlikka o'zgarishi esa letal holatiga olib keladi. Ba'zan quvvatsizlangan organizmda pH ning 0,1 ga o'zgar- ishi ham og'ir oqibatlarni yuzaga keltiradi.

3.3.2. Brensted-Lourining kislota va asoslar protolitiknazariyasi

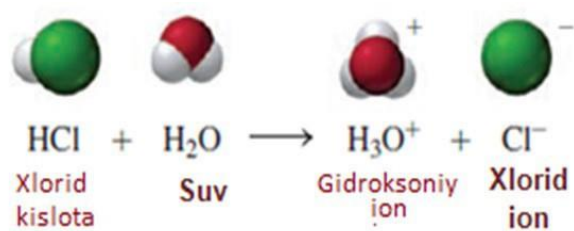
1923-yilda Daniyada J.N.Brensted va Buyuk Britaniyada T.M.Louri tomonidan kislota va asoslarga ta'rif berilgan. Ularning ta'rifiga ko'ra, **kislotalar o'zidan H^+ protonini bera oladigan moddalardir. Asoslar esa, H^+ protonini qabul qiluvchi mod- dalardir.** Masalan, ammiak NH_3 , suv bilan reaksiyaga kirishganda H^+ ni qabul qilib asos kabi ta'sir qiladi. Suv H^+ berib, kislota kabi ta'sir qiladi. Suv kislota xossasini namoyon qiladi:



Suvda deyarli erkin vodorod H^+ ionlari bo'lmaydi. Ammiak ning suvning polyar molekulasi bilan birikishi shunchalar kuchliki, H^+ suv molekulasi bilan birikib, H_3O^+ **gidroksoniy ionini** hosil qiladi:



Xlorid kislota suvda eriganda suv H^+ ioni bilan birikib Brensted –Louri nazariyasiga binoan asos xossasini namoyon qiladi.



Kislota-asosli tutashgan juftlikla

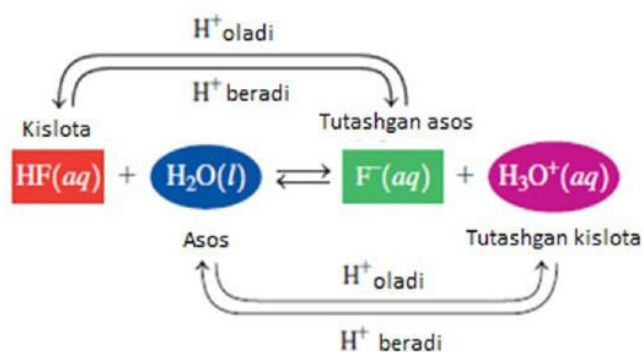
Kislota asos ta'sirining mohiyati kislotadan asosga proton berilishidan iborat. Kislota asosga proton berib yangi asos hosil qiladi, keyin qayta proton qabul qilib kislotaga aylanadi. Shunday qilib, kislota - asos ta'sirlashuvida ikki juft kislota va asos qatnashadi (boshlang'ch va oxirgi mahsulotlar):



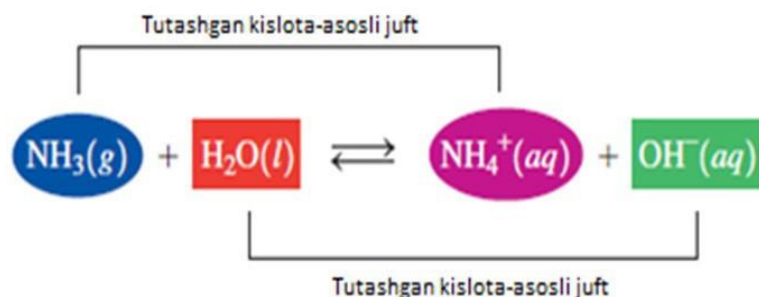
A_1, A_2 - kislotalar, B_1, B_2 - asoslar

Kislota-asos reaksiyalarida oxirgi mahsulot hosil bo'lmaydi, chunki, bu qaytar jarayondir. Qaytar reaksiyalar to'g'ri va teskari yo'nalishda boradi. Brensted Louri nazariyasiga asosan, kislota- asos tutash juftligi H^+ yo'qotgan kislota va H^+ qabul qilgan asos- bo'ladigan molekula yoki iondan iboratdir. Har bir kislota asos- li reaksiya ikkita kislota asosli tutash juftlik saqlaydi, chunki H^+ to'g'ri va teskari yo'nalishda ham uzatiladi.

HF kabi kislota, H^+ yo'qotganda o'ziga tutash bo'lgan F^- asosini hosil qiladi. Agar H_2O asosi H^+ qabul qilsa, unga tutash bo'lgan kislota H_3O^+ shakillanadi. Umumiy reaksiya qaytar bo'lgani uchun, H_3O^+ o'zidan H^+ ni tutash asos F^- ga beradi va ftorid kislota va suv qayta hosil bo'ladi. Yo'qotilgan va birlashtirilgan bitta H^+ nisbatidan foydalanib, HF/F^- va H_3O^+/H_2O kabi kislota asosli juftliklarni aniqlash mumkin:



Boshqa reaksiyada ammiak NH_3 , H_2O dan H^+ ni qabul qiladi va tutash kislota NH_4^+ va tutash asos OH^- hosil qiladi. Har bir $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ va $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$ kislota - asosli tutash juftliklar bitta H^+ ni yo'qotish va biriktirish bilan o'zaro bog'liqdir:



Keltirilgan ikki misolda suv H^+ berganda kislota, H^+ biriktirganda esa asos sifatida ta'sir qilishi mumkinligini ko'rish mumkin. Ham kislota sifatida, ham asos sifatida ta'sir qila oladigan moddalar **amfoter moddalardir**. Suv keng tarqalgan amfoter modda bo'lib, kislota yoki asos xossasini namoyon qilishi u bilan ta'sirlashayotgan reagentga bo'g'liq. Suv kuchli asos bilan ta'sirlashganda H^+ ni beradi, kuchli kislota bilan reaksiyaga kirishganda esa H^+ ni biriktiradi.

3.3.3. Suvning ion ko'paytmasi. Vodorod ko'rsatkichi

Suv juda kuchsiz elektrolit bo'lib, juda oz dissotsiatsiyalanadi. Eksperimental yo'l bilan 25°C da, H_3O^+ va OH^- ionlarning konsentratsiyasi $1,0 \cdot 10^{-7} \text{ M}$ bo'lishi aniqlangan. Agar konsentratsiyalar ko'paytmasi olinsa suvning doimiy ko'rsatkichi hisoblanadigan, suvning ion ko'paytmasini K_{suv} suv suv qiymati 25°C da turgan suvga tegishlidir.

$$K_s = c(\text{H}_3\text{O}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = (1,0 \cdot 10^{-7})(1,0 \cdot 10^{-7}) = 1,0 \cdot 10^{-14} = (1,0 \cdot 10^{-14})$$

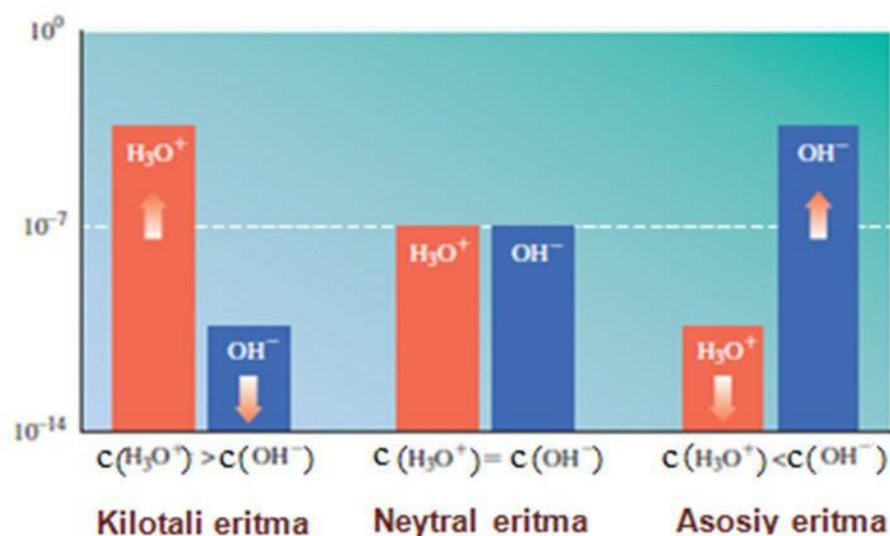
Agar $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ va $c(\text{OH}^-)$ ning miqdori teng bo'lsa, eritma neytral hisoblanadi. Agar suvga kislota qo'shilsa $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ miqdori oshadi, $c(\text{OH}^-)$ ning miqdori esa kamayadi va eritma kislotali bo'lib qoladi. Agar suvga asos qo'shilsa, $c(\text{OH}^-)$ ortadi va $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ miqdori kamayadi, natijada eritma ishqoriy muhitni beradi. Shunga qaramay, istalgan neytral, kislotali yoki ishqoriy eritmalarida $[\text{H}_3\text{O}^+]$, $[\text{OH}^-]$ larning ion ko'paytmasi K_s (25°C da $1,0 \cdot 10^{-14}$) bo'ladi. (3.3.3.1.jadval). Suvning ion ko'paytmasidan foydalanib eritmadagi $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ va $c(\text{OH}^-)$ larni

topish mumkin. Agar eritmaning $c(H_3O^+)$ ko'rsatkichi ma'lum bo'lsa, $c(OH^-)$ ni topish mumkin.

Agar eritmaning $c(OH^-)$ ko'rsatkichi ma'lum bo'lsa, $c(H_3O^+)$ ko'rsatkichini topish mumkin.

$$K_{H_2O} = c(H_3O^+) \cdot c(OH^-)$$

$$C(OH^-) = \frac{K_{H_2O}}{C(H_3O^+)} \quad C(H_3O^+) = \frac{K_{H_2O}}{C(OH^-)}$$



Kislotalikni pH ko'rsatkichi orqali ifodalash qulaydir. pH shkalada ko'rsatkichlar 0 dan 14 gacha bo'lib, barcha holatlar uchun H_3O^+ ning konsentratsiyasini ifodalaydi. Neytral eritma- ning 25°C dagi pH ko'rsatkichi 7,0. Kislotali eritmaning pH ko'rsatkichi 7,0 dan kichik; ishqoriy eritma pH ko'rsatkichi 7,0 dan katta (3.3.3.1.jadvalga qarang).

Kislotali eritma $pH < 7.0$ $c(H_3O^+) > 1 \cdot 10^{-7} M$

Neytral eritma $pH = 7.0$ $c(H_3O^+) = 1 \cdot 10^{-7} M$

Ishqoriy eritma $pH > 7.0$ $c(H_3O^+) < 1 \cdot 10^{-7} M$.

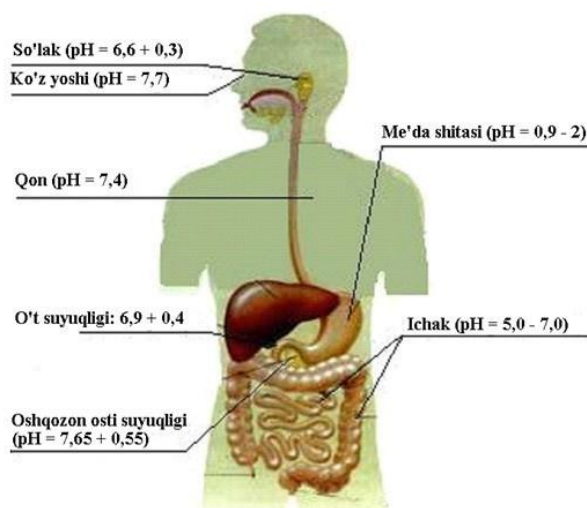
3.3.3.1.-jadval $c(H_3O^+)$ va $c(OH^-)$ larni solishtirilishi va ularga mos keladigan pH ko'rsatkichlari

$[H_3O^+]$	pH	$[OH^-]$	
------------	----	----------	--

10^0	0	10^{14}
10^1	1	10^{13}
10^2	2	10^{12}
10^3	3	10^{11}
10^4	4	10^{10}
10^5	5	10^9
10^6	6	10^8
10^7	7	10^7
10^8	8	10^6
10^9	9	10^5
10^{10}	10	10^4
10^{11}	11	10^3
10^{12}	12	10^2
10^{13}	13	10^1
10^{14}	14	10^0



Organizm biologik suyuqliklari fiziologik chegarada ma'lum pH qiymatiga ega.



Biologik suyuqliklarning pH qiymati fiziologik chegaralari 3.3.3.2 jadvalda ko'rsatilgan.

Biologik suyuqliklarning pH qiymati chegaralari

3.3.3.2.-jadval

Biosistemalar	pH o'rtacha qiymatla	pH o'zgarishi fiziologik chegaralari
1. Qon zardobi	7,36	7,36-7,47
2. O'rqa miya suyuqligi	7,6	7,35-7,80
3. Ko'zni namlovchi suyuqlik	7,4	7,4
4. So'lak	6,75	5,6-7,6
5. Oshqozon shirasi	1,65	0,9-2,0
6. Ingichka ichak suyuqligi	7,35	7,1-8,0
7. O't yo'llaridagi safro	6,8	6,2-6,8
8. O't pufagidagi safro	5,8	5,6-5,9
9. Siydik	7,2	4,5-7,0
10. Axlal	7,7	7,0-7,5
11. Ko'z yoshi suyuqligi	6,75	7,3-7,5
12. Sut	5,5	6,9-7,5
13. Teri turli qatlamlaridagi hu- jayra		6,2-7,5
14. Jigar hujayralarining ichki suyuqligi	6,45	6,4-6,5

Biologik suyuqliklarning pH qiymati fiziologik chegaradan ortishi yoki kamayishi patologik holatlarga olib keladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Biologik suyuqliklarning vodorod ko'rsatkichi

Organizmning barcha fiziologik suyuqliklari (me'da shirasi, qon plazmasi, hujayradan tashqari, hujayra ichidagi va miya omurilik suyuqliklari) suvli eritmalaridir. Ushbu tizimlarning tarkibiy qismlari kuchli elektrolitlarning kationlari va anionlari (K^+ ; Na^+ ; Mg^{2+} ; HPO_4^{2-} ; $H_2PO_4^-$; HCO_3^- ; Cl^-), shuningdek, kuchsiz elektrolitlar organik birikmalar (glyukoza, polisaxaridlar, oqsillar va boshqalar) dan tashkil topgan. Organizm elektrolitlarining muhim vazifalari: biologik suyuqliklarning ion kuchini ushlab turish, bioelektrik potentsiallarga, qon ivishiga va boshqalarga ta'sir qilish.

Organizmning ichki muhitining kislotaliligini aniqlaydigan vodorod ionlari va gidroksid ionlari, ularning faoliyatiga ta'sir qiladi. Fermentlar va boshqalar alohida fiziologik faollik ko'rsatadi. Biologik suyuqliklarning kisotaligi, miqdoriy xarakteristikasi vodorod ko'rsatkichi - pH, organizm suyuqliklarining asosiy fizik-kimyoviy xususiyatlaridan biri bo'lib, uni aniqlash organizmning fiziologik va patologik faoliyati to'g'risida xulosa chiqarishga imkon beradi. Organizmning barcha biologik suyuqliklari odatda ma'lum pH qiymatlariga ega

(3.3.3.2.-jadval). Fiziologik pH qiymatidan chetga chiqish turli patologik holatlarga olib keladi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Kimyo va biologiyada pH ning ahamiyati

Atrof-muhitning kislotaliligi ko'plab kimyoviy jarayonlar uchun muhimdir va ma'lum bir reaksiyaning ehtimoli yoki natijasi ko'pincha atrof-muhitning pH darajasiga bog'liq. pH qiymati turli biologik muhitlarning kislota-asos xususiyatlarini tavsiflash uchun keng qo'llaniladi. Reaksiya muhitining kislotaligi tirik tizimlarda sodir bo'ladigan biokimyoviy reaksiyalar uchun alohida ahamiyatga ega. Eritmadagi vodorod ionlarining kontsentratsiyasi ko'pincha oqsillar va nuklein kislotalarning fizik-kimyoviy xususiyatlariga va biologik faolligiga ta'sir qiladi, shuning uchun organizmning normal ishlashi uchun kislota- ishqor gomeostazini saqlab qolish juda muhim vazifadir. Biologik suyuqliklarning optimal pH qiymatini dinamik saqlashga organizmning bufer tizimlarining ta'siri orqali erishiladi. Inson organizmida vodorod ko'rsatkichi turli organlarda farq qiladi. Qonning pH qiymati normada 7,36 ga teng, ya'ni qon kuchsiz asosli muxitga ega (venoz qonda 7,34 dan arterial qonda 7,40 gacha oraligida).

Qondagi biokimyoviy o'zgarishlarga qarab, **atsidoz** (kislotalikning oshishi) yoki **alkaloz** (asoslikning oshishi) kuzatilishi mumkin, ammo hayotga mos keladigan qon pH diapazoni kichikdir, chunki pH 6,95 gacha pasayganda odam xushini yo'qotishi kuzatiladi. va qon reaksiyasining ishqoriy tomonga pH = 7,7 gacha siljishi ogir tomir tortishiga sabab bo'ladi. Qonning kislota-asos muvozanatini maqbul chegaralarda saqlash kuchli bufer eritmalar tomonidan amalga oshiriladi. Biologik suyuqliklarning pH qiymatining fi qiymatdan chetga chiqishi og'ir patologiyaga olib keladi. Kislotalik oshganda, ko'pchilik fermentlar o'z faoliyatini kamaytiradi, buyrak toshlari hosil bo'ladi, yallig'lanish jarayonlari boshlanadi va surunkali buyrak etishmovchiligi paydo bo'ladi. Og'izdagi kislotali muhit erta bolalik davrida tish emalini yo'q qiladi. Keyin og'izda yallig'lanish jarayonlari, stomatit boshlanadi va immunitet tizimi azoblanadi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Eritmalar va biologik suyuqliklarning pH qiymatini aniqlash usullari

Eritmalar va biologik suyuqliklarning vodorod ko'rsatkichi - pH qiymati indikativlar yordamida, pH o'lchagich - pH - metr yordamida yoki analitik kimyoning kislota-asos titrlash usuli yordamida aniqlanishi mumkin.



Vodorod ionlari kontsentratsiyasini taxminiy baholash uchun kislota-asosliy indikatorlardan keng foydalaniladi. Kislota-asosli indikatorlar – bu rangi atrof- muhitning pH qiymatiga bog‘liq bo‘lgan organik bo‘yoq moddalardir. Eng ko‘p ishlatiladigan kislota-asosliy indikatorlarga lakmus, fenolftalein, metil zargaldogi va boshqalar kiradi. Har bir indikatorning rangi o‘zgarishi o‘ziga xos kislotalilik oralig‘ida sodir bo‘ladi. Eritmalarni pH qiymatini yanada yuqori darajada aniglikda o‘lchash uchun universal indikatorlardan ham foydalaniladi. Uiversal indikator kislotali muhitdan asosliy muhitga o‘tganda qadar rangni qizildan sariq, yashil, ko‘kdan binafsha ranggacha o‘zgartiradi. Indikator usuli bilan pH ni aniqlash shaffof yoki rangli eritmalar uchun qiyin. Maxsus quril- ma - pH o‘lchagichdan (pH-metr) foydalanish pHni aniqroq (0,01 pH birligiga qadar) o‘lchash imkonini beradi. Usul qulay va juda aniq, ayniqsa tanlangan pH diapazonida indikator elektrodni kalibrlashdan so‘ng. Ushbu usul shaffof va rangli eritmalarining pH qiymatini o‘lchash imkonini beradi va shuning uchun tibbiyotda keng qo‘llaniladi. Analitik kimyoning hajliy analiz usuli - kislota-asosli titrlash usuli ham eritmalarining kislotaliligini aniqlashda aniq natijalar beradi.



Bu analiz usulida tekshirilayotgan eritmaga kislota – asosli indikator yordamida konsentratsiyasi ma‘lum bo‘lgan eritma (titrant) tomchilab qo‘shiladi. Ekvivalentlik nuqtada (reaksiyaning oxiri) indikator rangi keskin o‘zgaradi. Titrant eritmasining konsentratsiyasi va hajmini bilib, eritmaning kislotaligi hisoblanadi.



KIMYO VA SALOMATLIK



Kislota-asos muvozanatining salomatlikka ta’siri.

Organizmning kislota-asos holati organizmning holatini aniqlashda eng muhim omillardan biridir. pH qiymati qonning eng “qat’iy” parametrlaridan biri bo‘lib, organizmda juda tor diapazonda o‘zgarib turadi - arterial qonning pH qiymati 7,34-7,40; venoz qonning

pH qiymati 7,34-7,36. Aynan shu qonning pH qiymati (7,34 - 7,40) toksik moddalardan muvaffaqiyatli xalos bo'lishga imkon beradi va organizmni ozuqa moddalari bilan tez boyitishga yordam beradi. pH ning optimal diapazondan chetga chiqishi patologik holatlarga olib keladi. Qon pH ning $\pm 0,1$ oralig'ida siljishi nafas olish va qon aylanishining buzilishiga olib keladi; $\pm 0,3$ - oralig'ida siljishi xushini yo'qotish; $\pm 0,4$ yoki undan ortiq diapazonda siljishi – letal holatga olib keladi. Zamonaviy turmush tarzi organizmda ko'p miqdorda "kislota tabiatli" mddalarning paydo bo'lishiga olib keladi, chunki iste'mol qilinadigan asosiy oziq-ovqat mahsulotlar kislota tabiatlidir. Organizmda kislota tabiatli moddalarni ortishi immunitetni pasaytiradi, hujayra o'sishi va ferment faolligini sekinlashtiradi. Organizmning ishqoriyligini oshirish uchun ko'p suv iste'mol qilish lozim. Toza suv organizmdan ortiqcha kislotani yuvib chiqaradi. Olimlar ilmiy izlanishlar olib borib, ishqoriy muhit viruslar, zamburug'lar, mikroblar, bakteriyalar va saraton hujayralari uchun halokatli ekanligini tasdiqladilar. Tadqiqotlar davomida olimlar, shuningdek, ko'plab saraton bemorlarida kalsiy etishmasligi tufayli osteoporozi paydo bo'lishini aniqladilar. Kalsiy an'anaviy davolanishga qo'shilsa, o'simta o'sishining sekinlashishi kuzatiladi, chunki kalsiy gidroksidi ishqoriy muhitni ta'minlaydi. Oziq-ovqatlarning kislotaliy yoki ishqoriy tabiati ularning ta'mi yoki oziq-ovqatning o'zining pH qiymatiga bog'liq bo'lmay, balki ular organizmda parchalanganda qanday muhit hosil qilishiga bo'g'liqdir. Masalan, limon nordon ta'mga ega, lekin u qonning ishqoriyligini oshiradi. Go'sht nordon emas, ammo parchalanganda kislotali muxit hosil qiladi. Sabzavot va ko'katlar tarkibida kaliy, magniy, natriy saqlagani sababli ular organizmning ishqoriyligini oshiradi. Shu sababli sabzavot va ko'katlarni ko'proq iste'mol qilish tavsiya qilinadi. Izlanishlar natijasi shuni ko'rsatadiki, ovqatlanish ratsioni 20% kislotali 80% ishqoriy mahsulotlardan tashkil qilishi kerak. Organizm barcha ichki sistemalarining normal ishlashi uchun ishqoriy muhit talab qilinadi.

3.3.4. Bufer sistemalar

*Oz miqdorda kuchli kislota yoki asos qo'shilganda yoki suyul tirganda o'zining pH ko'rsatkichini o'zgartirmaydigan yoki ozgina o'zgartiradigan eritmalar **bufer sistemalar (eritmalar)** deyiladi.* Bufer sistemalar 3 ta asosiy guruhga bo'linadi:

1. Kuchsiz kislota va shu kislotalaning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan tashkil topgan;
2. Kuchsiz asos va shu asosni kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan tashkil topgan;
3. Ko'p negizli kislotalarning nordon tuzlari aralashmasidan tashkil topgan bufer sistemalar.

Masalan: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ – birinchi tur;

$\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ – ikkinchi tur;

$\text{K}_2\text{HPO}_4 + \text{KH}_2\text{PO}_4$ – uchinchi tur bufer sistemalar.

Ayrim bufer sistemalar 3.3.4.1.jadvalda keltirilgan.

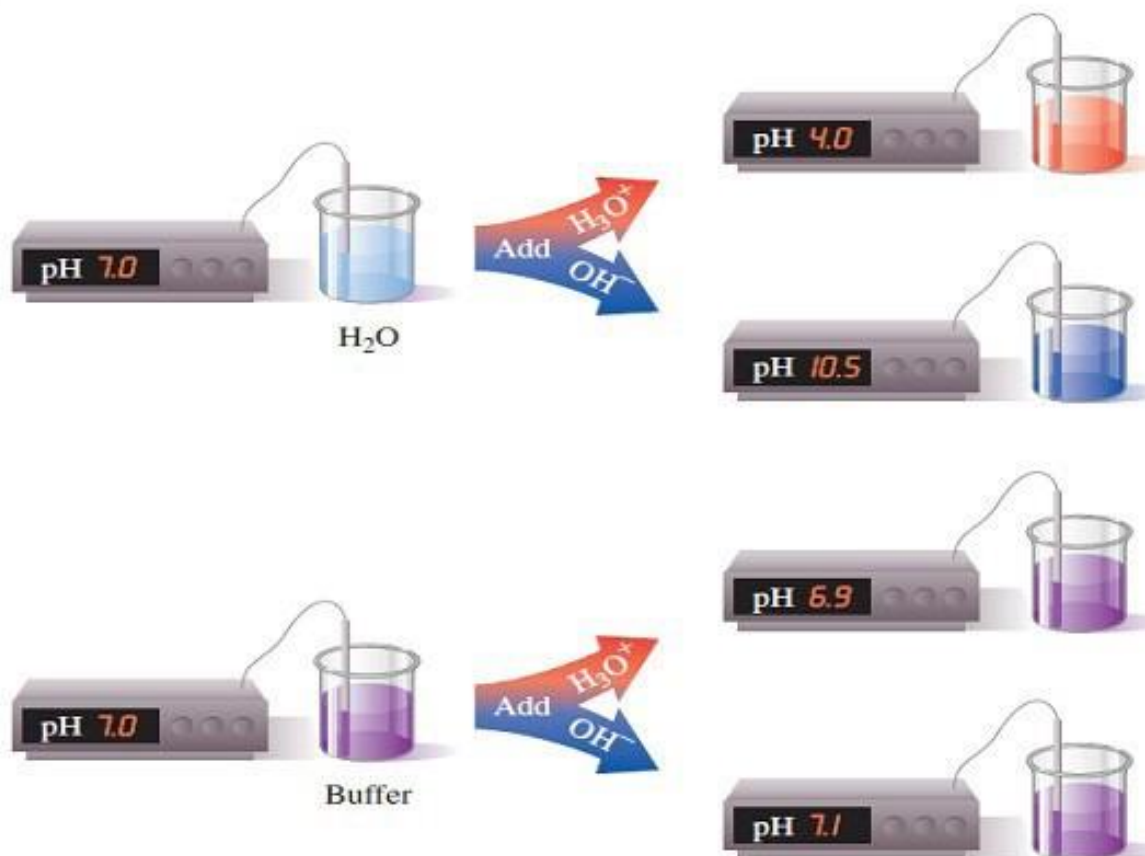
Ayrim bufer sistemalar

3.3.4.1-jadval

I. Kuchli kislota va uning anioni		
Nomi	Tarkibi	Buferlik zonasi
Atsetatli	CH_3COOH CH_3COONa	pH=3,8–5,8
Gidrokarbonatli	$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$	pH=5,4–7,4
Formiatli	$\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$	pH= 2,0–3,2
Gemoglobinli	$\text{HHb} + \text{KHb}$	pH=7,2–9,2
Oksi gemoglobinli	$\text{HHbO}_2 + \text{KHbO}_2$	pH=6,0–8,0
II. Kuchsiz asos va uning kationi B/BH ⁺		
Ammoniyli	$\text{NH}_4 \cdot \text{OH}$ $\text{NH}_4 \cdot \text{Cl}$	pH=8,2–10,2
III. Ko'p negizli kislotalarning nordon tuzlari		
Fosfatli	NaH_2PO_4 Na_2HPO_4	pH=6,2–8,2

Ko'pchilik eritmalarga va suvga oz miqdorda kuchli kislota va ishqor qo'shilganda, ularning pH ko'rsatkichi keskin o'zgaradi. Lekin bufer eritmaga oz miqdorda kislota yoki ishqor qo'shilganda, uning pH ko'rsatkichi ozgina o'zgaradi yoki deyarli o'zgarmaydi. Bufer pH ko'rsatkichini, oz miqdorda qo'shilgan kuchli kislota yoki ishqor eritmalarini neytrallash yo'li bilan doimiy saqlaydi. Masalan, qondagi bufer, qonning pH ko'rsatkichi doimiy 7.36 bo'lishini ta'minlaydi. Agar qonning pH ko'rsatkichi 7,36 dan pastroq yoki balandroqqa o'zgarsa, kislorodning miqdori o'zgarib, modda almashinuvi keskin o'zgarishi natijasida, letal holat yuzaga kelishi mumkin. Bizning organizm kislota va asoslarni oziq-ovqatlardan va hujayra reaksiyalaridan qabul qiladi va ular qonga so'riladi.

Organizmdagi buferning samarali ta'siri tufayli qonning va boshqa biologik suyuqliklarni pH ko'rsatkichi o'zgarmay qoladi (3.3.4.1.rasm).



3.3.4.1.-rasm. Suvga kislota yoki ishqorning qo'shilishi uning pH ko'rsatkichini keskin o'zgartiradi. Buferlar esa oz miqdorda kislota yoki asos qo'shilganda, pH ning o'zgarishiga qarshilik ko'rsatadi.

3.3.5. Bufer sistemaning pH qiymati

Bufer sistemalarning **vodorod ko'rsatkichi (pH) Gender son- Gasselbax** tenglamasi bo'yicha hisoblanadi. birinchi tur buffer uchun

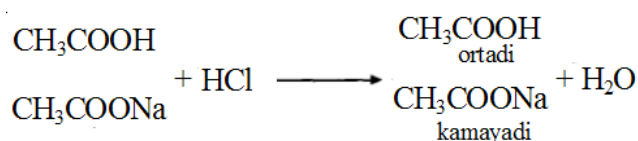
$$pH = pK_{kisl.} - \lg \frac{c_{kisl}}{c_{tuz}}$$

$$pH = 14 - pK_{asos} + \lg \frac{c_{asos}}{c_{tuz}}$$

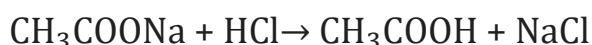
3.3.6. Bufer sistemaning ta'sir mexanizmi

Bufer sistemalarga oz miqdorda kislota yoki ishqor qo'shilgan da ularning pHi amalda o'zgarmaydi, chunki quyida keltirilgan teng lama bo'yicha qo'shilgan

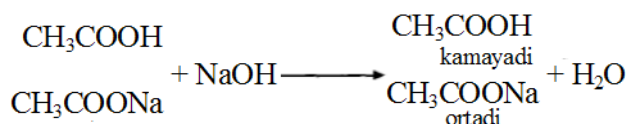
kuchli kislota ekvivalent miqdor kuchsiz kislota (kuchsiz asos) yoki qo'shilgan ishqor ekvivalent miqdordagi tuz bilan almashinadi:



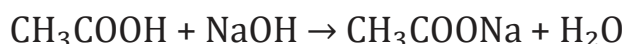
Qo'shilayotgan kislota bufer sistemaning komponentlaridan biri CH_3COONa bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Bunda CH_3COONa ning bir qismi CH_3COOH ga o'tadi. Buning oqibatida vodorod ionlari to'liq kuchsiz kislota CH_3COOH ga bog'lanadi, qo'shilgan kuchli kislota ekvivalent miqdorda kuchsiz kislota bilan almashinadi va eritmadagi CH_3COOH ning miqdori ortadi. Ma'lumki, Osvaldning suyultirish qonuniga ko'ra, kuchsiz moddalarning konsentratsiyasi ortishi bilan ularning dissotsiyalanishi kamayadi. Natijada H^+ ionlarining miqdori va $c(\text{H}^+)$ hamda pH qiymatlari o'zgarmaydi. Bu sistemaga ishqor qo'shilganda esa quyidagi o'zgarish ro'y beradi:



Qo'shilayotgan ishqor bufer sistemaning komponentlaridan biri bo'lgan CH_3COOH bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Bu jarayonda gidroksid ionlari sirka kislota protoni bilan bog'lanadi va kuchsiz elektrolit suv hosil qiladi. Shuning uchun $c(\text{OH}^-)$ konsentratsiyasi o'zgarmaydi, oqibatda pH deyarli o'zgarmay qoladi. Bufer sistemalarni suyultirish ularning pH qiymatiga juda kam ta'sir ko'rsatadi, chunki ikkala komponent konsentratsiyasi bir me'yorda kamayadi. Yuqorida keltirilgan tenglamalarga ko'ra, kislota va asos konsentratsiyasi nisbati o'zgarmaydi. Bufer sistemalarning pH ini doimiy ushlab turish cheklangandir va u qo'shilayotgan kislota hamda ishqorning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Bufer sistemaning reaksiya muhiti o'zgarishiga qarshi turishi bufer sig'im bilan aniqlanadi.

Bufer sig'imi - bufer eritmaning pH qiymatini dastlabki ko'rsatkichiga nisbatan bir birlikka o'zgartirish uchun qo'shiladigan kuchli kislota yoki kuchli asosning mol ekviva- lent miqdori bilan belgilanadi:

$$B = \frac{c}{pH_1 - pH_2}, \text{ mol/l}$$

bunda: B – bufer sig'imi; c – kuchli kislota yoki asos miqdori, mol/l; Ph kislota yoki asos qo'shilgunga qadar bo'lgan eritmaning vodorod ko'rsatkichi; pH – kuchli kislota yoki asos qo'shilgandan keyingi eritmaning vodorod ko'rsatkichi. Bufer eritmani tashkil etuvchi kislota (asos) va tuz konsentrat- siyasining ortishi bilan bufer sig'imi ortadi. Shunday qilib, bufer aralashmaning pH qiymati faqat komponentlar nisbati va kuchsiz kislota yoki asosning dissotsiatsiya konstantasiga (K), buffer sig'imi esa komponentlar nisbati va ularning konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi. Biologik sistemalardagi bufer eritmalarning pH qiymati quyi dagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$pH = pK_0 + \lg \frac{c(\text{proton akseptori})}{c(\text{proton donori})}$$

Bufer sistemalar tirik organizmning normal hayot faoliyati uchun juda zarur hisoblanadi.

3.3.7. Qondagi bufer sistemalar

Organizmدا kislota-asos doimiyligini saqlash uchun barcha bufer sistemalar ishtirok etadi. Ularning o'zaro ta'siri muvozanat holatida bo'ladi. Har qanday bufer sistema komponentining konsentratsiyasi buzilishi organizmning kislota asos holatiga ta'sir etadi.

Qonning pH qiymati normada $7,36 \pm 0,05$ ga teng. Turli kasalliklar oqibatida organizmда reaksiya muhitining kislotali tomonga o'zgarishi **atsidoz**, ishqoriy tomonga o'zgarishi **alkaloz** deb ataladi. Atsidoz ham, alkaloz ham hayot uchun xavfli. pH ning normadan kam bo'lishi avvalo fermentlar faolligining susayishiga va hujayralardagi reaksiyalarning normal borishini buzilishiga olib keladi, chunki har bir ferment pH ning ma'lum chegara qiymatida o'z funksiyasini normal holatda bajaradi. Bu buzilish esa ba'zi kasalliklarning kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Bir qator kasalliklarda odam organizmда kislota ishqor muvozanati buzilishi ro'y beradi. Masalan, diabetning og'ir turida atsidoz, jigar serrozida alkaloz kuzatiladi. Turli biologik suyuqliklarda pH ni aniqlash tibbiyot amaliyotida zarur omillardan hisoblanadi. 3.3.7.1.jadvala qonning pH ko'rsatkichi o'zgarishiga olib keladigan ba'zi sharoitlar va bir necha davolash usullari keltirilgan.

Atsidoz va alkaloz: belgilari, sabablari va davolash

3.3.7.1.-jadval

Respirator atsidoz: $\text{CO}_2 \uparrow \text{pH} \downarrow$	
Belgilari:	Ventilyatsiya yo'qligi, nafas olishning susayishi, dezoriyentatsiya, quvvatsizlik, koma
Sabablari:	O'pka kasalliklari, diffuziyalar, gazni to'sish (masalan, emfizema, pnevmoniya, bronxit, astma); dorivor vositalar bilan nafas olish markaziga salbiy ta'sir, yurak o'pka tutilishi, insult, poliomielit yoki nerv sistemasining ishdan chiqishi
Davolash:	Ich buzilishni davolash, bikarbonat quyish
Metabolik atsidoz: $\text{H}^+ \uparrow \text{pH} \downarrow$	
Belgilari:	Ventilyatsiya kuchayishi, charchash, anglashning chalkashligi
Sabablari:	Buyrak kasalliklari, gepatit va jigar serrozi; qandli diabetda kislota ishlab chiqarishning ortishi, giperterioz, alkogolizm va och qolish; diareyada ishqor yo'qotish; buyrak kasalligida kislotalar tutib qolish.
Davolash:	Natriy bikarbonat, buyrak yetishmovchiligi uchun dializ, diabetik ketozi insulin bilan davolash
Respirator alkaloz: $\text{CO}_2 \downarrow \text{pH} \uparrow$	
Belgilari:	Nafas olish tezligi va chuqurligining oshishi, hushsizlik, yengil bosh aylanishi, tetaniya
Sabablari:	Xavotir tufayli giperventilyatsiya, jazava, shaytonlash, fizikultura mashqlari; narkotik moddalar va antistamin preparatlari ta'siri; gipoksiya chaqiruvchi sharoitlar (masalan, pnevmoniya, o'pka shishi, yurak xastaligi)
Davolash	Holatni keltirib chiqaruvchi xavotirni oldini olish, qog'ozli xaltaga nafas chiqarish
Metabolik alkaloz: $\text{H}^+ \downarrow \text{pH} \uparrow$	
Belgilari:	Nafas olishning sustligi, apatiya, anglashning chalkashligi
Sabablari:	Qusish, buyrak usti xastaligi, ortiqcha ishqorning yutilishi
Davolash:	Fiziologik eritma quyish, asosiy kasalliklarni davolash

Gidrokarbonatli bufer sistema

Gidrokarbonatli bufer sistema $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ asosan hujayra tashqarisidagi buferdir. Qonning umumiy bufer sig'iminin deyarli 10%

gidrokarbonat buferga to'g'ri keladi. Qonning pH qiymati normal ya'ni $\text{pH} = 7,36$ bo'lganda bikarbonat bufer sistemaning tarkibiy nisbati 1: 20 ga teng.

Fosfatli bufer sistema

Siydikda va ovqat hazm qilish bezlari suyuqligida fosfatli bufer $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaHPO}_4$ katta ahamiyatga ega. Fosfat bufer sistemaning qondagi konsentratsiyasi karbonatli bufer sistemaga nisbatan kam- roq. Fosfatli bufer sistema umumiy qon bufer sig'iminin 1 % ini tashkil qiladi. Fosfat bufer sistema gidrokarbonatga nisbatan kuchliroq, chunki qon plazmasida fosfat miqdori kam. Fosfat bufer sistemasi eritrotsit va buyrak to'qimalarida bo'ladi.

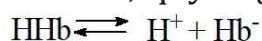
Oqsilli bufer sistema

Oqsil bufer sistemasi albumin va globulinlarning yig'indisini tashkil etadi. Odam organizmida oqsil buferi katta rol o'ynaydi, u protein (Pt) va uning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzidan tashkil topgan: $\text{PtCOOH} + \text{PtCOONa}$. Oqsillar hisobiga organizmning hamma hujayralari va to'qimalari ma'lum bufer ta'siriga ega bo'ladi. Masalan, teriga tushadigan oz miqdordagi kislota yoki ishqor tez neytrallanadi. Qonda gemoglobin, oksigemoglobin, bikarbonat, protein va fosfat bufer sistemalar mavjud.

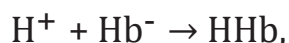
Gemoglobin va oksigemoglobinli bufer sistemalar

Gemoglobin va oksigemoglobinli bufer sistema muhim ahamiyatga ega bo'lib, qonning butun bufer sig'iminin 80% ini tashkil etadi.

Gemoglobin – kuchsiz kislota bo'lib, quyidagicha dissotsiyanadi:



Bufer sig'imi bo'yicha kislota nisbatan ishqorligi yuqori. O'pkada gemoglobin kislorod bilan birikib, oksigemoglobin hosil qiladi. $\text{HHb} + \text{O} \rightarrow \text{HHbO}$ kuchsiz kislota $\text{pK}_a (\text{HHbO}) = 6.95$. Uning vodorodga moyilligi kuchliligi tufayli proton donor ta'sirida Hb^- anionini biriktirib neytrallanadi.



Proton akseptori asos bilan ta'sirlashuvi sababli birinchi bo'lib oksigemoglobin ta'sirlanadi.



Hb^- ushbu sistema HCO_3^- ionning protonlanishi, COning o'pkadan chiqishi bilan amalga oshadi:



Shunday qilib, bufer sistemalar kuchi qon plazmasida quyidagicha kamayib boradi:



Organizmning asosiy bufer sistemalarini vazifalari va bufer sig'imi

3.3.7.2.-jadval

Bufer sistema	Bufer sig'imi, mol/l	Vazifalari
Gidrokarbonatli $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$	$B_k = 40$ $B_v = 2$	Plazma, eritrotsitlar, hujayralararo suyuqlik, buyrak to'qimasi, so'lak
Gemoglobinli HHb/Hb Oksigemoglobinli $\text{HHbO}_2 / \text{HbO}_2$	$B_k > B_v$ $B_k > B_v$	Eritrotsitlarning asosiy bufer sistemasi
Fosfatli $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$	$B_k = 2$ $B_v = 0,5$	Plazma, eritrotsit, buyrak to'qimasi, so'lak
Oqsilli HProt/Prot ⁻	$B_k = 10$ (albumin) $B_k = 3$ (globulin) $B_k < 1$ (fibrin) $B_k > B_v$	Qon plazmasi, so'lak

Vaziyatli masalalar

1. Bemorning me'da shirasining pH qiymati 2.0 ga teng. Me'da shirasining $c(\text{H}^+)$ ni aniqlang.

2. Fosfatli bufer sistema umumiy qon bufer sig'imining 1%ni tashkil qiladi. Konsentratsiyasi $c(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 0,1 \text{ mol/l}$ va $c(\text{NaHPO}_4) = 0,1 \text{ mol/l}$ bo'lgan fosfat buffer eritmasini suv bilan 10 marta suyultirilganda pH qiymati qanday o'zgaradi?

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. Oz miqdorda kislota yoki asos qo'shilganda pH ni o'zgartirmay saqlaydigan sistemalar:

A. buferlar B. asoslar C. elektrolitlar D. kislotalar

2. Bufer eritmalar - lar aralashmasi

- A. kuchsiz asos va uning kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi
- B. kuchsiz kislota va uning kuchsiz asos bilan hosil qilgan tuzi
- C. kuchsiz kislota va uning kuchsiz kislota bilan hosil qilgan tuzi
- D. kuchli kislota va uning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzi

3. Bufer eritma pH quyidagi formula bilan aniqlanadi:

- A. Genderson -Gasselbax
- B. Razumskiy
- C. Guldberg -Vaage
- D. Gey -Lyusak

4. Atsetatli bufer sistemani ko'rsating

- A. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$
- B. $\text{CH}_3\text{COOH} + (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$
- C. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCOONa}$
- D. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCOONH}_4$

5. Odam organizmida mavjud bo'lmagan bufer sistema:

- A. ammiakli
- B. fosfatli
- C. gemoglobinli
- D. gidrokarbonatli

6. Ammiakli bufer sistema tarkibini ko'rsating

- A. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
- B. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{NO}_2$
- C. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$
- D. $\text{NH}_4\text{Br} + \text{NH}_4\text{Cl}$

7. Ammiakli bufer sistemani ifodalovchi 2 ta javobni ko'rsating

- A. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ dan iborat
- B. fiziologik bufer
- C. kislotali bufer sistema
- D. organizmda uchramaydi

8. 0,1M CH_3COOH va 0,1M CH_3COONa dan hosil bo'lgan bufer eritmasiga 1ml 0,01Mli HCl eritmasi qo'shilganda eritmaning pH qiymati o'zgaradimi?

- A. yo'q;
- B. ha;
- C. muhit kislotali bo'ladi;
- D. muhit ishqoriy bo'ladi.

9. Bufer sistemalar odam organizmida qanday funksiyani bajarishini ko'rsating?

- A) pHni doimiy qilib saqlab turadi;
- B) H^+ ionlarning konstantratsiyasini oshiradi;

D) pH ni oshirishda ishtirok etadi;

E) pH ni kamaytirishda ishtirok etadi.

10. Konsentratsiyasi $c(\text{CH}_3\text{COOH})=0,5 \text{ mol/l}$ va $C(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,5 \text{ mol/l}$ bo'lgan ammiakli buffer sistemaning pH qiymatini hisoblang. Ammoniy gidroksidning $\text{pK}_a = 4,75$.

A) 11,75;

B) 10,75;

D) 4,75;

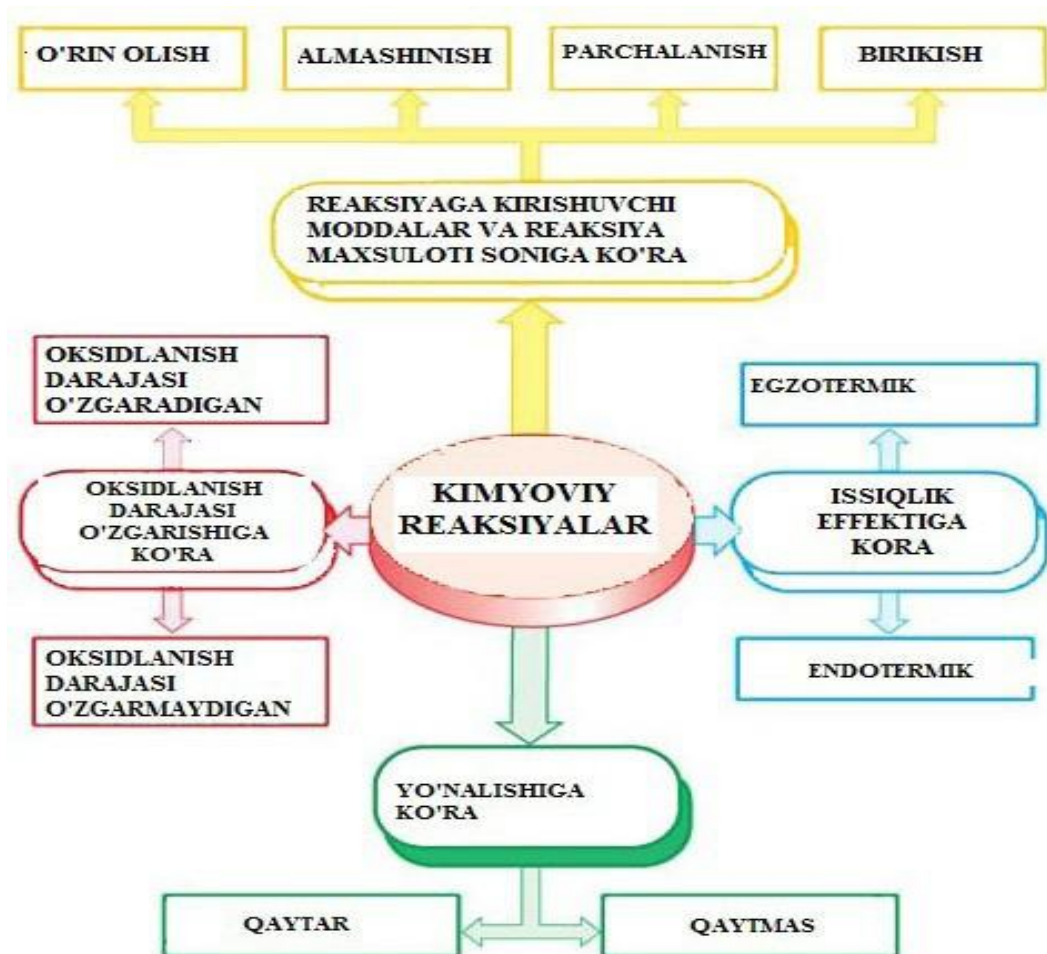
E) 3,75.

3.5. Kimyoviy kinetika

Kimyoviy kinetika fanini o'rganish jarayonida reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiati, tashqi omillar (harorat, bosim) ta'siri hisobga olinadi. Organizmda boradigan har qanday kimyoviy reaksiyalar tezligi tashqi omillar ta'sirida o'zgaradi. Kimyoviy kinetika metabolizm jarayonida amalga oshadigan kimyoviy reaksiyalarni o'rganib, ularning to'liq amalga oshishi uchun kerakli sharoit yaratib berishga yordam beradi.

3.5.1. Kimyoviy reaksiya turlari

Kimyoviy reaksiyalar juda ko'p uchraydi. Organizmda boradigan kimyoviy reaksiyalar iste'mol qilingan oziq-ovqat mahsulotlarni quyi molekulalarga parchalashga yordam beradi. O'simlik barglaridagi uglerod (IV) oksidi va suv kimyoviy reaksiya natijasida uglevodlarga aylanadi.



Metabolizm jarayonida inson organizmida ma'lum miqdorda O₂ sarflanadi. Agar, qondagi kis- lorod miqdori kam bo'lsa, pulmanolog bemorga kislorod berishni va qondagi kislorod miqdorini qayta nazorat qilishni tavsiya qila- di. Ba'zi kimyoviy reaksiyalar oddiy bo'lsa, qolganlari anchagina murakkab bo'ladi. Oddiy reaksiyalarni ham, murakkab reaksiyalar- ni ham kimyoviy tenglamalar orqali ifodalash mumkin. Har qanday kimyoviy ta'sirlanish natijasida bir modda ikkinchisiga aylanadi va kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi. Buning natijasida boshlang'ich moddalar molekularidagi atomlar orasidagi bog'lar uzilib, ularn- ing o'rniga yangilari hosil bo'ladi, ya'ni reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi atomlari reaksiya mahsulotlarining tarkibiga kiradi.

Kimyoviy reaksiyalar quyidagi xususiyatiga ko'ra sinflanadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar va reaksiya mahsulotining soniga ko'ra kimyoviy reaksiyalar bir necha turlarga bo'linadi.

Birikish reaksiyasi – ikkita yoki undan ortiq oddiy moddalar bi- rikib bitta murakkab modda hosil qiladi.



O'rin olish reaksiyasi – moddalardagi elementlarning o'rnini boshqa elementlar oladi.

Yakka o'rin olish reaksiyalarida bitta reagentdagi elementni o'rnini boshqa reagentdagi elementi oladi.



Almashinish reaksiyasida, musbat ionlar joy almashinadi

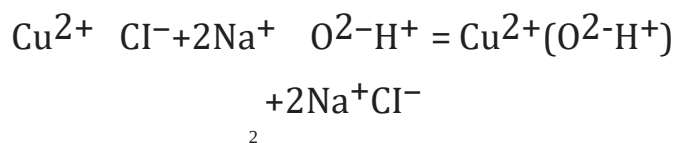


Parchalanish reaksiyasi – reagentlar ikkita yoki undan ortiq oddiy moddaga parchalanadi.

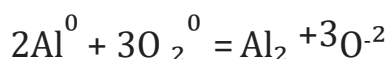


- Reaksiyaga kirishayotkan moddalarning oksidlanish darajasi o'zgarishiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi.

Oksidlanish darajasi o'zgarmaydigan reaksiyalar

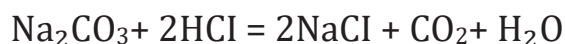


Oksidlanish darajasi o'zgaradigan reaksiyalar

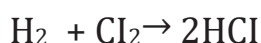


- Reaksiya yo'nalishiga ko'ra quydagi turlarga bo'linadi:

Qaytmas reaksiyalar – dastlabki moddalar to'liq sarflanib reaksiya mahsulotiga aylanadigan, ya'ni oxirigacha boradigan reaksiyalar.



Qaytar reaksiyalar – ikki qaramaqarshi tomonga boradigan reaksiyalar:



- Issiqlik effektiga ko'ra quydagi turlarga bo'linadi:

Ekzotermik reaksiyalar – issiqlik ajralishi bilan boradigan reaksiyalar:



Endotermik reaksiyalar – issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar.



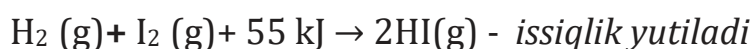
Ekzotermik va endotermik reaksiyalar



Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda issiqlik yutiladi yoki ajraladi. Issiqlik ajralishi bilan boradigan reaksiyalar *ekzotermik reaksiyalar* deyiladi. Reagentlarning energiyasi va mahsulotlar energiyasi orasidagi farq (ayirma) reaksiya issiqligidur. Ekzotermik reaksiyada ("ekzo" "tashqariga" degan ma'noni anglatadi), mahsulot energiyasi reagentlar energiyasidan ancha kam bo'ladi. Masalan, aluminiy va temir (III) oksidi orasidagi reaksiyada juda katta miqdorda issiqlik ajraladi:



Issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar *endotermik reaksiyalar* deyiladi. Endotermik reaksiyalarda ("endo" "ichkariga" degan ma'noni anglatadi) reaksiyalarda mahsulot energiyasi reagent energiyasidan kattaroq bo'ladi. Masalan, vodorod yod bilan reaksiyaga kirishganda vodorod yodid hosil bo'ladi va issiqlik yutiladi.



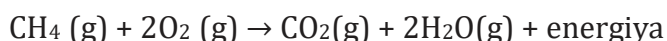


Sovuq va issiq paketlar



Kasalxona, tez yordam vrachlik punktlari va sport maydonlarida jarohatni, issitmani, kapilliar qon tomirlari yorilishining oldini olishda sovuq paketlardan foydalaniladi. Sovuq paketning ichki cho'ntagida ammoniy nitrat (NH_4NO_3) suvdan alohida joylashgan bo'lib, sovuq paketni qattiq siqish yordamida ammoniy nitrat suv bilan aralashadi va paket ishga tushadi. Endotermik jarayonda suvda erigan 1 mol NH_4NO_3 26 kJ issiqlik yutadi. Bunda harorat 4–5 gradusgacha pasayadi va paket faollashadi. Issiq paketlar mushaklarga dam berish, og'riqlar va tomir tortishishlarini kamaytirish va kapilliar tomirlar hajmini kengaytirish orqali qon aylanshini tezlashtirishda ishlatiladi. Sovuq paketning ichki cho'ntagida CaCl_2 joylashtirilgan. Uning 1 moli suvda erisa, 82 kJ issiqlik ajraladi. Bunda harorat 66°C gacha oshadi va paket ishlatishga tayyor bo'ladi.

Yonish reaksiyalari. Yonish reaksiyasida tarkibida uglerod tutgan moddalar, odatda, havodagi kislorod ishtirokida yonib uglerod (IV) oksid (CO_2), suv (H_2O) va issiqlik energiya hosil qiladi. Masalan, metanni yonish reaksiya tenglamasi quyidagicha:

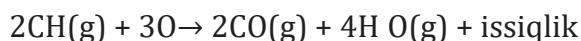


Uglerodning yonish reaksiya tenglamasi quyidagicha ifodalanadi:



Chala yonish: Uglerod (II) oksidining zaharli ta'siri

Yopiq xonani isitish uchun metan, propan yoki o'tin ishlatiladigan bo'lsa, xonani shamollatish lozim. Kislorod miqdori cheklangan bo'lsa, propan yoki o'tin yonganda uglerod II oksidi hosil bo'ladi. Tabiiy gazdagi metanning chala yonish reaksiyasi quyida keltirilgan:



Uglerod II oksidi (CO) rangsiz, hidsiz, zaharli gaz. Nafas yo'llari orqali CO qonga o'tib gemoglobinga birikadi va undagi hujayraga olib borilayotgan kislorod miqdorini kamaytiradi. Natijada, organizmning fizik qobiliyati, qo'l harakati va idroki pasayishi kuzatiladi. Gemoglobin oqsil tabiatga ega bo'lib, qondagi O transportida ishtirok etadi. Gemoglobin 10 % CO bilan bog'lansa, (COHb), nafas olish qiyinlashadi, bosh og'rig'i seziladi. Ko'p sigaret chekadigan odamlarning qonida COHb darajasi 9% dan yuqori bo'lishi mumkin. 30%dan o'rtiq gemoglobin CO bilan

bog'langanda, organizmda bundan og'irroq alomatlar kuzatilishi mumkin: bosh aylanishi, ruhiy sarosima, qattiq bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi va yanada og'ir alomatlar bo'lishi mumkin. Gemoglobinning 50% yoki undan ko'pi CO bilan bog'langan bo'lsa, odam hushidan ketishi va kislorod bilan davolanmasa vafot etishi mumkin.

3.5.2. Kimyoviy reaksiya tezligi

Kimyoviy reaksiyalarni borish tezligini va mexanizmini kimyoning bir qismi – **kimyoviy kinetika** o'rganadi. Kinetika ikki bo'limdan iborat:

- Kimyoviy jarayonlarni borish mexanizmini hisobga olmagan holda uning tezligini matematik ifodalashni o'rganish – formal kinetika;

- **Kimyoviy jarayonlarni borish mexanizmlarini o'rganishga bag'ishlangan bo'lim – molekular kinetika.**

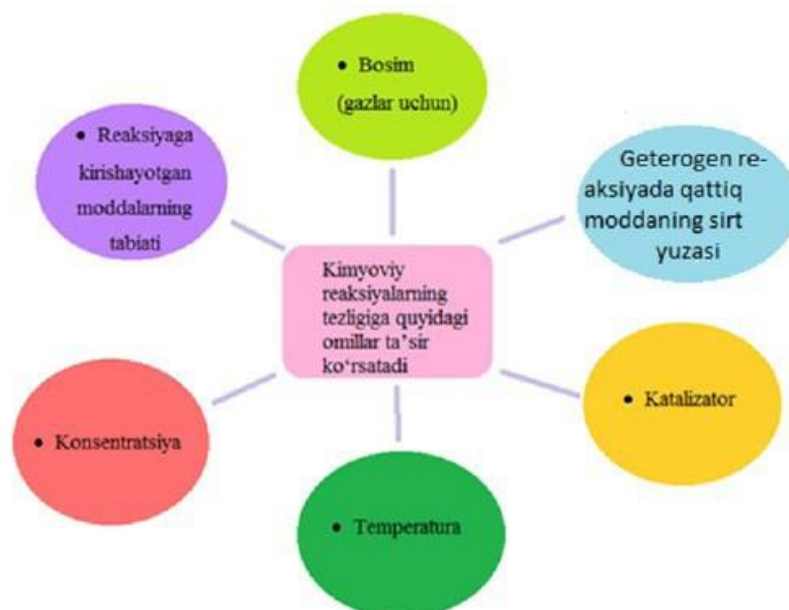
Reaksiyalar gomogen, bir xil fazali (masalan, gaz yoki suyuq holatdagi moddalar orasida) va geterogen (har xil fazali moddalar orasida: qattiq va suyuq, gaz hamda suyuq va hokazo) bo'ladi. Gomogen jarayonda reaksiya bir tekisda moddalar joylashgan butun hajm bo'ylab o'tadi. Geterogen reaksiyalar esa faqat chegara yuzalarida – fazalar chegarasida o'tadi.

Ba'zi reaksiyalar juda tez boradi, boshqalar esa juda sekin. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyasini vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Reaksiya tezligi mol/l·sek.yoki mol/l·min. birligida ifodalanadi. Masalan, $A+B \leftrightarrow C+D$ reaksiya tezligini quyidagicha ifodalash mumkin. Agar t va t vaqt ichida dastlabki moddalarni biri konsentratsiyasini c va c deb qabul qilsak, bu vaqt intervalidagi o'rtacha tezlik V ni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$V = \frac{c_2 - c_1}{t_2 - t_1} = \pm \frac{\Delta c}{\Delta t}$$

Kimyoviy reaksiyalarning tezligiga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi.

- reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiati
- konsentratsiya
- harorat
- katalizator
- bosim (gazlar uchun)
- geterogen reaksiyalarda qattiq moddaning sirt yuzasi Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir ko'rsatadigan omillarni quyidagi sxema orqali ko'rsatish mumkin:



3.5.2.1. Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga bog'liqligi

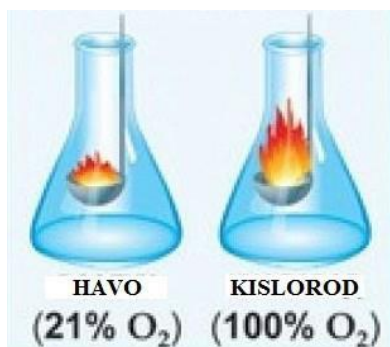
Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga bog'liqligi, atom va molekullarning elektron strukturasi, ya'ni kimyoviy bog'ning turiga bog'liqdir. Kovalent qutbsiz bog'ga ega bo'lgan birikmalar orasidagi reaksiya sekin (qiyin), qutbli bog'ga ega birikmalar orasida tezroq va ionli bog'li birikmalar juda tez reaksiyaga kirishadi.

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ oddiy sharoitda juda sekin boradi

$\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ tez boradi

$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$ bir zumda boradi

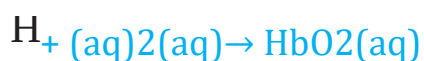
Gomogen reaksiyalar (qattiq fazalidan tashqari), geterogen reaksiyalardan tezroq boradi. Geterogen reaksiyalar tezligi qattiq moddaning sirt yuzasiga va maydalanish darajasiga bog'liq.



3.5.2.2. Kimiyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga bog'liqligi

Kimiyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar (reagentlar)ning konsentratsiyasiga bog'liq. Reaktivlar konsentrat- siyasi qancha ko'p bo'lsa, ular o'rtasida to'qnashuvlar soni ham ko'p bo'ladi va reaksiya tez boradi. Biror modda toza kislorodda (100%) yonganda reaksiya tezligi havoda yonganga nisbatan ancha tez boradi.

Masalan, bemorning nafas olishi qiyinlashsa, atmosferaga nisba- tan kislorod konsentratsiyasi yuqori bo'lgan gazlar aralashmasi berilishi lozim. O'pkada kislorod molekullari sonining ortishi uni gemoglobin bilan bog'lanish tezligini oshiradi. Qon oksigenatsi- yasining darajasi oshsa, bemorning nafas olishi osonlashadi.



Gemoglobin Kislorod Oksigemoglobin

Reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning kon- sentratsiyasiga bog'liqligini Guldberg va Vaage tomonidan ta'rif- langan (1864 – 1867 y.) massalar ta'siri qonuni ifodalaydi. O'zgar- mas temperaturada kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga ki- rishayotgan moddalar stexiometrik koeffistiyentlari darajada olingan konsentratsiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir (mas- salar ta'siri qonuni). $nA + mB \leftrightarrow kC + cD$ reaksiyasi uchun

$v_1 = Kc^n(A)c^m(B)$ to'g'ri reaksiya tezligi

$v_2 = Kc^k(C)c^c(D)$ teskari reaksiya tezligi bunda,

n, m, k, c – stexiometrik koeffistientlar

K – kimyoviy reaksiya tezlik konstantasi

$c(A)$ va $c(B)$ – reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molar konsentratsiyasi

$c(C)$ va $c(D)$ – reaksiyada hosil bo'lgan moddalarning molar konsentratsiyasi

K – reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati va haroratga bog'liq bo'lib, konsentratsiyaga bog'liq emas.

Agar $c(A) = c(B) = 1 \text{ mol/l}$ yoki $c(A) \cdot c(B) = 1 \text{ mol/l}$ bo'lsa, unda $v = K$.

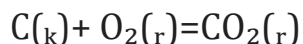
Masalan: $\text{H}_2(\text{r}) + \text{I}_2(\text{r}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{r})$

$v_1 = Kc(\text{H}_2) \cdot c(\text{I}_2)$

$2\text{NO}(\text{r}) + \text{Cl}_2(\text{r}) = 2\text{NOCl}$

$v = Kc^2(\text{NO}) \cdot c(\text{Cl}_2)$

Geterogen sistemada qattiq moddalar to'liq konsentratsiyasi bilan qatnashmagani uchun, reaksiya tezligi qattiq moddaning konsentratsiyasiga bog'liq bo'lmasdan, uning sirt yuzasiga bog'liqdir.



$$v = Kc(O_2)(q)^2(g)^2(g)$$

Massalar ta'siri qonuni faqat bir bosqichli reaksiyalar uchun ta'aluqli, ya'ni boshlang'ich moddalar hech qanday oraliq mahsulot hosil qilmay, to'liq reaksiya mahsulotiga aylanadigan reaksiyalar uchun tegishli.

3.5.2.3. Kimyoviy reaksiya tezligi haroratga bog'liqi

Kimyoviy reaksiya tezligi haroratga bog'liq. Yuqori haroratda, reaksiyaga kirishayotgan reagentlar kimyoviy ta'sirlashuvga uchrashi uchun o'rtacha energiyadan ko'proq kinetik energiyaga ega bo'lishi kerak. Bunday energiyaga ega bo'lgan molekulalar faol molekulalar hisoblanadi. Faqat faol molekulalarning to'qnashuvigina yangi mahsulot hosil bo'lishiga olib keladi. Haroratning ko'tarilishi faol to'qnashuvlar soni va reaksiya tezligining ortishiga olib keladi. Masalan, tana harorati oshganda, yurak urish tezligi, nafas olish tezligi va metabolik jarayonlar tezligi ortadi. Aksincha, temperatura pasayganda reaksiyaning tezligi kamayadi. Misol uchun, tez buziladigan oziq-ovqat mahsulotlarni uzoqroq vaqt saqlash uchun muzlatgichda sovutiladi. Ba'zan, yurak jarrohligida, tana harorati 28°C gacha tushadi va miya kamroq havo talab etadi. Shuning uchun, yurak to'xtab qolishi mumkin. Harorat oshirilganda ko'pchilik kimyoviy reaksiyaning tezligi katta darajada ortadi. Masalan: $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ reaksiya oddiy sharoitda deyarli bormaydi. Harorat 400°C da 80 kun davom etadi, 500°C da – 2 soat, 650°C da sekundning minglar ulushida boradi. Gollandiya olimi Vant-Goff qoidasiga ko'ra, temperatura har 10⁰ ga ko'tarilganda gomogen reaksiyaning tezligi 24 marta ortadi (1884). $v = v_0 \cdot 10^{(t-t_0)/10}$ t_0 – temperaturadagi reaksiya tezligi t_0 temperaturadagi reaksiya tezligi γ – tezlik konstantasi va t_0 boshlang'ich va ohirgi temperatura. Ko'pgina biokimyoviy jarayonlar uchun Vant-Goffning harorat koeffitsiyenti 1,5–3 orasida bo'ladi. Shuning uchun, biror kasallik natijasida inson organizmi harorati 36,5°C dan 39,5°C gacha oshsa, organizmdagi biokimyoviy jarayonlar tezligi 1,13–1,39 marta, ya'ni 13–39% ortadi.

3.5.2.4. Kimyoviy reaksiyaning aktivlanish energiyasi

Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun reaksiyaga kirishuvchi moddalar aniq oriyentatsiya va ma'lum energiyaga ega bo'lib, molekulalarning bir-biri

bilan to'qnashuvi zarur. Har qanday kimyoviy reaksiyaning tezligi vaqt birligida reaksiyaga kirishayotgan molekulalarning to'qnashish soniga bog'liq, biroq har qanday to'qnashish ham ularni o'zaro reaksiyaga kirishishiga olib kelavermaydi. Reagentlar kimyoviy ta'sirlashganda bir- biri bilan to'qnashib, ular orasidagi bog' uzulishi uchun ma'lum energiyaga ega bo'lishi kerak. Reagentlar orasidagi bog'ni uzish uchun sarf bo'ladigan energiya aktivlanish energiyasi deyiladi. Agar to'qnashuvlar energiyasi aktivlanish energiyasidankichik bo'lsa reaksiya sodir bo'lmaydi. To'qnashuvlar soni ko'p bo'lishiga qaramay faqat aktiv to'qnashuvlar natijasida reaksiya mahsuloti hosil bo'ladi.

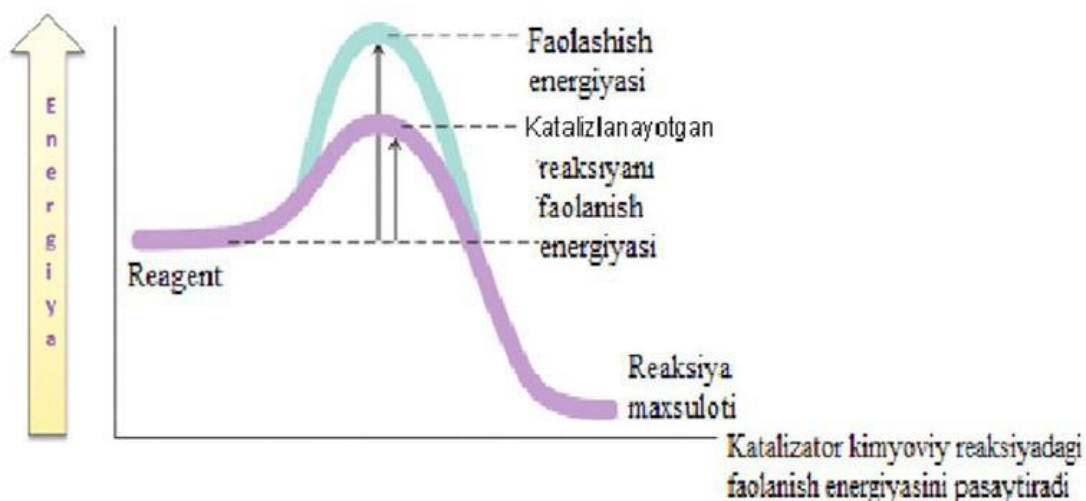
**Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun quyidagi talablar
bajarilishi shart:**

- reagentlar molekulalari o'zaro to'qnashishi shart;
- molekulalar oriyentasiyasi reagentlar orasidagi bog'ni uzishga va yangi bog'ni hosil qilishga yo'naltirilgan bo'lishi shart;

- to'qnashuvlar energiyasi aktivlanish energiyasdan katta bo'lishi

kerak. Demak, dastlabki moddalarni reaksiya mahsulotiga aylantiradigan energiya ayni reaksiyaning **aktivlanish (faollanish) energiyasi** deyiladi. Aktivlanish energiyasi E holida belgilanadi. U kJ/mol yoki kkal/mol da o'lchanadi. E kinetik tavsifnomasi hisoblanadi. kimyoviy reaksiyalarning asosiy

Aktivlanish energiyasi va reaksiyaning yo'nalishi o'rtasidagi bog'lanish **aktivlanish energiyasining egri chizig'i** deyiladi. Aktivlanish energiyasi dastlabki moddalarning reaksiya mahsulotiga aylanishidagi asosiy energetik "to'siq"dir. Bu "to'siq" ning balandigi *akt* qiymati) qanchalik kichik bo'lsa, kimyoviy reaksiya shuncha oson va demak tez amalga oshadi. Kimyoviy reaksiya tezligi aktivlanish energiyasi qanchalik katta bo'lsa, reaksiya shuncha sekin o'tadi. Molekulalarning aktivlanishi, tashqi omillar ta'sirida o'zgaradi: haroratning ko'tarilishi, ultratovush ta'siri, nurlanish energiyasining ta'siri va boshqalar. Reaksiyaning energetik g'ovi qancha kichik bo'lsa, shuncha reaksiya borishi oson bo'ladi va reaksiya tezligi katta bo'ladi. Haroratning ortishi, zarrachalar harakatini keskin oshiradi.



1889-yilda S.Arrenius, kimyoviy reaksiyalarning asosini tushuntirib beradigan, aktivlanish energiyasi nazariyasini taklif etadi. Bu nazariyaga muvofiq, faqat shu reaksiya borishi uchun kerak bo'lgan aniq energiya qiymatiga ega bo'lgan molekulalar to'qnashgandagina reaksiyaga kirishadi. Bu molekulalar **aktiv molekulalar** deb ataladi. Kimyoviy reaksiya tezligi esa, aktiv molekulalarning soniga bog'liqdir. Aktiv molekulalar soni qancha ko'p bo'lsa, reaksiya shuncha tez boradi. Aktiv molekulalarning sonini S.Arrenius quyidagi tenglama yordamida hisoblash mumkinligini ko'rsatdi:

$$\text{bunda: } N = N_0 \cdot e^{-E/RT}$$

N – aktiv molekulalar soni.

e – natural logarifmning asosi, 2,717

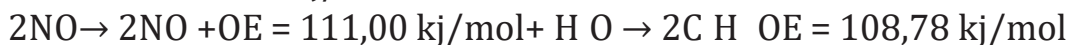
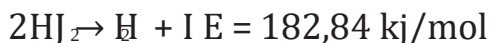
N_0 – molekulalarning umumiy soni

E – aktivlanish energiyasi

T – absolut harorat

R – universal gaz doimiysi 8,314 kJ/mol

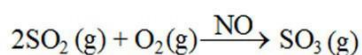
Har qanday reaksiya o'zining aktivlanish energiyasiga ega. Ayrim reaksiyalarning aktivlanish energiyasi hisoblangan va yo'riqnomalarda keltiriladi.



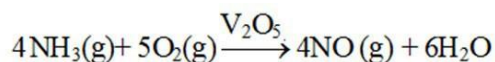
3.5.2.5. Kimyoviy reaksiya tezligiga katalizatorlarning ta'siri

Reaksiya tezligini oshirish uchun faollashtirish energiyasini kamaytirish kerak. Buning uchun katalizatorlar qo'shiladi. Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalar **katalitik reaksiyalar** deyiladi, jarayon esa **kataliz** deyiladi. Katalizator kam energiya talab qilib muqobil yo'l orqali reaksiyaning tezligini oshiradi, ammo kimyoviy muvozanatga ta'sir gilmaydi. Katalitik reaksiya natijasida katalizator kimyoviy jihatdan o'zgarmay qoladi va uning miqdori doimiyliqicha saqlanadi. Katalizatorlar sanoatda ko'p qollaniladi. Masalan, margarin ishlab chiqarishda, o'simlik moylari bilan vodorod orasidagi reaksiya, odatda, juda sekin bo'radi. Maydalangan platina katalizator ishtirokida reaksiya tez boradi.

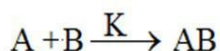
Umuman katalizator vazifasini noorganik va organik moddalar bajarishi mumkin. Kataliz gomogen va geterogen bo'ladi. Gomogen katalizda katalizator va reaksiyaga kiruvchi moddalar bir xil agregat holatda bo'ladi:



Geterogen yoki kontakt katalizda katalizator, odatda, qattiq modda bo'lib, reaksiyaga kirishayotgan moddalar esa suyuq yoki gazsimon holatda bo'ladi.



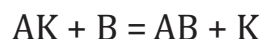
Katalizatorning ta'sir mexanizmi oraliq moddalar hosil bo'lishi nazariyasi bilan tushuntiriladi. Quyidagi katalitiklik reaksiyada:



Katalizator K dastlabki moddalarning biri bilan oraliq modda AK (aktiv kompleks) hosil qiladi:



Hosil bo'lgan oraliq modda dastlabki moddalarning ikkinchisi bilan oson reaksiyaga kirishib reaksiya mahsuloti – AB modda hosil bo'ladi va katalizator dastlabki holiga qaytadi:



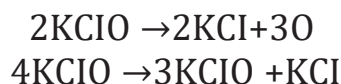
Katalizatorlar kimyoviy reaksiya tezligini oshirishi va sekinlashtirishi mumkin. Katalizator ishtirokida kimyoviy reaksiya

tezligining ortishi musbat kataliz deyiladi. Katalizator ishtirokida kimyoviy reaksiyaning sekinlashishi manfiy kataliz deyiladi. Bunda qo'llanadigan katalizator esa ingibitor deb nomlanadi. Katalizator reaksiya uslubini o'zgartirish yo'li bilan reaksiya tezligini oshiradi, lekin reaksiya oxirida o'zi o'zgarmay qoladi. Organizmdagi katalizatorlar fermentlar deyiladi, ular metablik jarayonlarda ishtirok etib hujayraning faolligini ta'minlaydi. Biologik katalizatorlar deb nom olgan fermentlar inson organizmida kimyoviy reaksiyalarni boshqarish uchun zarur. Fermentlar oqsillarning yuqori darajali ixtisoslashgan sinfidir. Fermentlar oddiy va murakkablarga bo'linadi. Faqat aminokislotalardan tashkil topgan fermentlar oddiy fermentlar deyiladi, murakkab fermentlar o'zida oqsil bo'lmagan qismlarini ham saqlaydi. Fermentning oqsil qismi apoferment (haroratga chidamsiz), oqsil bo'lmagan qismi koferment yoki kofaktor deyiladi. Koferment apofermentdan oson ajraladi, kofaktor esa ajralmaydi. Ikkala qismning yig'indisi xoloferment deyiladi. Apoferment substratni tanlaydi, koferment esa aktiv markaz vazifasini bajaradi (fermentlar ta'siriga uchraydigan moddalar substratlar deyiladi.) Fermentlarning substratlarga ta'siri "aktiv markaz" orgali amalga oshiriladi. Oddiy fermentlarda bu vazifani ayrim aminokislotalarning funksional guruhlariga amalga oshiradi, masalan, metioninda CH₃- guruhida - OH, argininda NH₂, glutaminda - COOH guruh. Murakkab fermentlarda esa aktiv markaz vazifasini Na, K, Mg, Ca, Fe, Cu va Zn ionlari (kofaktorlar) bajaradi. Koferment vazifasini ko'pincha vitaminlar (B₁, B₂, B₆) hamda vitamin tutuvchi nukleotidlar (FAD⁺, FMN⁺, NAD⁺, NADP⁺) bajaradi. Fermentlar barcha oqsillarga xos bo'lgan fizik-kimyoviy xususiyatlarini namoyon qilish bilan birga, faqat o'ziga xos bo'lgan xususiyatlarini ham namoyon qiladi. Ular yuqori faollikka ega bo'lishi uchun reaksiya sistemada optimal sharoit saqlanishi shart. Bu sharoit tashkil qiladigan omillarga optimal muhit (pH, harorat va shu reaksiya sistema tarkibida boshqa moddalarning bo'lishi) ham kiradi. Ferment aktivligini oshiradigan moddalar *aktivatorlar* deyiladi, susaytiradigan moddalar esa *ingibitorlar* deyiladi. Metallofermentlarning faolligi ularda metall ionlarining borligiga bog'liq, Metall ionlari chiqarib yuborilsa ferment faolligi yo'qoladi. Masalan, rux ionini olib tashlansa, karboangidraza fermenti o'z faolligini yo'qotadi. Agar sistemaga yetarli miqdorda tuz ko'rinishidagi rux ionlari kiritilsa, ferment aktivligi yana tiklanadi. Hozirgi paytda organizmda ro'y berayotgan reaksiyalarda katalizator vazifasini bajaruvchi 1000ga yaqin ferment aniqlangan.

Murakkab reaksiyalar

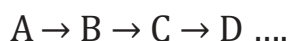
Murakkab reaksiyalar: parallel, ketmaket va birbiri bilan bog'liq reaksiyalarga bo'linadi. Bularni ichida alohida o'rinni zanjir reaksiyalar egallaydi.

- **Parallel (yonmayon) boradigan reaksiyalar.** Ko'pincha moddalar bir vaqtning o'zida ikki va undan ortiq yo'nalishda reaksiyaga kirishadi. Bularga quyidagi reaksiyalar misol bo'ladi.

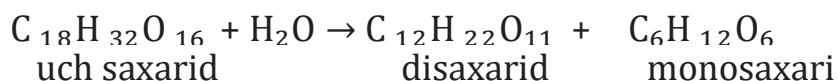


Parallel reaksiyalar tezliklari reaksiyalar bosqichlari tezliklarining yig'indisiga tengdir.

- **Konsekutiv (ketmaket boradigan) reaksiyalar.** Bunday reaksiyalarda oraliq moddalar hosil bo'ladi. Shuning uchun bu reaksiyalar ketma-ket boradigan reaksiyalar deb ataladi. Bu xil reaksiyalar juda ko'p uchraganligidan ular alohida ahamiyatga ega:



Rabinoza (uch saxarid) lar gidrolizlanishi disaxarid va oxirida monosaxarid hosil bo'lish bosqichlarida o'tadi:



Qaytar reaksiyalar: $A+B+C \leftrightarrow A_1 + B_1 + C_1$



Ketma-ket, parallel, bir-biriga bog'liq, radikal ishtirokida ketadigan murakkab reaksiyalar yig'indisidan iborat sistema **zanjir reaksiyalar** deyiladi.

Zanjir reaksiyalar keng tarqalgan. Yonish, portlash, oksidlanish, fotokimyoviy va boshqa reaksiyalarni misol qilib keltirish mumkin. Zanjirsimon reaksiyalarni kimyoda va u bilan chegaradosh fanlarda (biologiya va biokimyoy) ahamiyati katta.

Zanjir reaksiya haqidagi tushunchalarni boyitishda va uning nazariyasini yaratishda akademik N.N Semyonov va uning ilmiy maktabi ishlari katta ahamiyatga ega.

Gaz holatda o'tadigan deyarli yaxshi o'rganilgan zanjir reaksiyalardan biri molekular vodorod va bromdan vodorod bromid hosil bo'lish reaksiyasidir.

Reaksiya zanjir mexanizmda o'tishi aniqlangan:

$\text{Br} \rightarrow \text{Br} \cdot + \text{Br} \cdot$ zanjirning boshlanishi $\text{Br} \cdot + \text{H} \cdot + \text{Br} \rightarrow \text{HBr} + \text{H} \cdot$ zanjir
davom etishi $\rightarrow \text{HBr} + \text{Br} \cdot$ zanjirning davom etishi $\text{H} \cdot + \text{HBr} \rightarrow \text{H} + \text{Br} \cdot$ zanjir
sekinlanishi $\text{Br} \cdot + \text{Br} \cdot \rightarrow \text{Br}_2$ zanjirning uzilishi

Tirik organizmdagi hamma kimyoviy reaksiyalar vaqt birligida moddaning konsentratsiyasi o'zgarishi bilan o'lchanadigan, aniq tezlik bilan boradigan reaksiyalardir. Ular albata:

- reaksiyada qatnashgan moddalarning konsentratsiyasiga;
- haroratga;
- quyidagi reaksiyada katalizator vazifasini bajaradigan ferment- lar bor yo'qligiga bog'liqdir.

Demak, tirik organizmda o'tadigan reaksiyalarga massalar ta'siri qonuni taalluqlidir. Ya'ni, o'zgarmas haroratda organizmdagi kim- yoviy reaksiyalar tezligi, reaksiyada qatnashgan moddalar konsen- tratsiyasining ko'paytmasiga to'g'ri proporsional (masalan, kislorodning qondagi konsentratsiyasi). Biroq tirik organizmda o'tadigan reaksiyalarda, juda ko'p moddalar qatnashadi. Bular parallel, ketma- ket va birbiriga bog'liq reaksiyalardan iboratdir. Bu reaksiyalarning umumiy tezligi, eng sekin o'tadigan reaksiyaga bog'liq bo'lib, shu reaksiya butun jarayonning umumiy tezligini ifodalaydi. Oziqa bilan organizmga kiritilgan kerakli aminokislotalarning hammasi bo'lib, ularda bittasi kam miqdorda bo'lsa, oqsilning biosintezini amalga oshirish mumkin emas. Organizmda ketadigan reaksiyalarning ik- kinchi xususiyati, ko'pchiligi qaytardir; bu esa dinamik muvozanat holati namoyon bo'lishiga olib keladi. Muvozanatni to'g'ri reaksiya tomoniga siljitish uchun dastlabki moddalarning konsentratsiyasini oshirish yoki reaksiya mahsulotlarining konsentratsiyasini kamay- tirish mumkin. Organizmda o'tadigan jarayonlarga haroratning ta'si- riga alohida to'xtalib o'tish kerak, chunki bu jarayon, kolbada o'tgan jarayondan farq qiladi. Biologik jarayonlar aniq haroratda o'tishi juda muhim bo'lib, uni doim esda tutish lozim. Tirik organizmdagi jarayonlarning haroratlari chegaralangan.

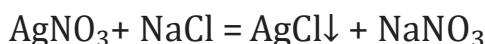
Organizmning optimal harorati $36 - 40^{\circ}\text{C}$ oraliqda o'zgaradi, bundan yuqori harorat hayotiy jarayonlarning pasayishiga, va bu- ning sababini yo'qotilmasa, organizmda patologik holatlar yuzaga kelishiga olib keladi. Hayotning aniq harorat bilan chegaralanishi, asosan oqsil va fermentlar bilan bog'langan. Oqsillar haroratga ta'sirchan bo'lib, $50-60^{\circ}\text{C}$ da denaturastiya ga uchraydi, natijada, ularning biologik funksiyasi ishdan chiqib, modda almashuvi buziladi. Bu organizm ishdan chiqishining bir sababidir. Shu bilan birgalikda hayot chegaralari yuqori darajada fermentlarni aktivligiga bog'liqligi aniqlandi. Organizmda ko'pchilik fermentlarning optimal aktivligi $36 - 40^{\circ}\text{C}$ to'g'ri keladi. Bundan yuqori haroratda aktivligi pasayib, va taxminan 65°C o'zining xossalarini to'liq yo'qotadi. Kimyoviy va biokimyoviy reaksiyalarning deyarli hammasi ra dikallar va ionlar ishtirokida o'tadi. Ionli reaksiyalar ionlar (kation yoki anion) ishtirokida o'tadi. Ular katta tezlikga ega bo'lib, bir damda

o'tishi mumkin. Shuning uchun ham sog'lom hujayrada juda kam vaqt ichida ionlining mexanizm bo'yicha ko'p xilmaxil reaksiyalar normal o'tadi. Bir qator kasalliklar paydo bo'lishi, organizmda keraksiz begona ionlarni paydo bo'lishiga olib keladi. Masalan, organizmga ionlantiruvchi nur ta'sir ettirilganda, neytral molekulalar ionlar holatiga yoki erkin radikallarga aylanadi. Bu ion va radikallar hujayraning molekular komponentlari bilan ta'sirlanishi natijasida strukturasi va funksiyasi buziladi. Ayniqsa, bu holda qon hosil qiluvchi sistemalarning hujayralari zarbaga uchraydi.

3.5.4 Kimyoviy muvozanat

Barcha kimyoviy reaksiyalar ikki turga: qaytar va qaytmas reaksiyalarga bo'linadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar to'liq reaksiya mahsulotlariga aylanadigan jarayonlar qaytmas reaksiyalar deyiladi. Qaytmas reaksiyalar faqat bir yo'nalishda boradi va bular amalda to'liq, oxirigacha boradigan reaksiyalardir. Bunday reaksiyalarga:

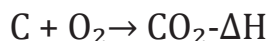
- qiyin eriydigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiylar:



- gazsimon moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiylar:



- ko'p miqdorda energiya ajralishi bilan boradigan reaksiylar



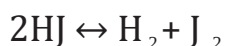
kuchsiz elektrolit hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiylar:

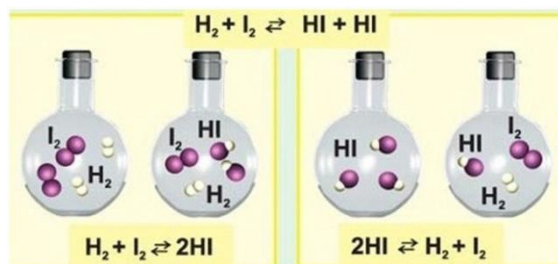


Aksariyat kimyoviy jarayonlar qaytar reaksiyalardir. Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning bir qismi reaksiya mahsulotlariga aylanib, ayni vaqtda reaksiya mahsulotlari qaytadan dastlabki moddalarga aylanib turadigan kimyoviy jarayonlar qaytar reaksiyalar deyiladi. Qaytar reaksiyalar ikkita o'zaro qarama-qarshi yo'nalishda boradi. Masalan, berk idishda ekvivalent miqdorda vodorod bilan yod reaksiyaga kirishadi:

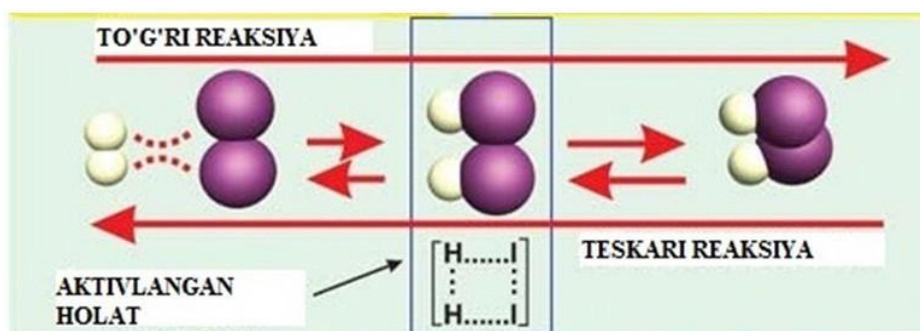


Vodorod bilan yodning konsentratsiyasi yuqori, vodorod yodid konsentratsiyasi nolga teng. Ma'lum miqdorda vodorod yodid hosil bo'la borishi bilan teskari reaksiya boshlanadi, yani vodorod yodid vodorod bilan yodga ajralala boshlaydi.





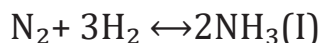
Avval chapdan o'ngga borayotgan reaksiya tezligi katta bo'ladi, bir ozdan keyin o'ngdan chapga borayotgan reaksiya tezligi ortadi. Nihoyat to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi tenglashadi.



Bu vaqtda idishda uchala komponentning miqdoriy nisbatlari ma'lum qiymatga erishadi va ayni sharoitda bu nisbat o'zgarmasdan saqlanadi.



Muvozanat holatda to'g'ri va teskari reaksiyalar to'xtamaydi, shuning uchun bunday holat kimyoviy dinamik muvozanat holati deyiladi. Berk idishda 500°C harorat va 300 atm bosimda 1 mol N gaz va 3 mol H gazi aralashtirilsa bu moddalar o'zaro ta'sirlashib, ammiak hosil bo'la boshlaydi (to'g'ri reaksiya):



$$V = K_1 \cdot [\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3 \text{ bo'ladi.}$$

Vaqt o'tishi bilan I reaksiya tezligi kamayib boradi. Chunki, massalar ta'siri qonuniga ko'ra N va H konsentratsiyalari kamayib borishi bilan V to'g' ning qimati kamaya boshlaydi. II reaksiya tezligi esa, aksincha, orta boshlaydi. Chunki, vaqt o'tishi bilan ammiakning konsrnratsiyasi ortib boradi va V qiymatining ortishiga olib keladi. Sistemada shunday holat yuzaga keladiki, bu paytda I va II reaksiyalarning tezliklari o'zaro teng bo'lib qoladi: to'g'ri teskari. Bunda to'g'ri va

teskari reaksiyalarning tezliklari teng bo'lib qoladi va ushbu holat *sistemaning kimyoviy muvozanat holati* deyiladi. Kimyoviy muvozonat paytida kimyoviy reaksiyalar to'xtab qolmaydi, reaksiya davom etaveradi. Lekin qaramaqarshi reaksiyalarning tezliklarigina teng bo'lib turaveradi. Shu sababli buni dinamik (harakatchan) muvozanat deyiladi. Kimyoviy muvozanatning miqdoriy tavsifnomasi sifatida muvozanat doimiysi – K qabul qilingan. Yuqorida ko'rib chiqilgan reaksiyalar $N + 3H \rightarrow 2NH_3$ uchun:

To'g'ri reaksiya tezligi: $V = K_1 [N_2] \cdot [H_2]^3$

Teskari reaksiya tezligi: $V = K_2 [NH_3]^2$

Kimyoviy muvozonat sharti $V_{\text{tog'}} = V_{\text{tes}}$ ga ko'ra:

$K_1 [N_2] \cdot [H_2]^3 = K_2 [NH_3]^2$ bo'ladi. Bu tenglikdagi doimiylarni bir tomonga, moddalar konsentratsiyalarini ikkinchi tomonga o'tkazib

yozilsa:

$$K(\text{muv}) = K_1 / K_2 = [NH_3]^2 / [N_2] \cdot [H_2]^3$$

tenglamaga kelimiz. Agar doimiylar nisbati ham bir (doimiy) o'zgarmas songa teng bo'lishini e'tiborga olsak, reaksiyalar tezlik doimiylarining nisbatlari K / K ekanligi kelib chiqadi. Buning ma'nosi – kimyoviy muvozonatda turgan sistemada reaksiyada hosil bo'lgan moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasining muvozonatda turgan dastlabki moddalar konsentratsiyalari ko'paytmasiga nisbati ayni temperaturada doimiy sonidir. Gazsimon moddalar ishtirok etadigan sistemalar uchun – ifodasida konsentratsiya o'rnida gazsimon moddaning parsial

bosimlari yoziladi. Masalan, umumiy reaksiya: $aA + bB = cC + dD$ uchun

$$K_{\text{muv}} = \frac{P_C^c \cdot P_D^d}{P_A^a \cdot P_B^b}$$

Bu yerda, K_{parsial} bosim orqali ifodalangan muvozanat konstantasi.

P_A, P_B, P_C, P_D

– reaksiyaga kirishayotgan moddalarning parsial

A, B, C, D bosimlari.

Har qanday reaksiya muvozonat doimiysining qiymati reaksiyada ishtirok etuvchi moddalar tabiati va haroratga bog'liq bo'lib, moddalar konsentratsiyasiga bog'liq emas. Agar muvozonatda turgan sistemaning harorat yoki mahsuloti konsentratsiyasi o'zgartirilsa to'g'ri va teskari reaksiya tezliklari teng bo'lmaydi. Agar muvozonatda turgan sistemaning biror harorat yoki reaksiyon muhitning sharoiti o'zgartirilmasa, sistema uzoq vaqt mobaynida

bu muvozanat holatida turaveradi. Agar shu sistemaning biror harorat (sharoit) o'zgarsa, sistemaning muvozanat holati buziladi, ya'ni u bo'lib qoladi. Bunga kimyoviy **muvozanat siljishi** deyiladi.

Sistema kimyoviy muvozanati moddalar konsentrasiyalari C, bosim (p) va harorat (T) o'zgarganda siljishi mumkin. Kimyoviy muvozanatga moddalar konsentrasiyalari C, bosim (p) va harorat (T) ta'sirini Le-

-Shatele o'rgangan: **muvozanatda turgan sistemaga tashqaridan ta'sir ko'rsatilsa, muvozanat shu ta'sir kamayadigan yo'nalishda siljiydi**. Kimyoviy muvozanat siljishiga **konsentratsiya** ta'sir qiladi. Agar ammiak hosil bo'lishi reaksiyasida (muvozanatda turgan) dastlabki moddalardan H (yoki N) ning konsentratsiyasini oshir sak, massalar ta'siri qonuniga ko'ra

$$V = K [N_2] [H_2]^3$$

Berilgan ifodaga muvofiq to'g'ri² reaksiya tezligi ortadi va muvozanat o'ng tomonga siljiydi. Reakzion aralashmada NH konsentratsiyasini oshirsak, o'z navbatida $2NH \rightarrow N + 3H$ reaksiya tezligi ortadi va muvozanat chap tomonga siljiydi. Ma'lum vaqtdan so'ng sistemada yana (yangi) muvozanat holati qaror topadi. Yangidan muvozanatga kelgan bu sistemada yana H (yoki N) ning miqdorini oshirsak, yana xuddi yuqoridagi singari holat qaytariladi. Kimyoviy muvozanat o'ng tomonga siljiydi ($V > V$) va o'g' pirovardida yana qaytadan muvozanat qaror topadi (holatiga keladi). Agar sistemada reaksiya mahsuloti NH ning miqdori oshirilsa, muvozanat buzilib, ammiakning parchalanishi reaksiyasining tezligi ortadi. ($V > V$) va ma'lum vaqt o'tgandan so'ng qaytadan muvozanat qaror topadi.

Umuman, muvozanatda turgan sistema dastlabki moddalar konsentratsiyasining ortishi bu moddalar miqdorini kamaytiruvchi reaksiya tezligining ortishi ($V > V$) ga olib keladi, muvozanat o'ngga, ya'ni reaksiya mahsulotlari miqdori ortishi tomonga siljiydi. Reaksiya mahsulotlaridan biri miqdorning ortishi, shu mahsulot miqdorini kamaytiruvchi reaksiya, ya'ni dastlabki moddalar hosil bo'lishi reaksiyasi ($V \text{ to'g' } < V$) tezligining ortishiga, muvozanatning chapga siljishiga olib keladi. Yuqorida aytilgan misolimizda dastlabki moddalar konsentratsiyaslarining kamayishi teskari reaksiya tezligining ortishiga $V \text{ to'g' } < V$ olib keladi. Hosil bo'lgan mahsulot NH miqdorining kamayishi $V \text{ to'g' } < V$ ga olib keladi, muvozanat o'ngga siljiydi. Aksariyat hollarda gazsimon moddalar ishtirokida boruvchi reaksiya (sistema)larda kimyoviy muvozanatning siljishiga **bosim ta'sir** qiladi.

Masalan, azot, vodorod va ammiakdan iborat kimyoviy muvozanatda turgan sistemaning $N + 3H \rightarrow 2NH$ umumiy bosimi (Sistema hajmining kamaytirishi bilan) oshirilganda muvozanat molekulalar

soni kam tomonga, ya'ni o'ngdan chap tomonga siljiydi. Bu holat reaksiya tenglamasining o'ng va chap tomonlaridagi stexiometrik koeffitsientlar



yig'indisi ($4 \text{ mol} \neq 2 \text{ mol}$) o'zaro teng bo'lmagani uchun ro'y beradi. Agar tenglamada dastlabki moddalar mollar soni hosil bo'lgan moddalar mollari soni bilan teng bo'lsa, masalan,

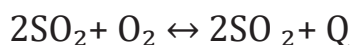


Bunda bosimning o'zgarishi sistema muvozanatining o'zgari- shiga olib kelmaydi, lekin tenglamadagi moddalardan birortasining konsentratsiyasi o'zgarishi muvozanatni u yoki bu tomonga siljitgan bo'lar edi.

Yuqoridagilarga asosan, sistema ***hajmini kamaytirish*** bilan bo- simning ortishi kimyoviy muvozanat gaz molekulari soni kama- yadigan ya'ni bosim kamayadigan tomonga siljitadi. Reaksiyaning o'ng va chap tomonlaridagi stexiometrik koeffitsiyentlar yig'indisi o'zaro teng bo'lsa, bosimning o'zgarishi muvozanat siljishga olib kelmaydi.

Kimyoviy muvozanatning ***siljishiga haroratning*** ta'siri reaksiyaning endotermik yoki ekzotermik ekanligiga, ya'ni reaksiyaning issiqlik effektiga bo'g'liq bo'ladi.

Masalan, sulfat kislota ishlab chiqarishda oltingugurt (IV) oksidni oksidlab, oltingugurt (IV) oksid olish talab etiladi. Bu reaksiya ekzotermik va qaytar reaksiyadir:



Harorat oshirilganda muvozanat endotermik reaksiya tomoniga siljiydi:



Shuning uchun, oltingugurt (VI) oksidning gazlar aralashmasidagi massasi kamayadi. Demak, endotermik reaksiyada harorat oshiril- ganda muvozanat o'ngga siljiydi, ekzotermik reaksiyada harorat oshirilganda muvozanat chap tomonga siljiydi.

Vaziyatli masalalar

Katalizatorsiz parchalanishining faollashtirish energiyasi 75 KJ/mol ni tashkil kiladi, katalaza fermenti ishtirokida bors, 23 KJ/mol ni tashkil etadi. Reaksiya tezligining 310 K da farqlanishini aniqlang.

1- **masala.** NO ni erkin O bilan hosil qilgan birikmasi, yani dioksid NO toksinlarga o'ta chidamli bo'lib, u organizmda juda sekinlik bilan hosil bo'ladi.

Konsentratsiya kam bo'lgan holda in vivo sharoitda NO hech qanaqa rol o'ynamaydi va hujayraga zaharli ta'siri kamroq. Agar uning konsentratsiyasi oshib ketsa, patogen ta'siri tezda kuchaydi. Gazlarni bosimini 2 marta oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta oshishini aniqlang.

2- **masala.** Uglerod dioksidi, monooksidiga qaraganda fiziologik va anatomik yaxlitlikni buzmaydi. CO konsentratsiyasi ko'p holatda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Buni nafas chiqarganda CO konsentratsiyasini % da o'lchab, bilib olish mumkin. Ularning hajmiy ulushlari mos ravishda CO 85,2 %, CO – 9,9 %, O 4,9 %, bosim esa $P = 1,013 \times 10^5$ Pa. Gazlarni parsial bosimini toping.

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. Agar reaksiyaning harorat koeffitsiyenti 4 ga teng bo'lsa, harorat 10^0C dan 50^0C ga ko'tarilganda reaksiya tezligi qanday ortadi?

- A. 64 B. 128 C. 256 D. 512

2. Nitroza usuli bo'yicha H_2SO_4 ishlab chiqarishda SO_2 ni SO_3 ga aylantirish uchun katalizator sifatida ishlatiladigan birikmani aniqlang.

- A. Cu B. AgCl C. Al O
D. NO

3. Le-Shatellye prinsipiga muvofiq, harorat ko'tarilganda muvozanat

- A. Endotermik reaksiya tomonga siljiydi
B. Gaz aralashmasidagi molekulalar umumiy sonining kamayishiga qarab o'ngga siljiydi
C. Ekzotermik reaksiya tomonga siljiydi
D. B va C

4. Fe bilan H_2SO_4 orasida boradigan reaksiya tezligiga ta'sir ko'rsatmaydi

- A. Kislota konsentratsiyasi B. Maydalangan temir
C. Reaksiya harorati D. Bosimning oshishi

5. $\text{Mg (q)} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H (g)}$ reaksiyasining tezligi ortishi uchun

- A. Bir nechta magniy bo'laklarini qo'shish
B. Vodorod ionlarining konsentratsiyasini kopaytirish
C. Temperaturani susaytirish
D. Magniy ionlarining konsentratsiyasini ko'paytirish

6. Oddiy sharoitda eng tez kechadigan reaksiya

- A. $\text{Zn} + \text{HCl (5\% e-ma)}$ B. $\text{Zn} + \text{HCl (10\% e-ma)}$
C. $\text{Zn} + \text{HCl (20\% e-ma)}$ D. $\text{NaOH (5\% e-ma)} + \text{HCl (5\% e-ma)}$

7. Reaksiya tezligini haroratga bog'liqligi qaysi olim qoidasi yordamida ifodalanadi.

A. VantGoff B. Gess C. Raul D. Le-Shatelye

8. Katalizator jumlasiga kiruvchi moddalarni ko'rsating.

1. Reaksiya tezligini oshiruvchi. 2. Reaksiya tezligini sekin- lashtiruvchi. 3. Reaksiya tezligiga ta'sir ko'rsatmaydigan

A. 1,2 B. 2 C. 3 D. 1

9. $A+B=C$ tenglamaga muvofiq gazlar reaksiyaga kiri- shayotgan bo'lsa, A moddani kontsentratsiyasini ikki marta oshirilsa reaksiya tezligi necha marotaba oshiriladi.

A. 2 marta oshadi B. Tezlik o'zgarmaydi.

C. 3 marta oshadi D. 4 marta oshadi

10. Haroratni ortishi oqibatida kimyoviy reaksiyaning tezligi nimani hisobiga o'zgarishini ko'rsating.

A. Effektiv to'qnashuvlarning soni ortishi hisobiga

B. Effektiv to'qnashuvlarning soni kamayishi hisobiga

C. To'qnashuvlarning soni kamayishi hisobiga

D. To'g'ri javob yo'q

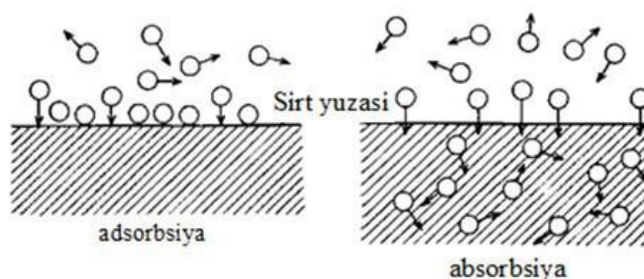
3.7. Sirt hodisalari. Adsorbsiya. Xromatografiya

3.7.1. Sirt hodisalari

Ikki va undan ortiq fazadan iborat bo'lgan geterogen sistemalarda sirtlar chegarasi yaqinida kuzatiladigan hodisalar katta ahamiyatga ega. Sirt yuzada joylashgan zarrachalar fazaning ichki hajmlaridagi zarrachalardan o'zining oriyentatsiyasi, energetik holati hamda zichligi, qovushqoqligi va boshqa xossalari bilan farqlanadi. Gazsimon yoki suyuq moddalarning qattiq yoki suyuq agregat holatdagi moddalar tomonidan yutilishi turli mexanizm asosida boradi. Bu jarayonlar **sorbsiya** deb ataladi.

Sorbsiya jarayoni xususiyatiga qarab 4 turga bo'linadi: adsorbsiya, absorbsiya, xemosorbsiya va kapillar kondensatsiya.

Suyuq yoki qattiq modda sirtida boshqa modda molekulari, atomlari yoki ionlarining yig'ilishi **sorbsiya (adsorbsiya)** deyiladi. O'z sirtiga yutuvchi modda **sorbent (adsorbent)**, yutilgan modda esa **sorbat (adsorbtiv)** deyiladi. Sorbsiyaga teskari jarayon sorbent sirtida yutilgan modda molekulari (atomlari yoki ionlarining) boshlang'ich xossasini saqlagan holda ajralib chiqish hodisasi **desorbsiya** deyiladi. Gazsimon moddaning qattiq yoki suyuq agregat holatidagi biron moddaning butun hajmi bo'ylab yutilishi **absorb siya** deb ataladi. 3.7.1.1. rasmda adsorbsiya va absorbsiya jarayonlari ko'rsatilgan.



3.7.1.1. rasm. Adsorbsiya va absorbsiya jarayonlari.

Adsorbsiya va absorbsiya fizikaviy sorbsiyaga tegishli bo'lib, ularning borishida kuzatiladigan issiqlik ko'p hollarda $8-20 \text{ kJ/mol}$ ga teng bo'ladi. Bu qiymat fizikaviy sorbsiyaning VanderVaals kuchlari hisobiga amalga oshishi orqali kelib chiqadi.

Modda geterogen sistemada (masalan, gaz bilan adsorbent orasi- da) bo'ladigan kimyoviy reaksiya tufayli yutilsa, bu hodisa xemo- sorbsiya deyiladi. Masalan:



Bunda CaO adsorbent, CO esa adsorbat vazifasini bajaradi.

Xemosorbsiya, odatda, qaytmas jarayonlar jumlasiga kiradi. Xemosorbsiya fizik adsorbsiyadan farq qiladi. Bu jarayonda adsorbent adsorbat o'rtasidagi bog'lanish energiyasi katta qiymatga ($80-850 \text{ kJ/mol}$) ega bo'ladi. Bunda adsorbsiyaning issiqlik samarasi kimyoviy birikmalarning hosil bo'lish issiqlik samaralariga yaqin bo'ladi.

Adsorbsiya kuchlari hisobiga adsorbsiyalangan moddani erituvchi yordamida ajratib olish (erituvchiga o'tkazish) **elyutsiya**, adsorbsiyalangan moddani saqlovchi eritma esa elyuat deyiladi. Agar adsorbsiyaga uchrayotgan modda molekular tabiatli bo'lsa – **molekular adsorbsiya**, ion tabiatli bo'lsa **ion adsorbsiya** deyiladi.

Ba'zan o'z kritik haroratidan past haroratdagi gaz sorbsiya vaqtida qattiq jism kapillarlarda kondensantlanib (gaz holatdan suyuq holatga o'tishiga) suyuqlikka aylanadi. Bu hodisa **kapillar kondensatsiya** deyiladi.

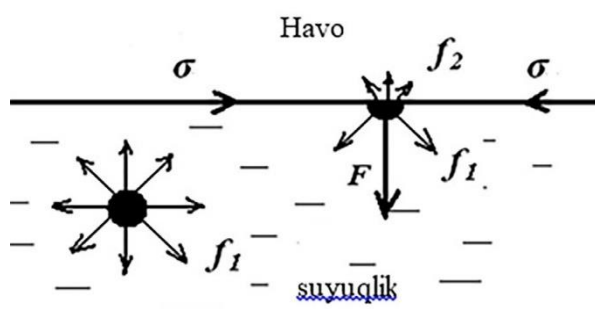
3.7.2 Suyuqlik sirtidagi adsorbsiya

Suyuqlik suyuqlik, suyuqlik gaz, qattiq modda gaz, qattiq modda suyuqlik chegaralarida boradigan adsorbsiya jarayoni katta ahamiyat kasb etadi. Suyuqlik sirt yuzasida joylashgan molekulalarining qo'shni molekulalar bilan ta'sirlashuvi sistemaning ichki hajmidabo'lgan aynan shu molekulaning

ta'sirlashuvidan keskin farq qiladi. Fazaning ichki muhitida joylashgan molekula va qo'shni zarrachalarning o'zaro ta'sirlashuvlari bir xil bo'ladi. Natijada bu ta'sirlashuvlar o'zaro mutanosiblashadi, lekin fazaning ichki muhit (suyuq faza) molekulalarining ta'sir kuchi tashqi muhit (gaz faza) molekulalarining ta'siridan ancha yuqori bo'ladi va oqibatda bu molekulaga suyuq fazaning bosimiga teng bo'lgan kuchlar ta'sir etadi. Bu kuchlar molekulaning fazaning ichki muhitiga qarab intilishiga sabab bo'ladi.

Suyuqlikning ichki bosimi deganda uning hajm birligidagi molekulalarning o'zaro tortishuv kuchlari tushuniladi. Bu kuchlar ta'sirida suyuqliklar aynan shu sharoit uchun mos bo'lgan eng kichik sirt yuzasiga ega bo'lish tomon intiladi va suyuqlik tomchilari ko'pincha sharsimon shaklga ega bo'ladi.

Suyuqliklar sirt yuza energiyasini kamaytirish tomon intiladi. Toza erituvchilarda bu holat sirt yuzasini kamaytirishga intilish natijasida erishiladi. Eritmalarda esa bu holat erigan modda zarrachalarining eritmaning sirt yuzasi va umumiy hajmi orasida taqsimlanishi orqali amalga oshiriladi. Agar biror suyuqlikka boshqa bir modda qo'shsak, suyuqlikning sirt tarangligi o'zgaradi, chunki suyuqlik o'zining sirt energiyasini kamaytirishga intiladi. Eritmaning sirt tarangligi sof erituvchiga nisbatan kattaroq qiymatga ega. 3.7.2.1.rasmda suyuqlik sirt tarangligini kelib chiqishi ko'rsatilgan.



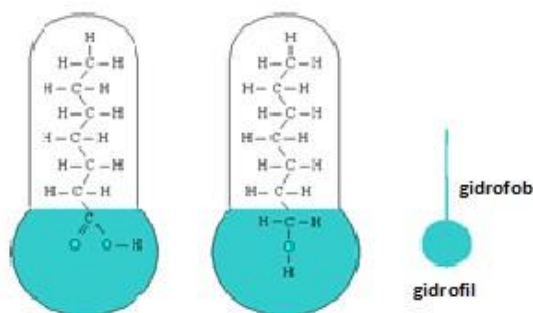
3.7.2.1. rasm. Suyuqlik sirt tarangligini kelib chiqishi

Eritma sirt tarangligini orttiradigan moddalar – **sirt nofaol moddalar (SNF)** deyiladi. Ularga kuchli elektrolit tabiatli anorganik moddalar (kislotalar, ishqorlar, tuzlar) misol bo'ladi.

Sirt yuzalarining tarangligini kamaytiruvchi moddalar **sirt faol moddalar (SFM)** deyiladi. Ularga nosimmetrik tuzilishga ega qutbli hamda qutbsiz guruhlardan iborat moddalar misol bo'ladi. 3.7.2.2.rasmda SFM molekulasi tuzilishi keltirilgan.

Moddalarning sirt tarangligini kamaytirish xususiyati ularning tarkibida qutblangan yoki oson qutblanadigan (gidrofil – suvni yaxshi ko'radigan) hamda qutbsiz (gidrofob – suvdan qo'rquvchi) guruhlarning borligi bilan belgilanadi. Bir

vaqtning o'zida ham gidrofil, ham gidrofob guruh saqllovchi moddalar **difil molekulalar** deyiladi.



3.7.2.2. **rasm. SFM molekulasining tuzilishi**

Sirt tarangligini kamaytiradigan moddalar suyuqlik sirtiga yig'ila boshlaydi. Bunda difil molekulalar o'zining gidrofil guruhi bilan eritmaga qarab, gidrofob guruhlari bilan esa havoga oriye- tatsiyalangan bo'ladi. Natijada suyuqlikka solingan moddaning sirtqi qavatdagi konsentratsiyasi suyuqlik ichidagi konsentratsiyasidan farq qiladi. Natijada modda tabiatidan qati'y nazar, eritma yuzasi va ichki muhiti orasida konsentratsiya gradiyenti ($c - c = \Delta c$)

2 1

paydo bo'ladi va diffuziya hodisasi kuzatiladi. Suyuqlik sirtidagi adsorbsialanish bilan suyuqlikning sirt tarangligi orasidagi miqdoriy bog'lanish borligini 1876yilda Gibbs topgan. Gibbs tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$\Gamma = - \frac{\Delta \sigma}{\Delta C} \cdot \frac{C}{RT}$$

Bu ($-\frac{d\sigma}{dC}$) yerda, konsentratsiya o'zgarishiga mos keladigan sirt tarangligining o'zgarishi moddaning sirt faollik ko'rsatkichi. Gibbs tenglamasi, eritma sirt yuzasida yig'ilgan moddaning miqdori eritmaning ichki hajmidagi miqdoridan qanchalik ko'p yoki ozligini ko'rsatadi. Adsorbsiya qiymatining (Γ) erigan modda sirt faolligi ($-\frac{d\sigma}{dC}$) va konsentratsiyaga bog'liqligi natijasida quyidagi ikki holat kelib chiqadi.

1. Agar gidrofil guruh tabiati ustun bo'lsa, erigan modda eritma sathidan siqib chiqarilib, uning ichki hajmi sari yo'nalgan bo'ladi va oqibatda sirt tarangligi ortadi, ya'ni $\Delta \sigma > 0$. Bunday jarayon salbiy adsorbsiya deyiladi. Bunda sistemaning adsorbsiya qiymati kamayadi: ($\Gamma < 0$).

2. Agar sistemada gidrofob guruh tabiati ustun bo'lsa, erigan modda eritma sirt yuzasiga yig'ilib, sistema sirt tarangligi kamayadi, ya'ni $\Delta \sigma < 0$, sistemaning adsorbsiya qiymati esa ortadi: ($\Gamma > 0$). Moddaning sirt yuzasida

to'planishi natijasida sodir bo'ladigan va oqibatda sirt tarangligining kamayishiga olib keladigan adsorbsiya ijobiy adsorbsiya deyiladi.

SFM ning sirt taranglik qiymatini kamaytirish mezoni vazifasini $(-\frac{d\sigma}{dC})$ bajaradi va $(-\frac{d\sigma}{dC})$ nisbat **sirt faollik** deyiladi. Uning fizik talqini quyidagicha: sirt faol modda konsentratsiyasining bir birlikka **o'zgarganida** kuzatiladigan sirt taranglikning o'zgarish miqdori sirt faollik deb ataladi. Sirt faollik moddaning adsorbsion xususiyatiga proporsional ravishda o'zgaradi. SFM ning qutbli nosimmetrikligi qanchalik yuqori bo'lsa, ularning sirt faolligi shuncha yuqori bo'ladi. SFM gidrofob guruhlarining sirt faollikka ta'siri ma'lum konsentratsiyaga bo'ysinib, DyukloTraube qoidasi bilan ifodalanadi: **to'yingan karbon kislotalari va spirlarning uglevodorod** zanjirlarining bitta CH **guruhiga ortishi gomologlarning suvli eritmadagi sirtfaolligini 3-3,5 marta ortishiga olib keladi**. Dyuklo Traube qoidasining matematik ifodasi quyidagicha:

$$\beta = \frac{G_{n+1}}{G_n} = 3 \div 3,5$$

Bunda, β – Traube koeffitsiyenti, deb ataladi. DyukloTraube qoidasi kislotalar, aldegidlar, aminlar, murakkab efirlar va boshqa organik moddalar uchun ham tatbiq qilinishi mumkin. Sirt faol va sirt nafaol moddalardan tashqari shunday moddalar ham borki, ular suyuqlikka qo'shilsa suyuqlikning sirt tarangligi o'zgarmaydi. Bunday moddalar **sirt befarq moddalar** deyiladi. Bular qatoriga disaxarid va polisaxaridlar kiradi. Eritmalardagi adsorbsiya jarayonining uch turi mavjud:

- **Additiv adsorbsiya** – eritma komponentlarining adsorbsiyasi ularning sorbsiya xususiyati bilan belgilanadi. Komponentning sorbsiyalanish xususiyati qancha katta bo'lsa, u shunchalik tez va ko'p miqdorda adsorbsiyalanadi.
- **Antagonistik adsorbsiya** – eritma komponentlaridan biri boshqasining sorbsiya xususiyatini keskin kamaytiradi.
- **Sinergistik adsorbsiya** – eritma komponentlaridan biri boshqasining sorbsiya xususiyatini keskin oshiradi.

3.7.3 Qattiq adsorbentdagi adsorbsiya

Qattiq jism ham suyuqlik kabi sirt energiyasiga, demak, sirt taranglikka ega, lekin shu vaqtgacha qattiq jismning sirt tarangligini aniq o'lchash usuli ma'lum emas. Qattiq adsorbentlarda gazlar, bug', eritmadaeriganmoddazarrachalariadsorbsiyalanishimumkin. Qattiq adsorbentlar tabiiy yoki sun'iy bo'ladi. Adsorbsiya jarayoni qattiq adsorbentlarning katta o'lcham qiymatiga ega bo'lgan tashqi yoki ichki sirt yuzalarida sodir bo'ladi. Qattiq jismlardagi adsorbsiyani, kristall panjaradagi

bog'larning har xil uzunlikda bo'lishi hisobigavujudga keladigan tortishish kuchlari maydonlarining mavjudligi bilan tushuntiriladi. Qattiq adsorbentning faol markazlarida bo'rtib turgan qismlarida adsorbsiya ayniqsa kuchli bo'ladi. Masalan, faollashtirilgan ko'mir zarrasining bo'rtib turgan uchlarida kislorodning adsorbsiyalanishi chuqur joylaridagiga qaraganda 4,5 marta tezroq bo'ladi.

G'ovak adsorbentlarda (faollangan ko'mir, silikagellar, alumo- gellar va h.k.) adsorbsiya ularning ichki yuzalarida, adsorbentlar (kukun holi)dagi esa adsorbsiya ularning yuzalarida sodir bo'ladi.

Adsorbsiya tezligi adsorbentning solishtirma sirt yuzasi (Sc) (m/kg , sm/g) qiymatiga bog'liq. Solishtirma sirt yuzasi qancha katta bo'lsa, adsorbsiya jarayoni shunchalik tez boradi. Adsorbent va adsorbatlarning o'zaro ta'sirlashuv tabiati adsorbatning konsentratsiyasiga (gazlar uchun bosim qiymati)ga bog'liq bo'lib, konsentratsiyaning kichik qiymatlarida kimyoviy (valent kuchlari), yuqori qiymatlarida esa fizik (Van derVaals kuchlari) omillar orqali amalga oshadi. Haroratning ortishi fizik adsorbsiyani kamaytiradi, chunki, bunda adsorbsion qavatda molekulalarning harakati kuchayadi, adsorbsiyalangan molekulalarning orientatsiyasi buziladi, ya'ni desorbsiya kuchayadi. Shu bilan bir qatorda haroratning ko'tarilishi, adsorbsiyalangan zarralarning energiyasini oshiradi, oqibatida, kimyoviy omillar kuchayishi va adsorbsiya jarayonining tezlashishiga olib keladi.

Haroratning adsorbsiyaga ta'siri sistema komponentlari tabiati bilan belgilanadi. Masalan, ko'pchilik gazlarning adsorbsiyasi harorat ortishi bilan kamayadi. Shu bilan birga platina va O dan iborat sistema harorati – $185^{\circ}C$ dan $+20^{\circ}C$ gacha o'zgartirilganda adsorbsiya jarayoni 10 marta ortadi. Bosimning ortishi bilan gaz va bug'lar adsorbsiyasi kuchayadi. Yuqori kuchlanish maydoniga ega bo'lgan adsorbentlar sath yuzalari bilan, past kuchlanish maydonli adsorbentlar faqat faol markazlari bilangina adsorbsiya jarayoni- ni ta'minlaydi. Ko'pincha adsorbsiyalanish tanlash xususiyatiga ega. Masalan, faollashtirgan ko'mir nafaqat ammiakni, hatto xlorini ham yutadi, ammo is gazini adsorbsilamaydi.

Shuning uchun, oddiy protivogazdan yong'inni o'chirish vaqtida foydalanib bo'lmaydi, chunki yong'in zonasida ko'p miqdorda is gazi bo'ladi.

Adsorbsiyaga faqat adsorbentning tabiatigina emas, balki adsorbentning tabiati ham ta'sir ko'rsatadi. Masalan, qattiq adsorbentlarda osonroq suyuqlanadigan, ya'ni kritik harorati yuqoriroq gazlar kuchli adsorbsiyalanadi. Adsorbsiya qaytar jarayon bo'lib, adsorbsiyalangan zarralar adsorbentda hammasi bo'lib sekundning yuz va ming ulushida ushlanadi va desorbsiyalanib, yangi zarralarga almashtiriladi. Lekin ular adsorbentda mahkam o'rnashib qolmasdan, uning sathi bo'ylab ko'chib yurishi mumkin.

Natijada erkin va adsorbsiyalangan zarralar o'rtasida dinamik adsorbsion muvozanat qaror topadi.

Zarralarning adsorbsion muvozanatga yetish tezligi modda tabiatiga bog'liq. Masalan, H faollangan ko'mirda adsorbsiyalanganda muvozanat 20 soat o'tgandan keyin, O adsorbsiyalanganda 2,5 so- atdan keyin, CO topadi adsorbsiyalanganda esa 20 sekunddan keyin qaror



KIMYO VA SALOMATLIK



Adsorbsion terapiya

Adsorbsion terapiya bu organizmni toksinlar va boshqa zararli moddalardan tozalashning klinik usuli. Zamonaviy tibbiyotda qattiq sorbentlar: gemo, limfa va plazmasorbtsiya, shuningdek enterosorbtsiyalarni amalga oshirish uchun ishlatiladi. Gemo, limfo va plazma sorbsiyasi qon va boshqa biologik suyuqliklarni faollashtirilgan uglerod va boshqa sorbentlar bilan kolonkalar orqali toksinlardan tozalash usullari. Enterosorbtsiya bu oshqozon-ichak traktidan toksik moddalar va allergenlarni bog'lash va olib tashlashga asoslangan davolash usuli. Ushbu usulda enterosorbentlardan yani, ion almashinuvi va kompleks hosil qilish orqali oshqozonichak traktidagi toksinlarni bog'laydigan turli xil tabiatdagi dorivor preparatlardan foydalaniladi.



quyidagi 3.7.3.1jadvalda keltirilgan.Masalan, me'da ichak sistemasiga tashqi muhitdan tushgan zaharli moddalarni yoki ichaklarga turli a'zolardan ajralib chiqqan zaharli gazlarni (metoizm) karblenga (faol- langan ko'mir) adsorbsiyalantirish orqali chiqarib yuboriladi. Tibbiyotda turli xil moddalar bilan zaharlanganda qo'llanadigan adsorbentlar

3.7.3.1.-jadval

Turli moddalarni yo'qotish uchun qo'llanadigan adsorbentlar

Modda	Sorbent
Fenol,	To'rtlamchi ammoniy va fosfoni asosli
Bilirubin	Faollangan ko'mir
Kaliy ioni	Kationitlar, alumosilikatlar, sirkoni
Ammoniy	Nordon fosfat kationitlar
Kreatinin	Nikel, mis, rux, kobalt tuzlari bilan modifikatsiyalangan alu- mosilikatlar
Xolesterin	Uglerod sorbentlar, biospetsifik sorbentlar.

Tabiiy adsorbentlarga ko'mir, qatiq, qotgan non, tvorog, sut, piyoz, tabiiy tolalar misol bo'ladi.

3.7.4. Ion almashtirish va tanlangan adsorbsiya

Kuchli elektrolitlar ion hoida adsorbsiyalanadi. Ion adsorbsiya jarayoni aksariyat hollarda kimyoviy omillar asosida bo'ladi va quyidagi 2 mexanizm asosida amalga oshadi:

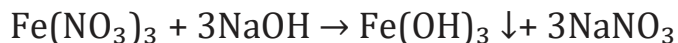
- Ion almashinuv adsorbsiyasi.
- Ionlarning qattiq adsorbentlardagi tanlangan adsorbsiyasi.

Ikkala mexanizmning amalga oshishi qo'sh elektr qavatining hosil bo'lishiga bog'liq. Ion almashinuv adsorbsiyaning mohiyati shundan iboratki, ba'zi adsorbentlar kuchli elektrolit tabiatiga ega bo'lib, dissotsiatsiya jarayonida ularning sirtqi yuzasida joylashgan zarralar eritmaga ionlashadi, eritmadagi ionlarning ekvivalent miqdori esa adsorbentga adsorbsiyalanadi. Almashinish adsorbilanishi hodisasini (masalan, turli moddalarning gilga adsorbilanishida) kuzatish mumkin.

Bunda gil sirtidagi vodorod ionlari K^+ , Na^+ , Ca^{2+} va boshqa ionlarga almashadi. Buning natijasida gilning disperslik darajasi va xossalari o'zgaradi. Gil anionlarni ham adsorbilaydi. Agar elektrolit eritmasidagi anion va kation ekvivalent miqdorda adsorbilansa, molekular adsorbilanish yuzaga chiqadi.

Qattiq jismga birinchi navbatda shu jismning kristall panjarasi tarkibida bo'lgan ionlar adsorbilanadi. Tanlangan adsorbsiya tabiati jihatdan kimyoviy sorbsiya bo'lib, valent bog'lar kuchi hisobiga sodir bo'ladi va harorat ortishi

bilan tezlashadi. Panet - Fayans qoidasiga binoan, qattiq adsorbentda shu adsorbent tarkibiga kiradigan yoki adsorbent bilan umumiy guruhga ega bo'lgan ionlargina adsorbsiyalanadi. Masalan, tanlangan adsorbsiyani quyidagi misolda ko'rsatish mumkin.



Bu jarayonda hosil bo'lgan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ cho'kmasi qattiq fazali adsorbat vazifasini bajaradi. Agar shu sistemaga ortiqcha miqdorda NaOH yoki $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ qo'shilsa tanlangan adsorbsiyaga Na^+ , NO_3^- ionlari emas, faqat OH^- va Fe^{3+} ionlar uchraydi, chunki adsorbent tarkibida OH^- va Fe^{3+} ionlari bo'lishligi oqibatida adsorbent va adsorbatning OH^- va Fe^{3+} ionlari orasidagi moyillik holati kelib chiqadi. Tanlangan adsorbsiya ionlarning zaryad soniga, radiusiga, gidratlanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Ko'p valentli ionlar bir valentli ionlarga qaraganda kuchliroq adsorbsiyalanadi. Bir xil zaryadga ega bo'lgan ionlar o'lchamlari va gidratatsiya darajasiga qarab adsorbsiyaga moyilligi turlicha bo'ladi va liotrop qatorlardan joy oladi:



Tanlangan adsorbsiya yordamida kerakli adsorbentlarni tanlab olib, murakkab aralashmalardan kerakli moddalarni ajratib olish mumkin. Har bir antitelo aniq bir begona oqsil (antigenlar) bilangina birikadigan immunli oqsil (antitelo)lar tanlanish qobiliyatiga egadir. Buyrak va siydik yo'llarida tosh hosil bo'lishi jarayoni ham tanlangan adsorbsiyaga asoslangan.



KIMYO VA SALOMATLIK



Biologik sistemalarda tanlangan adsorbsiya

Bitta adsorbentning tanlanuvchanligi har xil bo'lgan faol markazlari bo'lishi mumkin. Shu sababli bir modda bir faol markazda, boshqa modda esa boshqa faol markazda adsorbsiyalanishi mumkin. Odam organizmida turli toksinlar va boshqa to'qimalar hamda hujayralar orqali tanlab adsorsiyalanadi. Masalan, qoqshol, botulizm va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchi toksinlar avvalo markaziy asab sistemasi hujayralarini shikastlantiradi, dizenteriya qo'zg'atuvchi toksinlar vegetativ asab sistemasini zararlantiradi, toshmali tifda ko'pincha teri, miya va qisman yurak tomirlari shikastlanib, og'ir oqibatlar kelib

chiqishiga sabab bo'ladi. Immun sistemasi faoliyatining asosiy fizik-kimyoviy mexanizmi adsorbsiya jarayoniga asoslangan. Immun oqsillari (antitelolar) juda katta tanlangan adsorbsiya qiymatiga ega. Ular organizm uchun yot bo'lgan ma'lum tur oqsil (antigen)larga adsorbsiyalanib, ularni eritib yuboradi. Elektron mikroskopik tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, antitelolar, masalan, ich terlama bakteriyalari ustida bir xil adsorbsiyalanmasdan, "faol markazlar" bo'yicha adsorbsiyalanadi. Buyrak va siydik yo'llarida tosh hosil bo'lishi jarayoni ham tanlangan adsorbsiyaga asoslangan. Buyrak biosuyuqliklari tarkibida Mg^{2+} , Ca^{2+} , PO_3^- va CO_2^- ionlarining konsentratsiyasi ortganda ularning eruvchanlik ko'paytmalari kritik konsentratsiyasiga yetib kalsiy va magniy fosfat yoki oksalat tuzlari holida cho'kma hosil qiladi. Bu jarayon natijasida tanlangan adsorbsiya hisobiga suvda erimaydigan tuzlarga moyilligi katta bo'lgan ionlar adsorbsiyalanadi, natijada qattiq faza yiriklashib buyrak va siydik yo'llarida qum va tosh hosil bo'ladi.

Tirik organizmda ko'pchilik reaksiyalar biokatalizator fermentlar ishtirokida boradi. Fermentlarning ta'siri avvalo substratning ferment kompleksi sirtida adsorbsiyalanishidan boshlanadi va shundan keyingina ferment o'zining spetsifik katalitik ta'sirini namoyon qiladi.

Odam organizmidagi ba'zi ferment va boshqa biologik faol birikmalarning faol markazlarida juda yaxshi adsorbsiyalanadigan zahar va toksinlarni oz miqdorda yuborish ko'pincha ularning adsorbsiyalanishiga olib keladi. Misol tariqasida organizmga sianid kislota tuzlarining yuborilishini keltirish mumkin. Sianid kislota tuzlari tarkibida temir saqlaydigan nafas fermentlarining faol markazlarida adsorbsiyalanib ularning faoliyatini to'xtatadi. Bu og'ir oqibatga olib keladi, natijada bir necha sekund ichida inson halok bo'lishi mumkin.

3.7.5. Xromatografiya

Xromatografiya (yunoncha *xromos* – rang demakdir) murakkab moddalarni ayrim qismlarga ajratib, tarkibini aniqlashga asoslangan fizikkimyoviy usullardan biri. **Xromatografiyaning bir necha usul lari farqlanadi:**

- **Adsorbsion xromatografi** – bu usul birorta adsorbent tomonidan biron – bir adsorbentning tanlab adsorbsiyalashga asoslangan.
- **Ion almashinish xromatografiyasi** – eritma bilan adsorbent o'rtasida ion almashinishiga asoslangan.
- **Taqsimlanish xromatografiyasi** o'zaro aralashmaydigan suyuq- liklarda moddalarning turlicha taqsimlanishiga asoslangan.

Adsorbsion **xromatografiya** usuli sorbent orqali o'tayotganda aralashmadagi komponentlarning sorbentga turlicha sorbsiyalanishi va desorbsiyalanishi tufayli ularni birbiridan ajratish va aniqlash usulidir. Tarkibida bir necha modda aralashmasi bo'lgan eritma kolonkadagi harakatsiz adsorbent ustunidan qismlariga adsorbilanadi. Natijada adsorbent qavatida bir necha zona hosil bo'ladi. Bu hodisani dastlab rus botanigi M.S.Svet 1903yilda kuzatgan.

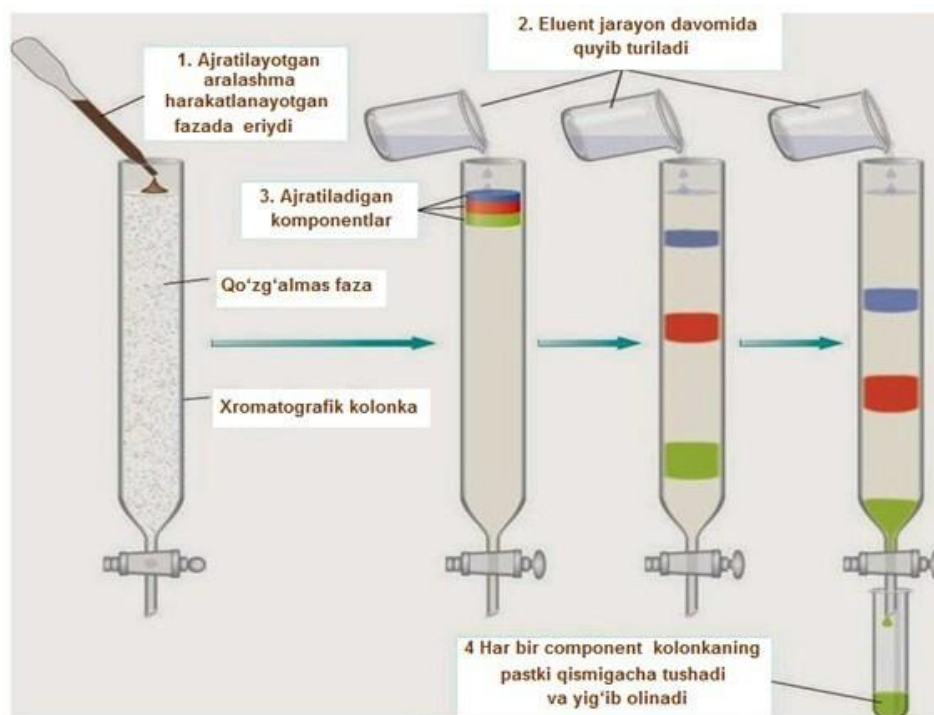
U xlorofillni ana shu usul bilan tekshirdi. Rangli modda xlorofill adsorbent ustunidan o'tkazilganda turli rangdagi zonalar hosil bo'lgan. Shu usul yordamida aralashmadagi komponentlarni bir- biridan ajratib olgan. Hozirgi vaqtda rangsiz moddalarni ham xromatografik usulda birbiridan ajratish mumkin. Bunda adsorbent sifatida Al_2O_3 , $Ca(OH)_2$, MgO , $CaCO_3$, $Ca(PO_4)_2$, silikagel, kraxmal, talk va boshqa moddalar ishlatiladi. Qo'zg'almas faza (adsorbent) vazifasini bajaruvchi qavatdan adsorbat va elyuent (suyuklik yoki gazlar) o'tkaziladi. Natijada elyuent o'tkazilsa, aralashmadagi har qaysi modda adsorbentning ma'lum bilan birga adsorbat ham harakatlana boshlaydi.

Ajratilishi kerak bo'lgan adsorbat va elyuent (suyuklik yoki gazlar) shunday qo'zg'almas faza (adsorbent) to'ldirilgan kolonkaga solinadi. Natijada elyuent bilan birga adsorbat ham harakatlana boshlaydi.

Agar adsorbat komponentlari adsorbsiyalanishiga moyil- ligi turlicha bo'lsa, kuchli adsorbsiyalanadigan moddalar adsorbentning yuqori qismida, nisbatan kuchsizlari esa quyi qismida sorbsiyalanadiva elyuent yordamida o'zaro ajraladi. Bu yuvilib tushayotgan moddalar eritmasi – eluatni fraksiyalarga ajratib yig'iladi va har bir fraksiya alohidaalohida tekshiriladi.

3.7.5.1.rasmda adsorbsion kolonkada aralashma komponentlarini ajratish jarayoni ko'rsatilgan.

Xromatografik adsorbsion tahlil juda murakkab organik aralashmalarni va siyrak-yer metallarining birikmalarini ajratib olishda katta ahamiyatga ega. Hozir xromatografiyaning taqsimlanish, qog'oz yordami bilan olib boriladigan, cho'kma hosil bo'lishi bilan bog'langan, ion almashinish, gaz xromatografiyasi kabi turlari mavjud. Bular ichida ion almashinish, taqsimlanish, gaz xromatografiyalari katta ahamiyatga ega.

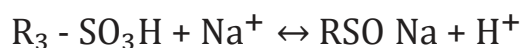


3.7.5.1. *rasm.* Adsorbsion kolonkada aralashma komponentlarini ajratish

Ion almashinish xromatografiyasi – eritmadagi erigan elektrolit ionlarining tarkibidagi harakatchan ionlar bilan almashinish jarayoniga asoslangan usuldir.

Ionit deb, tarkibida harakatchan ionlar saqlagan anorganik va organik moddalarga aytiladi. Ionitlar almashinadigan ionning turiga ko'ra: kationitlar va anionitlarga bo'linadi.

Tarkibidagi kationlarini eritmadagi kationlarga almashtiradigan, molekulasida kislota $-SO_3H$, $-PO_3H$, $-COOH$, $-H$ va boshqa guruhlar saqlagan ionit (polielektrolit)lar **kationitlar** deyiladi. Katioitlarda boradigan ion almashinish reaksiyalari quyida ko'rsatilgan:



Tarkibidagi anionlarini eritmadagi anionlarga almashtiradigan, molekulasida asos $-NH_2^+$, $=NH^+$, $\equiv N^+$, $-N(CH_3)_3^+$ va boshqa guruhlar saqlagan ionit (polielektrolit)lar **anionitlar** deyiladi:



Ionitlar regeneratsiya (qaytadan ishlashga tayyorlash) jarayonidan so'ng qayta qo'llanishi mumkin:

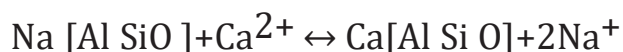


Amfolitlar sharoitga qarab eritmadagi ham kationlarni, ham anionlarni almashtira oladigan ionitlardir. Anionitlar anionlarni almashtiruvchi yoki anionlarni yutuvchi ionitlar bo'lib, ular tarkibida gidroksil ioni yoki amin guruhlari yuqori molekular moddalardan iborat.

3.7.6. Ion almashinish xromatografiyasining ahamiyati

Bunda ion almashinish jarayoni permutit va seolit deyiladigan anorganik adsorbentlar, shuningdek, ionitlar yoki vofatitlar deb ataluvchi organik adsorbentlar yordamida amalga oshiriladi.

Permutit $Na [Al Si O O] \cdot 5H_2O$ yoki $Na O \cdot Al O \cdot 3SiO \cdot 5H_2O$ tarkibli alumosilikat, u kaolin, ortoklaz va soda aralashmasini qizdirib suyuqlantirish natijasida olinadi. Permutit eritmaga tushirilsa, uning ionlari kalsiy, magniy va temir kabi ionlar bilan almashinadi:



Suvni kalsiy ionlaridan tozalash uchun suv silindrik nayga joylangan permutit donalaridan o'tkaziladi. Permutitning tozalash xususiyati kamayganida u osh tuzining to'yingan eritmasi bilan yuviladi, bu vaqtda kalsiy ionlarining o'rnini natriy ionlari oladi. Shundan keyin permutitni yana qaytadan ishlatish mumkin. Suv texnikada shu tariqa tozalanadi.



3.7.6.1. **rasm. Oqar suvlarni tozalash havzalari**

3.7.6.1.rasmda oqar suvlarni tozalash havzalari ko'rsatilgan. Ion almashtiruvchi maxsus polimerlar yoki smola (ionit) lar sintez qilina boshlagandan keyin ion almashinish xromatografiyasi nihoyatda

Taqsimlanish xromatografiyasining quyidagi turlari mavjud:

1. Taqsimlanish xromatografiyasining ekstraksiya usuli.
2. Qog'ozli taqsimlanish xromatografiya.
3. Taqsimlanish xromatografiyaning gelfiltratsiya usuli.
4. Yupqa qavatli xromatografiya.
5. Gazli xromatografiya.

Taqsimlanish xromatografiyasining ekstraksiya usuli o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarda moddalarning turlicha taqsimlanishiga asoslangan. Taqsimlanish xromatografiyasi naylarda olib boriladi. Buning uchun silikagel, krahmal yoki selluloza bilan to'ldirilgan nayning tepasidan avval biror erituvchi, (masalan, suv) quyib adsorbent qo'llanadi, so'ngra nayning tepasidan ajratilishi lozim bo'lgan aralashma va uning ustidan biror boshqa erituvchi quyiladi. Aralashma tarkibidagi moddalar ikkala erituvchi o'rtasida o'zining taqsimlanish koeffitsiyentlariga muvofiq taqsimlanadi, ba'zi moddalar esa adsorbentga yutilganicha qoladi.

Dissotsiatsiyalanadigan, yoki kam dissotsiatsiyalanadigan moddalar taqsimlanishidagi farqi Nernst qonuni asosida ifodalanadi va o'zgarmas haroratda o'zaro aralashmaydigan 2 faza orasida taqsimlangan moddalarning konsentratsiyalari nisbati o'zgarmas son bo'ladi:

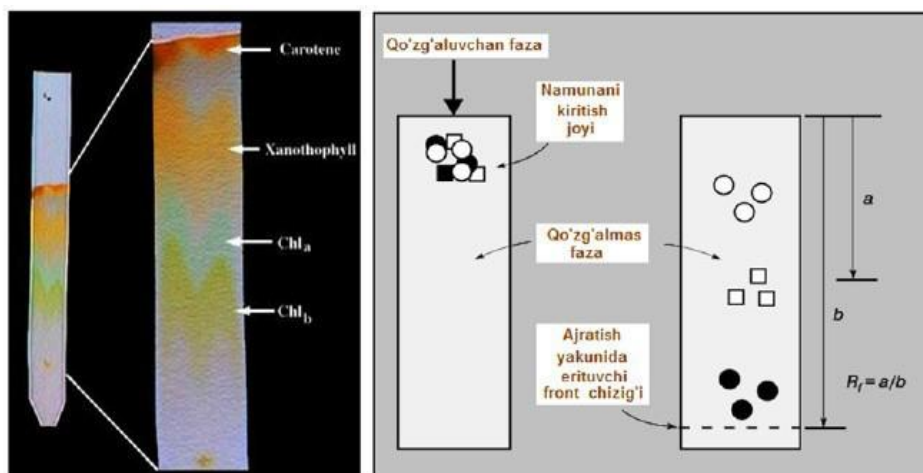
$C_1/C_2 = K$ bunda K – taqsimlanish koeffitsiyenti.

Qog'ozli taqsimlanish xromatografiyasi murakkab aralashmalar (oqsillar, uglevodlar, gormonlar va boshqa tabiiy birikmalar)

ni analiz qilishda keng qo'llaniladi. Bu usulda maxsus filtr qog'ozlar qo'llanadi. Qog'oz ma'lum nuqtalari (start chizig'i)ga xromatografiya qilinuvchi modda eritmalari kapilarlar yordamida shimdiriladi. Shuningdek start chizig'iga tarkibi ma'lum bo'lgan va "guvoh" deb atalgan moddalar ham shimdiriladi. So'ng bu qog'oz maxsus tarkibga ega bo'lgan erituvchiga tushiriladi. Qog'oz xromatografiyasining erituvchining yo'nalaishiga qarab:

- yuqoriga suriluvchi;
- pastga suriluvchi;
- ikki tomonlama;
- gorizontaal aylanma xromatografiya turlari mavjud.

Erituvchining qog'oz bo'ylab harakatlanishi va adsorbatlarning o'zaro farqli bo'lgan sorbsiya qiymatlari hisobiga ular turli tezlik bilan harakatlanib o'zaro ajraladi. Komponent harakat tezligining erituvchi harakat tezligiga bo'lgan nisbati taqsimlanish koeffitsiyenti deb ataladi. Uning qiymati komponent bosib o'tgan masofaning (a) erituvchi o'tgan (b) masofa (front chizig'i)ga bo'lgan nisbati orqali aniqlanadi.



3.7.6.3.rasm. Qog'ozli taqsimlanish xromatografiya

Agar tarkibi aniqlanayotgan moddaning R qiymati “guvoh” vazifasini bajaruvchi komponentning R qiymatiga teng bo'lsa, bu ikki modda shartli ravishda bir xil tabiatga ega deb olinadi. **Gazli xromatografiya qator turlarga bo'linadi.** Ulardan biri gazsuyuqlik xromatografiyasi yordamida biologiya, kimyo va xalq xo'jaligining ko'pgina tarmoqlarida moddalarning miqdor va sifat analizi o'tkazilmoqda. Bu xromatografiyada tekshirilayotgan murakkab moddalar, asosan gaz holati va suyuqlik fazalari orasida taqsimlanadi. Suyuq fazadagi moddalar miqdorining gaz fazadagi moddalar miqdoriga bo'lgan munosabatiga ko'ra aniqlanayotgan moddalar komponentlarga ajratiladi.

3.4.7. Xromatografik analiz usulining qo'llanilishi va afzalliklari

Xromatografik analiz usuli oddiyligi, unumliligi va universalligi sababli organik va anorganik kimyo, biologiya, tibbiyot, fizika, neft va neftni qayta ishlash va boshqa sohalarda qo'llaniladi. Masalan:

- murakkab organik va anorganik aralashmalarni alohida komponentlarga ajratishda;
- o'simlik va hayvon organizmida juda kam miqdorda uchraydigan turli moddalar: vitaminlar, pigmentlar, glikozidlar, alkaloidlarni ajratish; yer po'stlog'ida kam tarqalgan moddalarni, izotoplarni boyitishda;
- ko'pchilik dorivor moddalar: antibiotiklarni, gormonlarni, antiseptik moddalarni, alkaloidlarni preparativ ajratish va tozalashda, oqsil gidrolizatidagi aminokislotalarni aniqlashda;
- moddalarni qo'shimchalardan tozalashda;
- juda suyultirilgan eritmalarini konsentrlashda;
- moddalarning sorbsiyalanish xususiyati bilan tuzilishi orasidagi bog'lanishga asoslanib molekular tuzilishini aniqlashda;
- moddalarning sifati va miqdori tarkibini identifikatsiyalashda;
- spirt, konyakvino tarkibidagi aldegidlar, karbon kislotalar, oksid kislotalarni

aniqlashda; oziqovqat mahsulotlari tarkibidagi amino- kislotalar va ularning hosilalarini aniqlashda;

- yog' tarkibidagi to'yingan, to'yinmagan karbon kislotalarni aniqlashda va boshqalar.

Xromatografik analiz usuli quyidagi *afzalliklarga* ega:

- eng kam miqdordagi modda miqdorini aniqlash mkg, mkl (10- 6g, 106 ml bo'lishi) imkoniyati, ya'ni sezgirligi yuqori;

- universal, ya'ni turli xil funksional guruhlar bo'lgan modda aralashmalarini analiz qilish mumkin;

- fizikkimyoviy xossalari birbiriga juda yaqin, o'xshash modda (izomer) lar aralashmasini analiz qilish mumkin;

- modda aralashmalarini komponentlarga ajratish, ularning konsentratsiyasini oshirish, selektiv (tanlab ajratish), toza moddalar olish (preparativ) imkonini beradi.

Vaziyatli masalalar

1- **masala.** Biologik sistemalarda sodir bo'ladigan ba'zi biologik jarayonlar tanlangan adsorbsiyaga asoslangandir. Ularning mohi- yatini tushunishda Dyuklo-Traube qoidasini bilish muhim ahami- yatga ega. Dyuklo-Traube qoidasi va uning matematik ifodasini ko'rsating.

2- **masala.** Izovalerian kislotaning 15°C dagi eritmalari uchun quyidagi ma'lumotlar olingan: kislota konsentratsiyasi (kmol/m^3 hisobida) 0,0312; sirt tarangligi (N/m hisobida) $57 \cdot 10^{-3}$; suvning sirt tarangligi (N/m hisobida) 73,49 Γ va Γ topilsin.

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. **Adsorbent – bu shunday moddaki, u....**

A. o'z yuzasida boshqa moddaning molekula yoki ionlarini yutadi;

B. sirt taranglikni oshiradi;

C. boshqa moddalarni teng taqsimlab beradi;

D. sirt taranglikni pasaytiradi.

2. **Adsorbsiyaga teskari jarayon.....**

A. Absorbsiya B. Desorbsiya C. Xemosorbsiya. D. Reosorbsiya

3. **Xromatografiya – bu fizik-kimyoviy usul bo'lib, adsorbentning quyidagi xususiyatiga asoslangan:**

- A. erigan moddalarni tanlab adsorbsiyalashga;
 B. yutilayotgan moddani siqib chiqarish;
 C. erigan moddani parchalash;
 D. erigan moddalarni rangini o'zgartirishga.
4. **Agar erigan modda erituvchini sirt tarangligini kamaytirs, adsorbsiya ishorasi..... bo'ladi:**
 A. musbat B. manfiy
 C. neytrallashtiruvchi D. qo'sh qavatli
5. **Xemosorbsiya – bu:**
 A. Adsorbtiiv va adsorbent orasida kimyoviy bog' hosil bo'lishi bilan boradigan so'rilish jarayoni;
 B. Adsorbent yuzasida boshlanib ichki qavatlariga tarqaladigan adsorbsiya;
 C. Xo'llanadigan sirt yuzasida ketadigan adsorbsiya jarayoni;
 D. Xo'llanmaydigan sirt yuzasida ketadigan adsorbsiya jarayoni.
6. **Tanlangan adsorbsiya qaysi qoidaga asoslanadi?**
 A. Panet-Fayans B. Dyuklo-Traube C. Gibbs D. G.Freydlix
7. **Ikkita difil molekulalarni tanlang:**
 A. metan B. sirka kislotasi C. moy kislotasi . D. propin.
8. **Koagullanishda kuzatiladigan hodisa:**
 A. peptizatsiya natijasida zarrachalar parchalanishi
 B. itarilish natijasida zarrachalar ajralishi
 C. molekulalararo tortilish kuchlari hisobiga zarrachalar yiriklashishi
 D. og'irlik kuchlari hisobiga zarrachalar parchalanishi
9. **Qaysi ionlarning konsentratsiyasi ortishi siydik yo'li va buyrakda tosh hosil bo'lishiga sabab bo'ladi?**
 A) Na^+ , Ca^{2+} , PO_4^{3-} B) K^+ , Ca^{2+} , PO_4^{3-}
 C) Mg^{2+} , Ca^{2+} D) Mg^{2+} , Ca^{2+} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-}
10. **Adsorbentlarni ko'rsating.**
 1. C (faol); 2. CaO; 3. CO; 4. H_2O ; 5. Ca(OH)
 A. 1.2.5 B. 1.2.3 C. 4.5.1 D. 1.3.5

3.8. DISPERS SISTEMALAR. KOLLOID ERITMALAR

3.8.1. Dispers sistemalar va ularning turlari

O'z tarkibida muallaq holatda mayda zarrachalar saqlagan sistemalar *dispers sistemalar* deyiladi. Dispers sistemalar geterogen bo'lib, ular ikki fazadan iboratdir. Bu fazalardan biri *dispers faza* deb ataladi va u ma'lum o'lcham qiymatiga ega bo'lgan zarrachalardan tashkil topadi. Dispers faza taqsimlangan muhit esa *dispers muhit* deyiladi.

Har qanday dispers sistemaning xossasi ularning disperslik darajasi bilan belgilanadigan umumsirt yuzalarining qiymatiga bog'liq bo'ladi. Dispers faza sirt yuzasi qancha katta bo'lsa, sirt yuzasidagi Gibbs energiyasi shunchalik yuqori bo'ladi. Oqibatda bunday sistema (Gibbs energiyasi qiymatini kamaytirish sari intilishi hisobiga) termodinamik jihatidan beqaror va reaksiya qobiliyati yuqori bo'ladi. Natijada bunday sistemalarda koagulyatsiya (dispers zarrachalar o'zaro birikishi) jarayoni mahsuloti bo'lgan makrostrukturalarning hosil bo'lishi va boshqa qator jarayonlar bilan amalga oshadi.

Dispers sistemalar quyidagi xususiyatlari bo'yichasinfilanadi:

- Dispers faza o'lcham qiymati bo'yicha;
- Fazalar agregat holatlari bo'yicha;
- Dispers faza va dispers muhit zarrachalari ta'sirlashuvi bo'yicha;

Dispers sistemalar dispers faza o'lcham qiymatiga ko'ra quyi dagicha sinflanadi:

• ***Dag'al dispers sistemalar*** – zarrachalar o'lchami 100 nm va undan yuqori (10^{-4} - 10^{-7} m) (suspensiya, emulsiya, kukun va boshqalar.)

• ***Kolloid*** – dispers sistemalar zarrachalar o'lchami 1 nm dan 100 nm gacha (10^{-7} - 10^{-9} m) (oqsil, kraxmal eritmaları).

• Molekulyar ion dispers sistemalar (elektrolit va noelektrolitlarning chin eritmaları) – zarrachalar o'lchami 1 mikrometrdan kichik (10^{-9} m dan kichik) bo'lgan sistemalar.

Chin eritmalar – gomogen sistemalar bo'lib, mayda zarrachalar, ya'ni atom, ion yoki uncha katta bo'lmagan molekulalar suyuq erituvchida erishida hosil bo'ladi. Eritgan modda zarrachalari cho'kmaydi va filtr yoki yarim o'tkazgich membranalarda ushlanib qolmaydi.

Kolloid eritmalarda zarrachalar o'lchami chin eritmadagi zarrachalarga nisbatan taxminan 10–100 barobar yirik bo'ladi. Kolloid eritmalar zarrachalari filtrdan o'tadi, lekin yarim o'tkazuvchan membranadan o'tmaydi va ushlanib

qoladi. Kolloid zarrachalarga, masalan, oqsil molekulalari yoki metall zollari va b. misol qilish mumkin.

Dag'al dispers sistemalar (suspensiya, emulsiya, aerosollar va boshqalar) geterogen sistemalar bo'lib, kolloid va chin eritmalaridan juda kuchli farq qiladi. Suspensiya zarrachalari shu qadar yirikki, oddiy ko'z bilan ham ko'rish mumkin. Ular filtr va yarim o'tkazuchi membranadan o'ta olmaydi.

Suspensiyalarga tuproqni suv bilan aralashtirilganda hosil bo'lgan sistemani misol qilib keltirish mumkin. Suspensiyalar beqaror bo'lib, zarrachalar cho'kadi, shaffof suyuqlik suv yuziga chiqadi. Suspensiya holatidagi dori moddalarga kolaminli losyon, suyuq penitsillinlarni misol qilib keltirish mumkin. Ushbu dorilarning yo'riqnomasiga amal qilgan holda, ularni ishlatishdan oldin "yaxshilab chayqatish kerak", shunda zarrachalar suspensiya hosil qiladi. Kimyoviy moddalar, masalan, aluminiy sulfat, temir sulfat ishlov berilmagan suvga qo'shilsa, ular yirik suspensiya zarrachalarini hosil qiladi. Suv tozalovchi inshootlarda fitizimi suspensiya zarrachalarini ushlab qoladi, toza suv esa boshqa bosqichga o'tadi.

Dispers sistemalar agregat holatlari bo'yicha ham turlanadi. Dispers faza va dispers muhit uch xil agregat (gaz, suyuq, qattiq) holatda bo'ladi. Shu sababli dispers sistema tarkibidagi tarkibiy qismlarining agregat holati bo'yicha sinflanishi 3.8.1.1.jadvalda keltrilgan.

Dispers sistemalar misollar

3.8.1.1.-jadval

Dispers sistema	Dispers faza	Dispers muhit
Tuman, bulut, soch uchun spreylar, suyuq dori aerosollari	suyuqlik	Gaz
Chang, tutun, qattiq dori aerosollari	qattiq modda	Gaz
Soqol olish uchun krem, ko'pirtirilgan qaymoq, sovun ko'pigi, gazli emulsiyalar	Gaz	Suyuqlik
Mayonez, gomogenlangan sut, emulsiyalar (sut, dorivor modda emulsiyalari)	suyuqlik	Suyuqlik
Gellar, sariyog'	suyuqlik	Qattiq
Qon plazmasi, bo'yoqlar (lateks), jelatin, suspensiyalar.	Qattiq	Suyuqlik

Dispers faza zarrachalari ta'sirlashuvi bo'yicha quyidagilarga bo'linadi:

- Erkin (bog'lanmagan) dispers sistemalar – dispers faza zarrachalari o'zaro bog'lanmaydi va erkin harakatlanish xususiyatiga ega bo'ladi (liozollar, aerosollar, suspensiya va emulsiyalar).

• Bog'langan dispers sistemalar – sistema fazalarida biron biri erkin harakatlanish imkoniga ega bo'lmaydi (gellar, ko'piklar va h.k.). **Dispers muhit va dispers fazalar ta'sirlashuv tabiati bo'yicha sinflanishi.** Dispers sistema komponentlarining o'zaro ta'sirlashuvi asosan dispers fazaning solvatlanish (gidratlanish) qobiliyati bilan

belgilanadi.

• Dispers faza va muhit orasida **kuchli** ta'sirlashuv sodir bo'ladigan sistemalar **lioifi (dispers muhit suv bo'lsa – gidrofi) sistemalar** deb ataladi. Dispers faza zarrachalari dispers muhit bilan **kuchsiz** ta'sirlashishi xususiyatiga ega bo'lgan sistemalar – **lioifob (gidrofob) sistemalar** deyiladi.

3.8.1.2-jadval

Chin eritmalar, kolloid eritmalar va suspenziyalarning xossalari

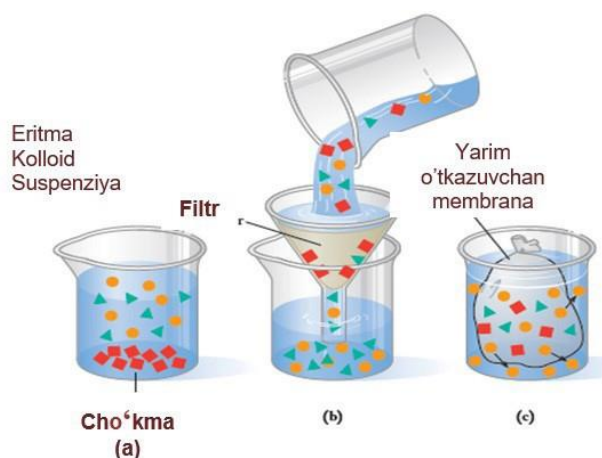
Aralashma turlari	Zarrachalar turi	Cho'kish	Qismlarga ajratish
Chin eritma	Kichik zarrachalar xuddi atomlar, ionlar va kichik molekulalar singari	Zarrachalar cho'kmaydi	Filtr yoki yarim o'tkazuvchan membrana yordamida zarracha erituvchidan ajralmaydi
Kolloid	Nisbatan katta molekulalar yoki molekulalar guruhi yoki katta o'lchamli ionlar	Zarrachalar cho'kmaydi	Zarrachalarni yarim o'tkazuvchan membrana yordamida ajratish mumkin, lekin filtrlar orqali ajralmaydi
Suspenziyal	Juda katta zarrachalar, ko'z bilan ko'rish mumkin	Zarrachalar tez cho'kadi	Zarrachalarni filtr yordamida ham ajratish mumkin.

Dispers sistemalar ichida **kolloid dispers sistemalar** alohida ahamiyatga ega, chunki, ko'pchilik biologik sistemalar (qon, siydik, orqa miya suyuqligi va boshqalar) kolloid eritma holatda bo'ladi. Kolloid dispers sistemalarni zollar deb ham atash mumkin.

Kolloid eritmalar dispers muhit agregat holatiga ko'ra quyidagicha sinflanadi:

- **Liozollar** – dispers muhit suyuq agregat holatida bo'lgan zollar
- **Aerozollar** – dispers muhit gaz agregat holatida bo'lgan zollar
- **Qattiq zollar** – dispers muhit va faza qattiq agregat holatida bo'lgan zollar

Chin eritmalar, kolloid eritmalar va suspenziyalarni farqi 3.8.1.2jadvalda ko'rsatilgan.



3.8.1.1 rasm. Turli eritmalarining xususiyatlari: (a) suspenziya cho'kadi, (b) suspenziya zarrachalari filtr yordamida ajratiladi; (c) eritmaning kichik o'lchamli ion va molekular zarrachalari yarim o'tkazuvchan membranalaridan o'tadi, lekin, suspenziya va kolloidlar o'tmaydi.

3.8.2. Kolloid eritmalar olish usullari

Kolloid eritmalar zarrachalari o'lchami dag'al dispers va molekular dispers sistema o'rtasidagi holatda bo'lgani uchun ularni olishning ikki asosiy usulini sanab o'tish mumkin.

- *Maydalash* – dispergirlash, nisbatan katta zarrachalarni kolloid zarracha o'lchamlariga keltirish.
- *Yiriklashtirish* – kondensatsion, molekula va ionlarni birlashtirib kolloid zarracha o'lchamlariga yetkazish yoki agregatlar hosil qilish.

Dispergirlash usullari

Dispergirlash usullari o'z navbatida quyidagi usullarga bo'linadi: mexanik usul, ultratovush usuli, peptizatsiya usuli, eritish usuli yoki O'z-o'zidan dispergirlanish usuli.

Mexanik usul. Moddalarni maydalashda zarba va ishqalashga asoslangan qurilmalardan foydalaniladi. Bunday qurilmalarga sharli yoki kolloid tegirmonlar kiradi. Sharli tegirmon silindrsimon qurilma bo'lib, uning ichiga o'ta qattiq materialdan tayyorlangan sharchalar solinadi. Tegirmonga maydalanishi kerak bo'lgan modda solinadi, silindr maxsus mexanizmlar (reduktor, dvigatel) yordamida harakatga tushiriladi. Tegirmonning tez aylanishi

natijasida modda sharchalari zarba va ishqalanishi natijasida maydalanadi. Bunday ishlovda disperslik darajasi nisbatan past zarracha diametrlari 50– 60 nm bo'ladi.

Ultratovush usuli. Bu usulda dispergirlash uchun ultratovushdan foydalaniladi. Bunda parchalovchi kuchlar hosil bo'lib, moddani maydalanishiga olib keladi. Ultratovush usuli yordamida grafit, oltingugurt, kraxmal, jelatin, ba'zi metallar (simob, qo'rg'oshin va rux) ni dispergirlash mumkin.

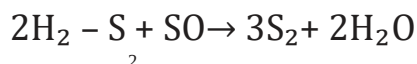
Peptizatsiya usuli. Peptizatsiya – moddalarni peptizatorlar yordamida geldan zolga o'tkazish jarayonidir. Peptizatsiya usulida yangi hosil bo'lgan cho'kmalar zollar ko'rinishiga o'tkaziladi (yangi hosil bo'lgan metall gidroksidlari, masalan, $\text{Al}(\text{OH})\text{Fe}(\text{OH})$, $\text{Zn}(\text{OH})$ va h.k. Ba'zan peptizatsiya usuli koagulatsiya chaqiruvchi ionlarni eritmadan chiqarib tashlash bilan olib boriladi. Bu ionlar eritmada qolsa, zarrachalarning yiriklashib ketishiga yoki peptizatorni adsorbsiyasiga sabab bo'ladi va qo'sh elektr qavat bilan kolloid zarrachalarda solvat qavat hosil bo'lishiga olib keladi. Peptizator vazifasini asosan elektrolitlar bajaradi, ular dezagregatsiyani boshqaradi.

Eritish usuli yoki O'z-o'zidan dispergirlanish usuli. Bu usulda (mos kelgan erituvchilar yordamida) qattiq polimerlar dispergirlanadi. Qattiq moddaning suyuq muhitda O'z-o'zidan dispergirlanish usulidan foydalanilganda ikki fazali mustahkam kolloid sistema hosil bo'ladi. O'z-o'zidan dispergirlanish tashqi mexanik ta'sirlarsiz amalga oshuvchi jarayondir.

Kondensatsion usul

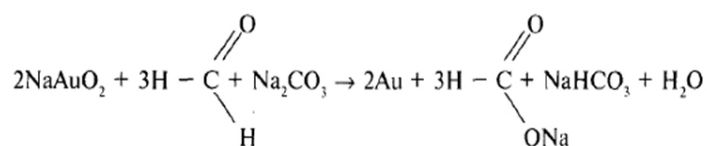
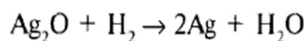
Kolloid eritmalarini kondensatsion usul bilan olish negizida turli kimyoviy reaksiyalar yotadi: oksidlanish, qaytarilish, almashinish, parchalanish, gidroliz, erituvchini almashtirish usuli, elektr usuli va h.k.

Oksidlanish usuli. Oksidlanish reaksiyasi natijasida kolloid eritmalar hosil bo'ladi:

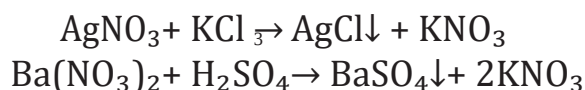


Hosil bo'lgan neytral oltingugurt atomlari O'z-o'zidan oltingugurtning kolloid zarrachalariga kondensatlanadi.

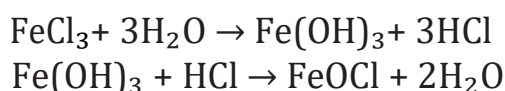
Qaytarilish usuli. Qaytarilish – bu ionlarning elektron qabul qilishidir. Bunda ular atomlarga aylanib kolloid zarrachalarga kondensatlanadi. Qaytaruvchilar sifatida kuchsiz qaytaruvchilar (formalin, gaz holdagi vodorod va h.k.) qo'llanadi:



Almashinish usuli. Bu usul ikki moddaning o'zaro ta'sir etib qiyin eriydigan moddalar hosil qilish reaksiyalariga asoslanadi. Bu moddalar ma'lum qulay sharoitlarda o'zining yuqori dispersligini saqlab qoladi. Kumush xlorid va bariy sulfat zollarining hosil bo'lish reaksiyalarini misol keltirish mumkin:



Gidroliz usuli. Bu usul tuzlardan zollar hosil bo'lishiga asoslanadi. Masalan,



$\text{FeOCl} \rightarrow \text{FeO}^+ + \text{Cl}^-$ ionlariga dissotsiatsiyalanadi va Fe(OH) atrofidagi ionli qavatni ta'minlaydi. Bunda zarrachalar muallaq holatda bo'lib zollar hosil qiladi.

Erituvchini almashtirish usuli. Bu usul eritmadan erigan moddani erituvchini almashtirish yo'li bilan yuqori dispers erimaydigan faza ko'rinishida ajratib olishga asoslangan. Erigan moddaning molekullari qiyin eriydigan sharoitga tushib qolganda yirik kolloid zarrachalarga kondensatsiyalanadi.

Elektr usuli. Bredig tomonidan (1898) taklif qilingan bu usulda nodir metallarning gidrozollarini olishda foydalaniladi. Nodir metallarning (kumush, platina, oltin) dispergirlangan elektrodleri orasida elektr hosil bo'lishiga asoslanadi. Yuqori harorat ta'sirida elektrodlerining materiali dispers suv muhitida bug'lanadi. Metall bug'lari kolloid zarrachalar holida kondensatlanib, tegishli zolni hosil qiladi. Bu jarayon sovutish davomida boradi.

3.8.3. Kolloid eritmalarini tozalash usullari

Kolloid eritmalarini tozalashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

- dializ usuli.
- elektrodializ;
- kompensatsion dializ va vividializ;
- ultrafiltratsiya usuli.

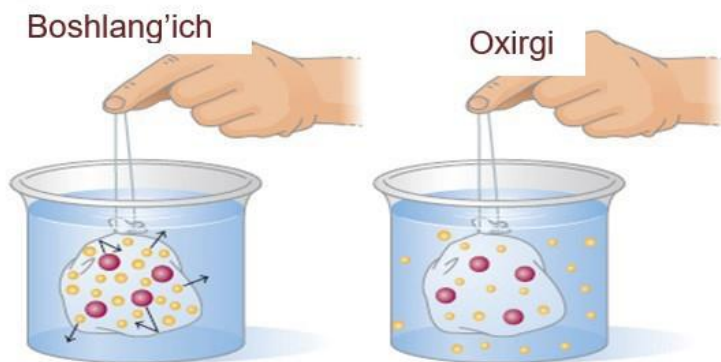
Dializ usulida qo'llanadigan yarim o'tkazuvchan membrana dializ membranasi deb nomlanadi. Membrana katta bo'lmagan molekullarni, ionlarni

hamda erituvchi molekulalarini o'tkazadi, lekin kolloidlarga o'xshash yirik zarrachalarni ushlab qoladi. Dializ – bu yarimo'tkazgich membranali moslama yordamida kolloid eritmalarini elektrolit ionlari va boshqa kichik molekular moddalardan tozalash usulidir.

Kolloid eritmalarini tozalashda devori yarimo'tkazgich tabiatiga ega bo'lgan maxsus moslama ichiga kolloid eritmalar joylashtiriladi. Bu moslama distillangan suv oqib turadigan idishga joylashtiriladi. Natijada kolloid eritmadagi o'lcham qiymati kichik bo'lgan zarrachalar yarimo'tkazgichli membrana devoridan suv hajmiga o'ta boshlaydi.

Bu esa kolloid eritmaning tozalanishiga olib keladi.

Dializ usulining noqulay tomonlaridan biri uning uzoq davom etishidir. Ba'zan bu usulda kolloid eritmalarini tozalash bir necha hafta davom etadi.



3.8.3.1rasm. Zarrachalarning membranadan o'tishi Na^+ , Cl^- va glyukozaga o'xshash eritma zarrachalari O Oqsil va kraxmalga o'xshash kolloid zarrachalar

Elektrodializ. Bu usul elektrodializatorlar yordamida olib boriladi. U mohiyati jihatidan dializ usuliga o'xshash bo'ladi. Elektrodializning dializdan farqi – kolloid eritmalarini elektrmaydoni ta'sirida juda tez (minutlar va soatlar davomida) tozalanishidir. Buning uchun elektrodializator uchta kameraga ajratiladi. O'rta joylashgan va devorlari yarimo'tkazgich membranadan iborat kameraga kolloid eritma, uning ikki tomonidagi kameraga esa distillangan suv quyiladi. Suvli kameraga elektrodlar tushirilib, ularga doimiy tok manbayi ulanadi. Natijada o'rta kameradagi kationlar katod joylashgan kameraga, anionlar esa anod joylashgan kameraga o'ta boshlaydi. Bu esa kolloid eritmaning tozalanishiga olib keladi.

Kompensatsion dializ va vividializ. Bu usullar tabiati jihatidan kolloid sistemaga tegishli bo'lgan biologik suyuqliklarni o'rganish va tozalash jarayonlarini amalga oshirishda ko'p ishlatiladi. Kompensatsion uslubning mohiyati quyidagilardan iborat. Dializatorga toza suv o'rniga turli konsentratsiyali quyi molekular modda eritmaları solinadi. Buning oqibatida

diffuziya jarayoni va konsentratsiya gradiyenti hisobiga quyidagi ikki holat kelib chiqishi kuzatiladi.

- Agar kolloid sistemadagi quyi molekular modda konsentratsiyasi eritmadagidan yuqori bo'lsa, bu holda ular kolloid eritmadan yarim o'tkazgich membrana orqali faqat shu modda saqlangan eritma hajmiga o'tadi. Oqibatda ularning eritmadagi konsentratsiyasi ortib, kolloid sistemadagi miqdori kamayadi.

- Agar kolloid sistemadagi modda miqdori eritmadagidan kam bo'lsa, bu moddalar kolloid sistemaga o'ta boshlaydi va yuqorida keltirilganga teskari bo'lgan holat qaror topadi.

Kompensatsion dializ tarkibida quyi molekular modda saqlagan eritma osmotik bosimi kolloid eritmaning osmotik bosimiga teng bo'lishi zarur. Ular orasidagi farq quyi molekular modda saqlagan eritmaga NaCl qo'shish orqali yo'qotiladi. Bundan tashqari, bu usulda kolloid sistema va eritmada saqlangan va tabiati bir xil bo'lgan moddalarninggina konsentratsiya qiymati o'zgarishidan foydalaniladi. Bu usuldan foydalangan holda qon tarkibida erkin holdagi glukoza hamda siydikchilning miqdori aniqlangan. Amalga oshirilishi jihatidan vividializ (vividiffuziya) kompensatsion dializga o'xshash bo'lib, uning yordamida qon tarkibidagi quyi molekular moddalar aniqlanadi. Bu usulni amalga oshirish uchun qon tomirga shisha kanyula joylashtirib, undan chiqqan qon devorlari yarimo'tkazgich membrana tabiatiga ega bo'lgan va fiziologik eritma yoki suvga tushirilgan naychalar sistemasidan o'tkaziladi. Buning natijasida qon tarkibidagi quyi molekular moddalar eritmaga o'tadi. Bu usul yordamida birinchi marotaba qon tarkibida erkin aminokislotalar bo'lishi aniqlangan.

Kompensatsion vividializda kuzatiladigan jarayonlar asosida "sun'iy buyrak" apparati yaratilgan. Bu apparat yordamida qon tarkibida yig'ilib qolgan va organizmning zaharlanishiga olib keladigan tashlandiq moddalar chiqarib yuboriladi. "Sun'iy buyrak" moslamasi buyrakning filtrlash faoliyati yo'qolganda, organizm zaharlanganda, katta miqdordagi teri sathlari kuyganda va boshqa hollarda qo'llaniladi. Bunda apparat bevosita katta qon aylanish sistemasiga ulanib, qon o'qtino'qtin ishlaydigan nasos ("sun'iy buyrak") orqali haydab beriladi. Bu sistemadagi membrana sathlari katta qiymatga ($\sim 15000 - 20000 \text{ sm}^2$) ega bo'lganligi sababli unga tushgan qon qisqa vaqt ichida (3 – 4 soat) ortiqcha miqdordagi siydikchil, ammiak, turli tuzlar va boshqalardan tozalanib, qaytadan qon aylanish sistemasiga o'tkaziladi. 3.8.3.2 rasmda gemodializ jarayoni ko'rsatilgan.

Surunkali buyrak yetishmovchiligining terminal bosqichidagi bemorlarga gemodializ jarayoni orqali yordam beriladi. Bu holatda gemodializdan oldin ham, keyin ham qon bosimi, puls va tana haroratining o'zgarishi yoki tutqanoq kabi turli kasalliklarning asoratlarini oldini ol ish maqsadida bemorni doimiy

kuzatish talab qilinadi. Hamshira dializ qurilmasini markaziy qon tomir kateteri yordamida bemorning o'mrov osti yoki bilakdagi qon tomiriga ulaydi. Kateter infeksiyon kasalliklarning rivojlanishini oldini olish uchun steril bo'lishi shart.



KIMYO VA SALOMATLIK



Sun'iy buyrak apparati (gemodializ)

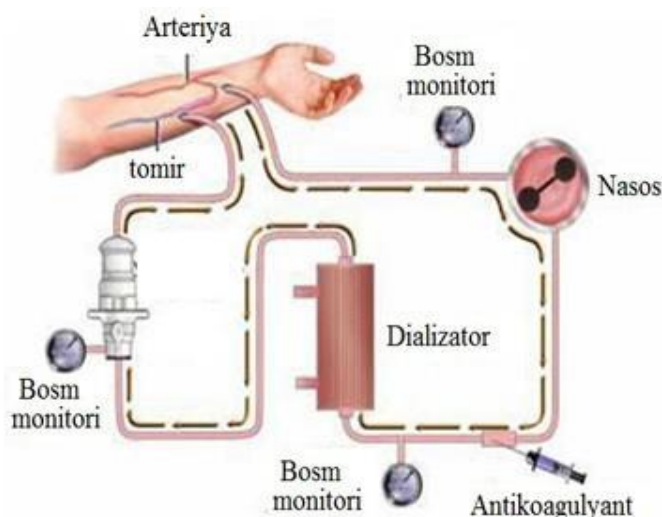
Gemodializ. Agar buyraklar organizmda metabolizm jarayonida hosil bo'lgan oxirgi moddalarni chiqarib tashlash vazifasini bajara olmasa, mochevina miqdori oshib ketib, nisbatan qisqa vaqt ichida hayot uchun xavfli holatlar yuzaga kelishi mumkin. Buyrak faoliyati izdan chiqqan bemor qonini gemodializ usuli bilan tozalaydigan "sun'iy buyrak" moslamadan foydalanishi zarur. Zamonaviy sun'iy buyrak moslamasi suv tozalash tizimi (dializ uchun konsentrat) moslamasi (hovuzi)dan iborat bo'lib, u suv va tanlangan elektrolitlar bilan to'ldirilgan bo'ladi



Ushbu dializator markazida kapillarlar mavjud bo'lib, membrana sellulozadan yoki polisulfondan tayyorlangan. Bemorning qoni magistral (sistema) orqali o'tadi va qon yuqori konsentratsiyali ortiqcha qoldiqlardan tozalanadi. Buning natijasida qon yo'qotilmaydi, chunki eritrotsitga o'xshash yirik zarrachalarni membrana o'tkazmaydi. Mazkur muolajani o'tayotgan bemorlar kam peshob ajratadilar. Shuning uchun muolajani boshlashdan avval bemorning og'irligi o'lchanadi, chunki bemor tanasidagi suvning muolajadan oldingi va keyingi miqdori taqqoslanadi. Dializda ishtirok etayotgan bemorlar bir kunda kam miqdorda nazorat ostida suv iste'mol qilishlari lozim. Dializ o'tayotgan bemorlarning qon bosimi oshadi, chunki dializ apparati bosim orqali suvni qondan chiqarib yuborishi mumkin. Ayrim bemorlardan dializ jarayonida 2-10 litrgacha suv olib tashlaniladi. Bu vazifani moslamaning "ultrafiltrasiya" deb nomlanadigan joyi bajaradi. Buyraklarda "koptokchalar" mavjud bo'lib, bu yerda birlamchi siydik hosil bo'ladi va metabolizm jarayonidan hosil bo'lgan oxirgi mahsulotlar (mochevina) ikkilamchi siydik bilan organizmdan chiqariladi.

Bemorlar haftada 2-3 marta dializ muolajasini o'taydilar. Har bir davolanishga 45 soat vaqt talab qilinadi.

"Sun'iy buyrak" moslamasining og'irligi 80 kg bo'lib, u nasos orqali ishlaydi, ya'ni zararlangan qon bemordan olinib, tozalanib, yana qayta bemorga quyiladi. "Sun'iy buyrak" moslamasining ishlash prinsipi quyidagicha:



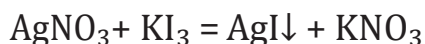
Dializator ko'p miqdordagi kapillyarlardan tashkil topgan bo'lib, ichidan bemor qoni oqib o'tadi, tashqaridan bu qonni maxsus dializlovchi eritma (konsentrat) yuvib turadi. Ushbu kapillyarlarning devorlari yarimo'tkazuvchan membranadan tashkil topgan bo'lib, ular orasidan osmos va diffuziya hodisasi orqali dializlovchi eritmaga, qondagi zaharli birikmalar va ortiqcha mikroelementlar kelib tushadi. Shundan so'ng dializlovchi eritma (konsentrat) kanalizatsiya orqali oqib ketadi. Agar bemor surunkali buyrak yetishmovchiligining terminal bosqichi bilan og'risa, "Sun'iy buyrak" dializ muolajasi doimiy ravishda haftasiga 3–4 marta o'tkaziladi. Agar bemorda o'tkir buyrak yetishmovchiligi (buyrakning o'tkir shikastlanishi) rivojlansa, muolajalar intoksikasiya holati yo'qolguncha va buyrakning mustaqil ishlashi tiklanguncha har kuni o'tkaziladi. Muolajani shifokor-nefrolog, yoki reanimatolog amalga oshiradi.

Surunkali buyrak yetishmovchiligini bu usulda davolash samarali usul hisoblanadi, ammo hamma bemorlarda ham gemodializ usuli yaxshi natija bermasligi mumkin. Apparatga va dorilarga umrbod bog'lanib qolish, mazkur patologiyani og'ir kechishi va gemodializ natijasida yuzaga keladigan og'irlashishlar, ba'zan shu bemorlarning sog'ligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

Ultrafiltratsiya usuli kolloid eritmaning maxsus yarimo'tkazgich membranadan filtrlab o'tkazishga asoslangan. Bunda filtratga o'lcham qiymati kichik bo'lgan zarrachalar o'tadi, filtratda esa kolloid zarrachalar tutib qolinadi. Ultrafiltratsiya jarayonini tezlatish maqsadida tozalanilayotgan kolloid eritmaga bosim bilan ta'sir ko'rsatiladi. Bundan tashqari, bu jarayonni filtrat yig'ilayotgan hajmda vakuum hosil qilish orqali ham tezlashtirish mumkin. Ultrafiltratsiya jarayoni tez borishi hisobiga kolloid eritmani toza suv bilan bir necha marotaba yuvish orqali yuqori darajada toza zollar olish imkoniyatiga erishish mumkin.

3.8.4. Kolloid birikmalar mitsellasining tuzilishi

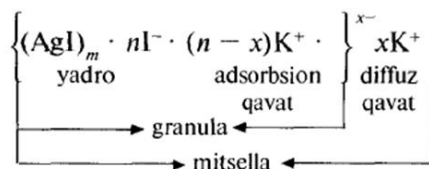
Kolloid birikmalar mitsellasining tuzilishini AgI kolloid zarra- chasi tuzilishi misolida ko'rib chiqish mumkin. AgI kolloid zarracha- sining hosil bo'lish reaksiyasi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Qiyin eriydigan AgI birikmasida Ag^+ va I^- ionlari birlashadi va kristallik panjara AgI hosil qiladi. Yangi hosil bo'lgan AgI zarrachalari avval amorf holatda bo'ladi, keyin asta-sekin kristallashadi. Agar boshlang'ich moddalar (AgNO va KI) reaksiya uchun ekvivalent miqdorda olingan bo'lsa, kristallar o'sib, o'lchamlari kolloid zarrachadan oshib ketadi va cho'kmaga tushadi. Agar boshlang'ich moddalardan biri ortiqcha olingan bo'lsa, AgI zarrachasining o'lchami kolloid zarracha o'lchamlariga mos keladi. Ortiqcha miqdorda olingan reagent stabilizator vazifasini bajaradi. Masalan, KI ortiqcha olinganda eritmada K^+ va I^- ionlari konsentratsiyasi ortadi. Panet-Fayans qoidasiga ko'ra, kristall panjaraning qurilishi faqat shu panjarani tashkil etgan ionlar hisobiga borishi mumkin. Bu holda I^- ionlari hisobiga bo'ladi. Shuning uchun I^- ionlari yadroning kristall panjara qurilishini davom ettiradi va unga o'z zaryadini beradi. Shu sababli I^- ionlari *potensial belgilovchi ion* yoki *elektrotermodinamik potensial* (*E potensial*) deb ataladi. Zaryadi nisbatan katta bo'lgan zarrachalar eritmadagi qarama qarshi zaryadli K^+ ionlarini tortadi. Qarama-qarshi ionlarining adsorbsiyasi boshlanadi. Bunda adsorbsiyalangan ionlar bilan eritmadagi erkin ionlar o'rtasida dinamik muvozanat qaror topadi. Yadroga adsorbsiyalangan qarama-qarshi ionlar bilan birga potensial belgilovchi ionlar hammasi *adsorbsion qavatni* tashkil etadi. Yadro va adsorbsion qavat *granulani* tashkil qiladi. Granula E potensial bilan bir xil zaryadga ega, lekin qiymati jihatidan kichikroq. Granulaning potentsiali *kinetik potensial yoki dzeta potensial* (ξ - *potensial*) deb nomlanadi, chunki uni granula yaqinida elektr tortishish kuchlari ta'sirida zarrachalarining harakatidan o'lchash mumkin.

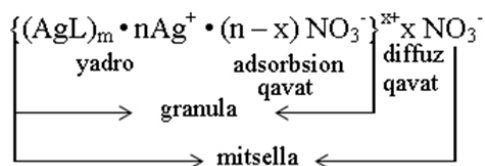
Qarama-qarshi ionlarning qolgani elektrostatik tortilish kuchlari ta'sirida granula atrofida bo'ladi va *diffuzion qavatni* hosil qiladi. Granula diffuzion qavat bilan birga mitsellani hosil qiladi.

KI ortiqcha miqdorda olinganda AgI mitsellasining sxematik ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



Kolloid eritmalarning barqarorligi stabilizatorlar (elektrolit) va granula zaryadi kattaligiga (ξ potensialga) bog'liq. Bu potensial qancha katta bo'lsa, zarrachalarning elektrostatik itarilish kuchi shuncha yuqori va demak, sistema

shuncha barqaror bo'ladi. AgNO_3 ortiqcha olingandagi AgI mitsellasining tuzilishini quyidagicha tasavvur qilish mumkin:



3.8.5. Kolloid eritmalarning xossalari

Kolloid dispers tizimlar chin eritmalarga o'xshab **molekular kinetik** xossalarga ega bo'ladi:

1. **broun harakati** – dispers faza zarrachalarining erituvchining molekulalari ta'siridagi uzluksiz va betartib harakati
2. **osmotik bosim** – kolloid eritma zarrachalari yirik va konsentratsiyasi kichik bo'lishiga qaramay, osmotik bosim kolloid eritmalarda ham kuzatiladi
3. **diffuziya** – harorat ta'siri va broun harakati tufayli eritmada kolloid zarrachalarning teng taqsimlanishi.

Ushbu xossalari kolloid eritmalarni dag'aldispers sistemalarga nisbatan termodinamik barqarorligini tushuntirib beradi.

Kolloid eritmalar o'ziga xos bo'lgan maxsus xossalarni ham namoyon qiladi.

- nur tarqatish
- koagullanish
- ultrafiltrlardan o'tmaslik
- zarrachalari elektron mikroskopda ko'rinadi

Kolloid eritmalarning ushbu xossalari ularning beqarorligini tushinishga yordam beradi.

3.8.6. Kolloid eritmalarning koagulyatsiyasi

Kolloid eritmalar dispers fazalarining umumiy sirt yuzasi katta bo'lganligi sababli ularning sirt yuza energiyasi yuqori bo'ladi. Shu sababli ular o'z energiya qiymatini kamaytirishga intiladi. Natijada dispers fazalar o'zaro qo'shilib yiriklashadi. Bu jarayon **koagulyatsiya** deyiladi. Buning oqibatida sistema termodinamik jihatdan barqaror holatga o'tadi. Koagulyatsiy bosqichma-bosqich boradi. Birinchi bosqichi – **yashirin koagulyatsiya** deyiladi.

Bu bosqichda zarrachalar agregatlarga to'planadi va ularni faqat mikroskop yordamida ko'rish mumkin. Ikkinchi bosqichi aniq koagulyatsiya bo'lib, eritma loyqalanadi va rangi o'zgaradi. Keyin bu bosqich sedimentatsiyaga

o'tadi. Shulise-Gardi zollarni koagullanishiga elektrolitlar ta'sirini o'rganib, **elektrolitlarning koagullash ta'siri kolloid zarrachalarining zaryadiga teskari bo'lgan ion zaryadining kattaligiga bog'liqligini aniqlab berdi. Ionlarning koagullash ta'siri ularning zaryadlar sonining ko'payishi bilan progressiv ravishda ortib boradi.**

Kolloid eritmalarining turg'unligi dispers sistemalarining muhim va murakkab xossalardan biridir. Kolloid eritmalarining dispers fazalarining umumiy sirt yuzasi katta bo'lganligi sababli ularning sirt yuza erkin energiya qiymati yuqori bo'ladi, shu sababli kolloid eritmalar har qanday termodinamik sistema singari o'z energiya qiymatini kamaytirishga intiladi. Bu esa dispers fazalarning o'zaro qo'shilib yiriklashuvi orqali amalga oshadi.

Yirik agregatlarni og'irlik kuchi ta'sirida cho'kmaga tushishi **sedimentatsiya** deyiladi. Koagulatsiya jarayonini quyidagi omillar tezlashtiradi:

- mexanik ta'sir;
- haroratning ta'siri;
- ozgarmas elektr toki ta'siri;
- elektrolitlarni qo'shish.



KIMYO VA SALOMATLIK



Kolloid eritmalarining tibbiyotdagi ahamiyati

Kolloid eritmalar tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Qon, limfa, orqa miya suyuqligi, hujayra protoplazmasi va boshqa biologik suyuqliklar kolloid eritmalaridir. Ular kolloid holatdagi ko'pgina moddalarni o'z ichiga oladi, masalan, fosfatlar, yog'lar, lipidlar va boshqalar. Ko'pgina oziqovqat mahsulotlari, yuvish vositalari ham kolloid eritmalaridir.

Dorishunoslik sanoatida ko'p doridarmonlar kolloid holatda ishlab chiqariladi. Masalan, burunga tomiziladigan tomchi dorilar (kollargol va protargol) kolloid holatdagi kumushning zolidir. Go'sht va go'sht mahsulotlari, suzma, pishloq, non mahsulotlari ham kolloid sistemalariga misol bo'ladi.

Koagullanish va peptizatsiyalanish jarayonlari odam organizmida muhim ahamiyatga ega, chunki hujayra kolloidlari va biologik suyuqliklar doimo elektrolitlar ta'siri ostida bo'lganligi uchun ularning koagullanish ehtimolligi juda katta. ShuliseGardi qoidasiga muvofiq a'zolaridagi fizikaviy va kimyoviy sharoitlarni doimiy tutish uchun elektrolitlarning konsentratsiyasiningina emas, balki sifat jihatidan tarkibini ham doimiy tutish zarur. Haqiqatan ham izotonik eritma NaCl dan emas, balki shu konsentratsiyadagi ko'p zaryadli ionlardan

(masalan, MgSO_4) tayyorlansa, ikki zaryadli ionlarning koagullash ta'siri NaCl ga qaraganda kuchliroq bo'lganligi uchun qon koagullanib, hayot to'xtagan bo'lar edi.

Kolloid sistemalarning barqarorligini ta'minlash uchun, ular tozalanishi kerak. Bu usullardan dializ, elektrodializ va gelfiltratsiya usullari tibbiyotda biologik suyuqliklarni tozalash uchun qo'llanadi. Uzoq muddat saqlash kerak bo'lgan zollarni olishda kolloid himoya keng qo'llaniladi. Ko'p doridarmonlar shunday zollar qatoriga kiradi. Kollargol va protargollarni tayyorlashda jelatindan himoyalovchi modda sifatida foydalaniladi.

3.8.9. Kolloid himoya

Kolloid eritmalarga elektrolit qo'shish orqali koagullanish chaqirishdan avval sistemaga SFM qo'shilishi zollarning elektrolitning koagullashtiruvchi ta'siriga bo'lgan barqarorligini oshishiga olib keladi. Bunday holatning kuzatilishiga sabab SFM ning zollarga o'zining liofob (gidrofob) qismi bilan adsorbsiyalashib liofil (gidrofil) qismlari erituvchi muhitiga yo'nalishi natijasida, "himoya" pardasi hosil qilishidir. Agar sistemaga qo'shilayotgan SFM ion xususiyatiga ega bo'lsa, uning ta'sirida kolloid zarrachaning elektrkinetik potensialining qiymati ortadi va u dastlabki holatga qaraganda barqaror bo'ladi.

Kolloid zarrachalarning elektrolitlar ta'siridagi koagullanishga bo'lgan barqarorligini SFM yordamida oshirish "kolloid himoya" deb ataladi. "Kolloid himoya" ning miqdoriy belgisi sifatida zolni "himoyalash soni" tushunchasi kiritilgan bo'lib, oltin zoli uchun "oltin son", temir zoli uchun "temir son", kumush zoli uchun "kumush son" deyiladi va h.k. Masalan, oltin son tushunchasi quyidagi ta'rifga ega: 10 ml oltin zolini 1 ml 10 % li NaCl eritmasining koagullovi ta'siridan (zol rangini qizildan ko'kka o'zgartirishidan) saqlab qoladigan moddaning milligramm miqdori "oltin son" deb ataladi.

Oltin zolini koagullanishdan himoyalash maqsadida turli moddalardan foydalanish mumkin. Himoyalash qiymati moddaning xususiyatiga bog'liq. Olingan natija qiymati kichik bo'lsa, moddaning himoyalash xususiyati yuqori bo'ladi. Jumladan quyidagi keltirilgan qatorda oltin zolini eng katta himoyalash xususiyatiga jelatin (eng kichik "oltin son" qiymatiga ega) va eng kichik himoyalash xususiyatiga esa (eng katta "oltin son" qiymatiga ega) kraxmal egadir: jelatin (0,01 mg) > gemoglobin (0,05 mg) > tuxum albumini (2,5 mg) > kraxmal (20,0 mg).



Tuman



Ko'pik



Sut



Pemza



Gel

Organizm sharoitda himoyalovchi vazifasini oqsillar bajaradi. Fiziologik jarayonlarda himoyalash juda katta ahamiyatga ega. Masalan, oqsillar qonda qiyn eriydigan kalsiy fosfati va karbonatini disperslangan holda ushlab turadi. Ba'zi bir kasalliklarda himoyalovchi moddalar konsentratsiyasi kamayib ketib tuzlarning cho'kishiga (buyraklarda, jigarda, bo'g'inlarda tuzlar yig'ilishiga) olib keladi. Ko'pchilik dori moddalar himoyalangan zollar ko'rinishida ishlab chiqariladi (kollargol, protargol va boshqalar.). Dag'al dispers sistemalar:

Dag'al dispers sistema zarrachalarining kattaligi 100 nm dan katta yoki 10^{-7} dan 10^{-4} m gacha bo'ladi. Ular qatoriga emulsiyalar, suspenziyalar va aerezollar (tuman, chang, tutun kukunlar) kiradi. Dag'al dispers sistemalar ko'rinishida, tibbiyotda keng qo'llaniladigan, farmatsevtik mahsulotlar ishlab chiqariladi.

Vaziyatli masalar

1- **masala.** $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ tibbiyotda gips bog'lovlar sifatida keng qo'llanadi. CaSO mitsellasi tuzilishini $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl} \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{NaCl}$

a) Na_2SO_4 va CaCl ortiqcha olingandagi holatlar uchun yozing

b) Na_2SO_4 va CaCl aralashganda hosil bo'ladigan kolloid zarracha mitsellasini tuzilishini yozing va granula zaryadini aniqlang

2- **masala.** Quyidagi reaksiya bo'yicha $\text{Ca}(\text{NO}_3)$ va Na PO eritmaları ortiqcha qo'shilishidan hosil bo'lgan $\text{Ca} (\text{PO}_3)$ kolloid zarracha tuzilishini yozing va granula zaryadini toping. $2\text{Na}_2\text{PO} + 3\text{Ca}(\text{NO}_3) \rightarrow \text{Ca} (\text{PO}) + 6\text{NaNO}$

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. "Sun'iy buyrak" apparati asosida quyidagi jarayon yotadi:

A. vividiyaliz B. kondensatsiya C. elektrodializ D. peptizatsiya

2. Koagulyatsiya-bu jarayon

A. Kolloid zarrachalarni kattaroq agregatlariga birikishi

B. Kolloid sistemalarda zarrachalarni maydalanishi

C. Elektrolit qo`shish bilan chaqirilgan

D. Hammasi tog`ri

3. Kolloid sistemada agregat barqarorligini ta`minlaydigan komponent ataladi

A. peptizator B. koagulyator C. stabilizator D. adsorbent

4. Kolloid sistemani ko`rsating

A. yelim B. shakar eritmasi C. Osh tuzi eritmasi D. sut

5. Kolloid eritma qanday ataladi

A. zol B. elektrolit C. gel D. elyuent

6. Metsellaning tarkibiy qismlari

A. granula va diffuzion qavat

B. granula va yadro

C. diffuzion va adsorbtsion qavat

D. yadro va adsorbtsion qavat

7. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ kolloid zarrachasida qanday 2 ion adsorbsiyalanadi?

A. Ba^{2+} B. Ca^{2+} C. K^+ D. PO_4^{3-}

8. Dispers faza suyuqlik, dispers muhit gaz bo`lsa bunday dispers sistema qanday nomlanadi?

A. Aerosol; B. Suspenziya; C. Emulsiya; D. Ko`pik

9. Kolloid dispers sistemalarning o`lchamlari qanday katta likda bo`ladi?

A. $10^{-7} - 10^{-9}$ m; B. $10^{-6} - 10^{-10}$ m;

C. $10^{-1} - 10^{-3}$ m; D. $10^{-2} - 10^{-8}$ m

10. Keltirilgan mitselladan qarshi ionni ko`rsating

$[(\text{AgI})_m \cdot n\text{I}^- \cdot (nx)\text{K}^+]^{-x} \cdot x\text{K}^+$

A. $(nx)\text{K}^+$ B. $n\text{I}^-$ C. $x\text{K}^+$ D. $(\text{AgI})_m$

11. Keltirilgan mitselladan diffuzion qavatni ko`rsating

$[(\text{As}_2\text{S}_3)_m \cdot n\text{HS}^- \cdot (nx)\text{H}^+]^x \cdot x\text{H}^+$

A) $x\text{H}^+$ B) $(\text{As}_2\text{S}_3)_m$ C) $n\text{HS}^-$ D) $n\text{HS}^-(n-x)\text{H}^+$

8. Quyidagi mitsella tuzilishidan adsorbtsion qavatni ko`rsating.

$[(\text{Fe}(\text{OH})_3)_m \cdot n\text{FeO}^+ \cdot (nx)\text{Cl}^-]^{+x} \cdot x\text{Cl}^-$

A) $(nx)Cl^-$

B) xCl^-

C) $nFeO^+ \cdot (nx)Cl^-$ D) $(Fe(OH))_m$

9. Aerosolda dispers faza qanday holatda bo'ladi?

A) Suyuq;

B) Gaz ;

C) Qattiq;

D) Dag'al

10. Aerosolda dispers muhit qanday holatda bo'ladi?

A) Gaz; B) Suyuq;

C) Qattiq;

D) Dag'al

Nazorat savollari

1. Elektrokimyo asoslarini ifodalovchi tushunchalarni sanab o'ting.
2. Galvanik elementlarning elektodlariga ko'ra qanday turlarini bilasiz?
3. Galvanik elementlar elektrolizer faoliyatidagi farqini tushuntirin.
4. Qanday elektrodlar solishtirish elektrodleri deyiladi? Ularga misollar keltiring.
5. Aniqlash elektrodlariga ta'rif bering va misollar keltiring.
6. Ion selektiv elektrodlerini ta'riflang va qaysi ionlarga nisbatan qo'llanilishini tushuntiring.
7. Qanday potentsiallar biopotentsiallar deyiladi?
8. Cu^{2+} va Au^+ metallar qollanilganda qaysi biri manfiy zaryadlanadi?
9. Dispers sistemalar qaysi xususiyatlariga ko'ra sinflanadi?
10. Kolloid eritmalarini olish usullari qanday ikki yo'nalishga bo'linadi?
11. Koagulyatsiya nima, u tibbiyotda qanday ahamiyatga ega?
12. Kolloid sistema zarrachalari qanday nomlar bilan ataladi?
13. Kondensatsiya usuli qanday jarayonlarga bo'linadi?
14. Dispersirlash usuli va uning turlarini tushuntiring.
15. Mitsellaning tarkibiy qismlarini ketma-ketlikda sanab o'ting.
16. Sorbsiya jarayonlarini sanab o'ting. Agar bu jarayon qaytar bo'lsa u qanday nomlanadi?
17. Adsorbsiyon terapiyada qo'llaniladigan moddalarni ayting, ulardan qaysi-lari qattiq adsorbentlarga kiradi?
18. Tanlangan adsorbsiya nima va uning botulizm kasalligida qanday namoyon bo'ladi?
19. Panet fayans qoidasi va uning mitsella hosil bo'lishidagi roli.
20. Termodinamikaning asosiy tushunchalari qaysilar va ularning har biriga ta'rif bering

3

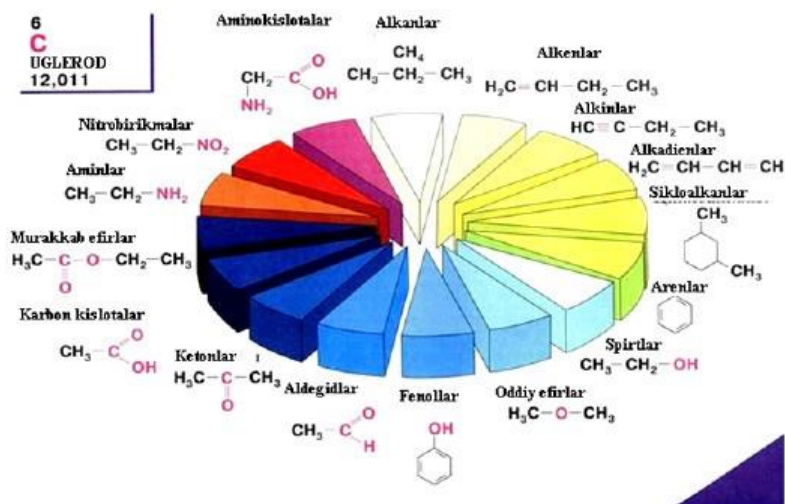
BIOORGANIK KIMYO

3.1. Organik birikmalarning sinflanishi, nomlanishi va fazoviy tuzilishi

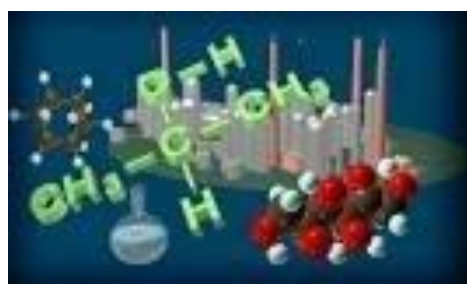
3.1.1. Bioorganik kimyoning asoslari

Bioorganik kimyo hayot faoliyatida ishtirok etuvchi birikma- larning tuzilishi, xossalari va biologik funksiyalarini o'rganadi. Bu fan XX asrning o'rtalarida organik kimyoning bir tarmog'i sifatida ajralib chiqqan. Organik kimyoning fan sifatida rivoglanishi XIX asrda, orga- nik moddalar sifatida o'simlik hamda tirik organizmning tarkibini tashkil qiluvchi moddalarning tuzilishi va xossalari o'rganishdan boshlangan edi. Ba'zi organik moddalarni insonlar juda qadimdan bilishgan. Uzun sharbati achiganda spirtga aylanishi, musallas ochiq havoda turganida sirka kislota hosil qilishi ma'lum. O'simlik moylari va hayvon yog'lari oziq-ovqat sifatida qadimdan ishlatib kelinadi. Sovun va har xil bo'yoqlardan foydalanish qadim zamon- lardan beri ma'lum.

^E₁₂ Ammo sintetik moddalar – sun'iy va tabiiy tolalar, plastmas- salar, pestitsidlar, bo'yoqlar va dorilar olinishidan boshlab organik kimyo sohalarining ko'lamini kengayib bordi. Hozirgi vaqtda yiliga 250 mingdan 300 mingga ajoyib xususiyatlarni o'zida mujas- samlashtirgan organik birikmalar sintez qilinadi. Ularning umumiy soni esa o'nlab millionlar bilan sanaladi. Organik kimyoning rivojining asosiy sahifalari A.M.Butle- roving organik birikmalarning tuzilish nazariyasini (1861), F.Keku- le benzolning zamonaviy siklik formulasini (1865), Ya.X.Vant-Goffva fransuz kimyogari J. Le Bel atomlarning molekulada fazoviy joylashish nazariyasini taklif qilishi bilan bo'liq. Elektron va, ayniqsa, kvant mexanika tasavvurlarining rivojlani- shi natijasida kimyoviy bog'larning fazodagi yo'nalishi, to'yingan va to'ynmagan birikmalarning xossalari orasidagi tafovut, benzol- ning aromatikligi, organik birikmalar molekulalaridagi atomlarning o'zaro ta'siri tushuntirib berildi. Fizik usullar yordamida organik birikmalarda kimyoviy bog'larning uzunligi, valent burchaklar kat- taligi va geometrik tuzilishdagi molekulalarning boshqa parametrlari topildi. Shu usullar bilan ba'zi murakkab organik birikmalar vitamini, penitsillin, xlorofill, bir qator oqsillar, nuklein kislotalar va boshqalarning kimyoviy tuzilishi aniqlandi.



Organik kimyoning rivojlanishida O'zbekiston kimyogarlari- ning ham katta hissassi bor. XX asrning 20-yillarida O'rta Osiyo Universiteti kimyo fakultetida professor. S. N. Naumov boshchiligi- da xinon va toluxinon – dibromidlar tuzilishini aniqlash ustida kuzatuvlar amalga oshiriladi. 2,3-siklogeksandion 1,4-dikarbon efi- ri tuzilishi o'rganildi. Mazkur modda hosilalaridan xinoksalin, monoksalin, dioksim, monogibrazon, pirazonon, bipirazononlar olindi, sho'rsuv nefti tadqiq qilinib, uning tarkibidagi uglevodorodlar va oltingugurt miqdori aniqlandi. 1940-yillarda akademik O.S.Sodiqov boshchiligida organik kislotalar, biologik stimulatorlar, PP vitamini, xinozidin va boshqa moddalarni olish yo'lga qo'yildi. 1950-yillar- da akademik S.Yu.Yunusov O'zbekiston o'simliklari tarkibidagi noyob organik moddalarni ajratib olish va tarkibini o'rganishga kirishdi. Aromatik birikmalarni alkillash va asillash amalga oshiril- di (professor I. P. Sukervanik va boshqalar). l-Atsetilanizol olish usuli sanoatga tatbiq etildi.



Ortosiklogeksilfenol sintez qilindi (professor A.R.Abdurasu- lova). Turli organik birikmalarning alkillash reaksiyalari, gumin kislotalari hosilalari o'rganildi (professor A.B.Qo'chqorov). A.S. Sultonov neftni qayta ishlash sohasi uchun samarali katalizatorlar- ni sintez qilib amaliyotda qo'lladi. Uning shogirdlari M.F.Obidova bilan professor A. Abduqodirov ham organik kataliz rivojiga katta hissa qo'shdilar.

Metallorganik birikmalar (prof. 3.M. Minulkin) va ko'mir kimyosi (professor D.T.Zambranskiy) rivojlantirildi. Gumin kis- lotalarini elektrolitlar bilan cho'ktirish orqali fraksiyalarga ajratish usuli qo'llanishga tavsiya etildi. Organik birikmalarni karbonillash reaksiyalari tadqiq qilindi (Yo.Yu.Aliyev).

Keyingi 30 yil davomida fosfororganik birikmalar, fiziologik faol moddalar, elementorganik birikmalar, komplekslar va organomineral o'g'itlar kimyosi tez rivojlandi. Bu borada A.A. Abdurahobov, Sh.I. Solihov, S. Iskandarov va boshqalarning ishlari tahsinga sazovordir.

1.2. Organik birikmalarning sinflanishi va nomlanishi

Organik birikmalar juda ko'pchilikni tashkil qilib, ular ikki asosiy xususiyatiga qarab sinflanadi:

1. molekulaning uglevodorod skeletini tuzilishi;
2. molekuladagi funksional guruhning tabiati.

Uglevodorod skeletini tuzilishi bo'yicha organik birikmalar quyidagi guruhlarga bo'linadi:

3. asiklik birikmalar;
4. siklik birikmalar.

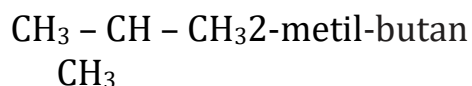
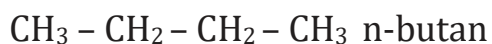
Uglevodorodlarning sinflanishi 1.2.1-sxemada ko'rsatilgan.

Asiklik birikmalarga ochiq zanjirli birikmalar mansub. Ularning eng oddiy vakili alifatik uglevodorodlardir. **Alifatik** uglevodorodlar to'yingan va to'yinganmagan uglevodorodlarga bo'linadi. To'yingan uglevodorodlarga alkanlar – C_nH_{2n+2}

to'yinganmagan uglevodorodlarga alkenlar –

$H-C-CH_2-CH_2-CH_3$	Butan
$CH_2=CH-CH_2-CH_3$	Buten 1
$CH_2=CH-CH=CH_2$	Butadiyen –
$\overset{\overset{H}{ }}{C}\equiv C-CH_2-CH_3$	Butin – 1

Ularda uglerod atomidan tuzilgan zanjir tarmoqlangan yoki tarmoqlanmagan bo'ladi:



Siklik birikmalar o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:

karbosiklik birikmalar;

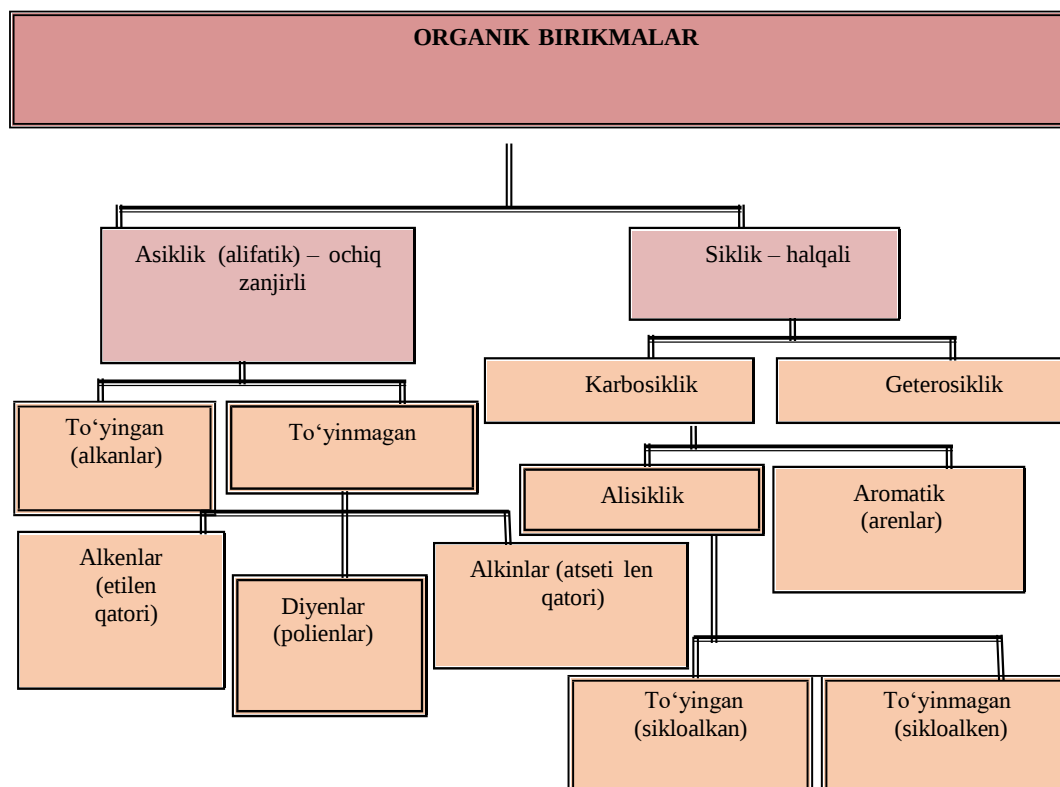
geterosiklik birikmalar.

Karbo siklik birikmalar uglerod atomlaridan tuzilgan halqaga ega bo'lib, o'z navbatida

alisiklik – $C_n H_2$

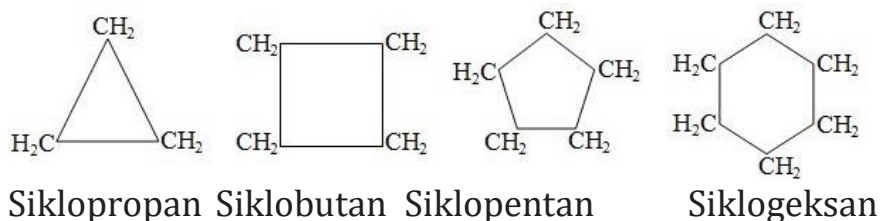
aromatik – $C_n H_{2n-6}$

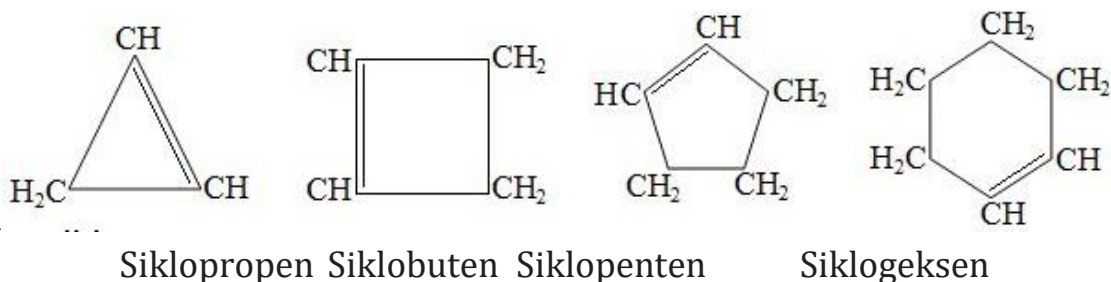
birikmalarga bo'linadi.



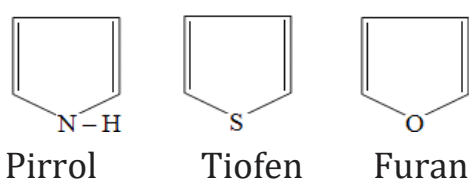
1.2.1-sxema. Uglevodorodlarning sinflanishi kiradi.

Alisiklik birikmalar o'z navbatida to'yingan (sikloalkanlar) va to'yinmagan (sikloalkenlar) birikmalarga bo'linadi. Sikloalkan- larga siklopropan, siklobutan, siklopentan, siklogeksanlar kiradi, sikloalkenlarga siklopropen, siklobuten, siklopenten, siklogeksen va boshqalar kiradi:

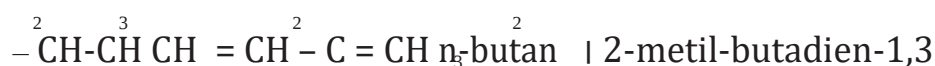




Geterosiklik birikmalar ham halqali tuzilishga ega bo'lib, halqada uglerod atomlaridan tashqari bitta yoki bir nechta getero- atomlar (geteroatom – ugleroddan boshqa har xil atomlar: kislorod, azot oltingugurt) bo'ladi.



Organik birikmalar tarkibidagi funksional guruhga ko'ra ham sinflanadi.

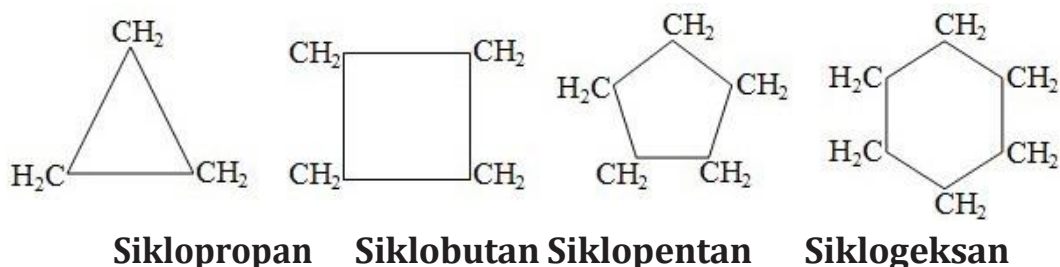


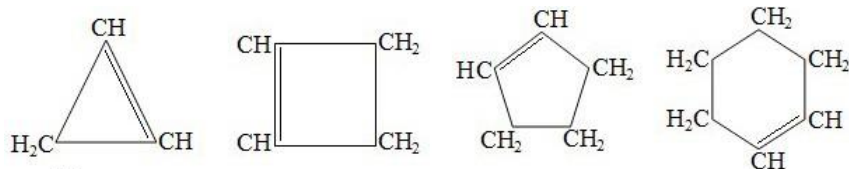
Siklik birikmalar o'z navbatida quyidagilarga bo'linadi:

- karbosiklik birikmalar;
- geterosiklik birikmalar.

Karbosiklik birikmalar uglerod atomlaridan tuzilgan halqaga ega bo'lib, o'z navbatida alisiklik – C H va aromatik – C H birikmalarga bo'linadi. $n = 2n-6$

Alisiklik birikmalar o'z navbatida to'yingan (sikloalkanlar) va to'yingan (sikloalkenlar) birikmalarga bo'linadi. Sikloalkan- larga siklopropan, siklobutan, siklopentan, siklogeksanlar kiradi, sikloalkenlarga siklopropen, siklobuten, siklopenten, siklogeksen va boshqalar kiradi:

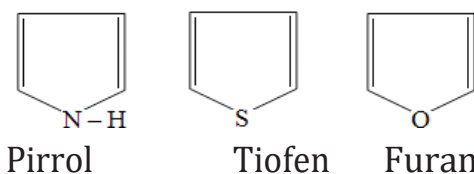




Siklopropen Siklobuten

Siklopenten Siklogeksen

Geterosiklik birikmalar ham halqali tuzilishga ega bo'lib, halqada uglerod atomlaridan tashqari bitta yoki bir nechta getero- atomlar (geteroatom – ugleroddan boshqa har xil atomlar: kislorod, azot oltingugurt) bo'ladi.



Pirrol

Tiofen

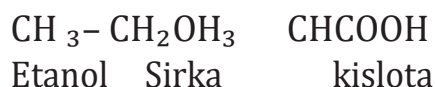
Furan

Organik birikmalar tarkibidagi funksional guruhga ko'ra ham sinflanadi.

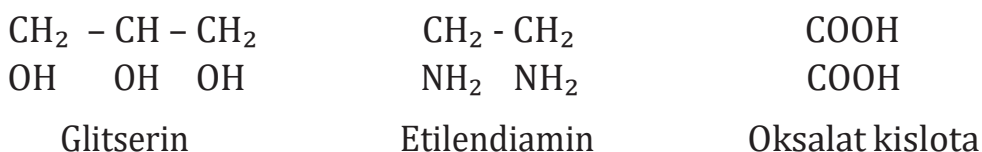
Funksional guruh deb, uglevodorodlardagi bitta yoki bir nechta vodorod atomlarining o'rnini olib, organik birikmalarning kimyoviy xossalarini va ma'lum bir sinfga taalluqliligini belgilovchi atom yoki atomlar guruhiga aytiladi.

Organik birikmalardagi funksional guruhlar birikmalarning qaysi sinfga kirishini belgilaydi. Masalan: spirtlar (– OH guruh), aldegidlar (– CHO guruh) va boshqalar. 3.1.2.1.jadvalda ayrim funksional guruhlar va tegishli orgabirikmalarning sinflanishi keltirilgan.

Molekulasida bitta funksional guruh saqlagan birikmalar **monofunksional birikmalar** deyiladi. Masalan, etanol, sirka kislotasi, monofunksional birikmalarga mansub.



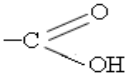
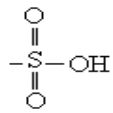
Molekulasida bir nechta bir xil funksional guruh saqlagan birikmalar **polifunksional** birikmalar deyiladi. Masalan, ko'p atomli spirtlar, diaminlar va dikarbon kislotalar polifunksional birikmalarga mansub.

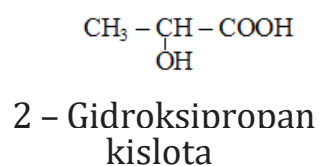
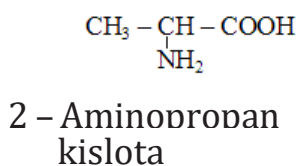
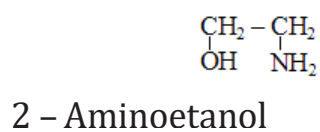


Molekulasida har xil funksional guruh saqlagan birikmalar **gete-rofunktional birikmalar** deyiladi. Masalan, aminospirotlar, amino- kislotalar, gidroksikislotalar.

3.1.2.1-jadval

Ayrim funksional guruhlar va tegishli organik birikmalarning sinflanishi

Funksional guruhlar formulasi	Nomi	Sinfning nomi	Sinflarning umumiy formulasi
		Uglevodorodlar	$R - H$
$-F, -Cl, -Br, -I, (-Hal)$	Galogenlar	Galogen hosilalar	$R - Hal$
$-O - H$	Gidroksil-	Spirotlar	$R - OH$
$-O - R$	Alkoksi-	Oddiy efirlar	$R - O - R$
$-S - H$	Merkapto-	Tiollar	$R - SH$
$-NH_2$	Amino-	Aminlar (birlamchi)	$R - NH_2$
	Nitro-	Nitrobirikmalar	$R - NO_2$
$>C=O$	Karbonil-	Aldegidlar Ketonlar	$\begin{matrix} H \\ >C=O \\ R \end{matrix}$
	Karboksil-	Karbon kislotalar	$\begin{matrix} O \\ // \\ R-C \\ \backslash \\ OH \end{matrix}$
	Sulfo-	Sulfokislotalar	$R-SO_3H$



Har bir organik birikmalar sinfi o'zaro bog'liq bo'lib, uglerod skeleti o'zgarmasdan turib, funksional guruhlar bir-biriga almashi- nib turadi va o'ziga xos gomologik qatorni hosil qiladi.

Gomologik qator deb, kimyoviy xossalari jihatdan o'xshash, tarkibi bir-biridan – CH – guruhga farq qiladigan va yagona umumiy formulaga javob beradigan birikmalarga aytiladi. Nisbiy molekular massasi ortib borish tartibida joylashtirilgan gomologlar *gomologik* qatorni hosil qiladi. – CH – guruh *gomologik farq* deyiladi.

Gomologik qatorni organik birikmalarning barcha sinflari uchun tuzish mumkin. Masalan, to'yingan uglevodorodlarning gomologik qatorini umumiy formulasi C_nH_{2n+2} bo'lib, bunda n-uglerod atom- n $2n+2$ larining soni. Gomologik qatorning birinchi vakili metan – CH₄.

Metanning gomologlari etan C₂H₆, propan C₃H₈, butan C₄H₁₀ va h.k.

Keyingi har qaysi gomologlarning formulasi oldingi uglevodorod formulasidan –CH₂ – guruhga farq qiladi. Gomologik qatorning bit- ta a'zosi xossalarini bilgan holda shu qatordagi boshqa a'zolarining xossalari haqida xulosa chiqarish mumkin.

Organik birikmalarning **nomenklaturasi** deganda, moddalarni nomlashda ularning tuzilishini va molekuladagi atomlarning fazoviy joylashuvini belgilaydigan kimyoviy til tushuniladi. Organik birik- malarni nomlashda quyidagi nomenklaturalardan foydalaniladi:

Trivial (tarixiy) nomlash moddalarning qanday manbadan olin- ganligini yoki moddalarning xossalarini, ta'mini, rangini va qayer- da ishlatilishini ko'rsatadi. Masalan, chumoli kislota birinchi marta chumolidan ajratib olingan, olma kislota – olmadan olingan, glitse- rin – shirin ta'mli. Trivial nom asosan tabiiy birikmalar – spirtlar, karbon kislotalar, aminokislotalar, uglevodlar va alkaloidlarni nom- lashda keng qo'llanadi.

Ratsional nomenklatura bo'yicha har qanday to'yingan ug- levodorodlar metanning hosilasi deb qaraladi. Masalan, etan, metan- ning hosilasi deb qaralib, metilmetan deb nomlanadi, propan – di- metil metan deb nomlanadi. Shuningdek, bu nomlanish ketonlarni, atsetilen qatori birikmalarni nomlashda ham qo'llaniladi. Masalan, tarixiy nom bilan atseton deb propanonga CH₃ – CO – CH₃ aytiladi, qatori birikmalardan propin – metil atsetilen deb nomlanadi. Biroq murakkab tuzilishli molekulalarni nomlashda bu nomenklaturadan foydalanish qiyinchilik tug'diradi.

Barcha nomenklaturalar ichida keng qamrovli (nazariy va amaliy kimyoning halqaro ittifoqi IYUPAK tomonidan tavsiya etilgan) nomenklatura *sistematik, ya'ni o'rinbosardir*. Bu nomenk- latura bo'yicha nomlaganda umumiy formulaga ega bo'lgan orga- nik birikmalarning sinflari quyidagicha nomlanadi:

C_nH_{2n+2} - alkanlar;

C_nH_{2n} - alkenlar;

C_nH_{2n-2} - alkinlar;

C_nH_{2n-2} - alkadiyenlar;

C_nH_{2n-6} - arenlar.

Tarmoqlangan uglevodorodlar va ularning hosilalarini nomlashda alkil radikallar C H nomidan foydalaniladi. O'rinbosar n, $2n+1$ nomenklatura (IYUPAK) bo'yicha nomlash uchun quyidagi terminlar qo'llaniladi:

(q) **Organik radikal** – bitta yoki bir nechta vodorod atomi- ni yo'qotgan molekulaning bir qismidir: metil – CH , etil – C H ,

fenil – C H , vinil – CH= CH .3 2 5

(r) **Asosiy uglerod zanjiri** – atsiklik birikmalarda eng uzun ugle- vodorod zanjiri, karbohalqali va geterohalqali birikmalarda – halqa.

(s) **Xarakteristik guruh** – asosiy uglerod zanjiri bilan bog'lan- gan funksional guruhlar, masalan: aminoguruh –NH , gidroksil guruh – OH, nitroguruh – NO .

(t) **O'rinbosar** – boshlang'ich moddalardagi vodorod atomlari- ning o'rnini oluvchi atom yoki atom guruhi.

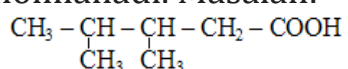
Organik moddalarni o'rinbosar nomenklatura bo'yicha nom- lashda quyidagi qoidalarga rioya qilinadi:

- eng asosiy tarmoqlanmagan uzun uglerod zanjiri tanlanadi.
- kuchli funksional guruh aniqlanadi;
- uglerod atomlariga eng kuchli xarakteristik guruhdan boshlab raqamlari qo'yiladi;

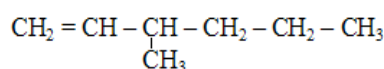
- boshlang'ich struktura va kuchli xarakteristik guruh nomlari aniqlanadi;

- o'rinbosarlar yoki qo'shbog', uchlamchi bog' turgan uglerod atomlari aniqlanadi;

- birikma nomlanadi. Masalan:



3,4-Dimetilpentan kislota



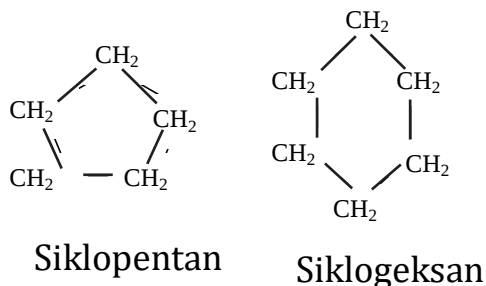
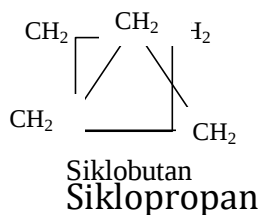
3-metilgeksen-1

Alken va alkinlarni nomlashda –an qo'shimcha –en yoki –in qo'shimchaga almashtiriladi va qo'shbog' yoki uchbog'ga yaqin to- mondan raqamlanadi.

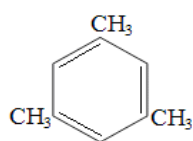
Asosiy uglerod zanjiri eng ko'p radikallar, funksional guruhlar hamda to'yinmagan bog'lar yoki asosiy uglerod zanjiri kuchli funk- sional guruh saqlashi kerak.

Funksional guruh kuchini aniqlash uchun 1.2.2-jadvaldan foy- dalaniladi.

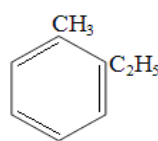
Siklik uglevodorodlarni nomlashda to'yingan uglevodorod nomi oldiga «siklo» so'zi qo'shib nomlanadi



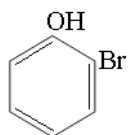
Aromatik uglevodorodlar va ularning gomologlarini nomlash- da o‘rinbosarlarning holati kichik raqamlar 1, 2, 3 va hokazo yoki ***o*-(orto)**, ***m* - (meta)** va ***p* - (para)** holat bilan belgilanadi:



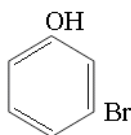
1,3,5-trimetilbenzol



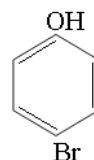
1-metil-2-etilbenzol



Orto-bromfenol



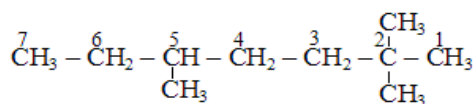
Meta-bromfenol



Para-bromfenol

Ratsional nomenklatura ham, o‘rinbosar nomenklatura ham faqat uglevodorodlar uchun emas, balki organik birikmalarning boshqa sinflari uchun ham qo‘llaniladi.

Organik birikmalarning formulalarida uglerod atomlari turlicha holatni egallaydi. Zanjirda faqat bitta uglerod atomi bilan bog‘lan- gan uglerod atomi *birlamchi*, ikkita uglerod atomi bilan bog‘lan- gani – *ikkilamchi*, uchta uglerod atomi bilan bog‘langani – *uchlam- chi*, to‘rtta uglerod atomi bilan bog‘langani – *to‘rtlamchi* uglerod atomi deyiladi. Masalan, quyidagi molekulada 1, 7-uglerod atomlari - birlamchi, 3, 4 va 6 – uglerod ikkilamchi, 5 – uglerod uchlamchi, 2- uglerod to‘rtlamchi uglerod atomi deyiladi:



2,2,5-trimetilgeptan

Organik birikmalar soni juda ko'p bo'lgani uchun ularning sinflari va nomlanishini bilish katta ahamiyatga ega. Molekulaning nomlanishi birikmalar tuzilishini, ular qanday sinfga mansubligini, ularning fizikaviy, kimyoviy xossalarini va biologik ahamiyatini o'rganishda muhim o'rin tutadi.

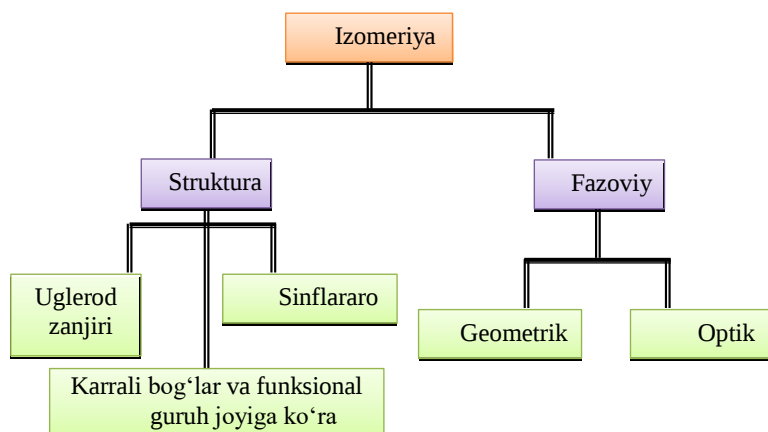
3.1.3. Organik birikmalarning fazoviy tuzilishi

Organik birikmalarning biologik faolligi ko'p jihatdan ularning fazoviy tuzilishi bilan bog'liq bo'ladi. Masalan, bir birikmaning ikki xil stereoizomerlaridan biri organizm faoliyatida ishtirok etsa, ikkinchisi ishtirok etmasligi mumkin, ya'ni molekuladagi atomlarning fazoda joylashishi ularning biokimyoviy xossalarini belgilab beradi. Organik birikmalarning kimyoviy xossalari va reaksiya qobiliyati ham molekulada atomlar joylashishi bilan bog'liqdir. Bu bog'liqliklarni kimyoning sohalaridan biri – stereokimyo o'rganadi. Bu sohada o'rganiluvchi izomerlar **stereoizomerlar** deyiladi. Molekulada atomlar joylashishini ta'riflash uchun asosiy uchta tushuncha:

- kimyoviy tuzilish;
- molekulaning konformatsiyasi;
- konfiguratsiya kabilardan foydalaniladi.

Kimyoviy tuzilish molekula tarkibida qanday atomlar va qanday tartibda bog'langanligini ko'rsatadi.

Molekulaning sifat, miqdor tarkibi va molekular massasi bir xil, lekin tuzilishi yoki atomlar orasidagi bog'larning ketma-ketligi, ularning fazoda joylashishi har xil, fizik va kimyoviy xossalari ham har xil moddalar *izomerlar* deyiladi.



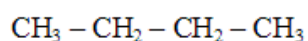
3.1.3.1-sxema. Izomerlarning sinflanishi

Izomerlar ikki asosiy guruhga bo'linadi:

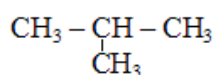
- struktura izomerlar;
- fazoviy izomerlar yoki stereoizomerlar.

Struktura izomerlar yoki tuzilish izomerlar quyidagi guruhlar- ga bo'linadi:

1. **Zanjir izomeriyasi.** Masalan, butan quyidagi molekular formulaga ega C H . Atomlar orasidagi bog'larning ketma-ketligiga qarab ikki xil izomer holatda bo'ladi:



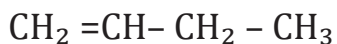
n-Butan



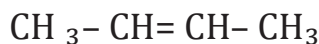
2-Metilpropan

2. **Karrali bog'lar va funksional guruh o'rni izomeriyasi.** Molekula tarkibidagi karrali bog'lar joylashuvi va funksional guruhlarning o'rniga qarab quyidagicha sinflanadi.

- Karrali bog'lar holatiga ko'ra:

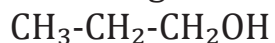


Buten-1



Buten-2

- Funksional guruh holatiga ko'ra:

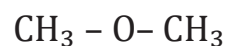


Propanol-1



Propanol-2

3. **Sinflararo guruhlar izomeriyasi.** Masalan, C₂H₆O empiric formulaga ham spirt, ham oddiy efir mos keladi:



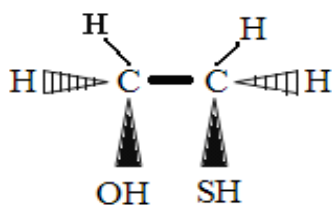
Etanol

Dimetil efir

Fazoviy izomerlar yoki stereoizomerlar bir xil tuzilishga ega birikmalar, ya'ni molekuladagi atomlar yoki atom guruhlarining fazodagi joylashishi har xil bo'lgan birikmalardir.

Konfiguratsiya deb molekuladagi atom yoki atom guruhlarining fazoda ma'lum tartibda joylashishiga aytiladi. Bir xil tarkib va bir xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan organik birikmalar konfiguratsiyasi bilan farq qilsa **konfiguratsion izomerlar** deyiladi.

Molekula konfiguratsiyasini grafik ravishda ifodalash uchun uglerod atomi bilan bir tekislikda yotgan bog'larni to'g'ri chiziq bilan (—), kuzatuvchi tomon yo'nalgan bog'ni to'liq bo'yalgan uchburchak (▲) bilan, kuzatuvchidan uzoqlashayotgan bog'ni esa shtrixlangan uchburchak (▼) bilan ko'rsatiladi.



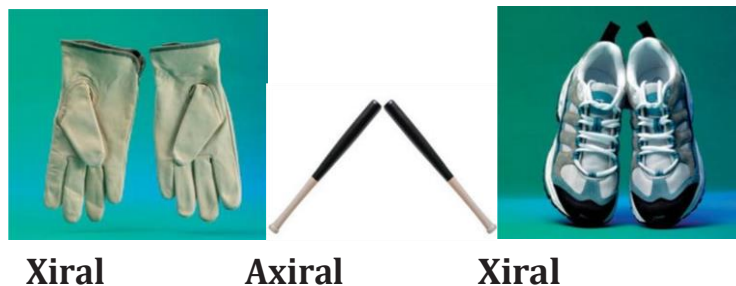
2-merkaptetanol molekulasida C–H, C–C, C–OH, C–SH bog'lar σ -bog'lardir. C–OH va C–SH bog'lar kuzatuvchi tomon yo'nalgan, 2 ta C–H bog'i kuzatuvchidan uzoqda joylashgan, ikkita C–H bog'i va bitta C–C bog'lar bir tekislikda joylashgan. Uglerod, vodorod va boshqa atomlar ana shu bog'lar atrofida erkin aylanadi. Bunday erkin harakat qilishning sababi, aylanish davomida bog' hosil qiluvchi sp^3 - gibril orbitallarining qoplanish darajasini o'zgartirishidir. σ -bog'i atrofida aylanish natijasida o'rinbosarlar fazoda o'zining holatini o'zgartiradi.

Molekulalar simmetriya elementlari bor yoki yo'qligiga qarab:

- xiral;
- axiral bo'ladi.

Organik molekulalarning ko'zgudagi aksi to'liq mos kelishi yoki mos kelmasligi mumkin. Ko'zgudagi aksi bilan to'g'ri kelmaydigan molekulalar *xiral* molekulalar deb ataladi.

Masalan, qo'llar xiral. Chap va o'ng oyoq kiyimlar – xiral; chap va o'ng qo'llarga mo'ljallangan qo'lqoplar – xiral. Xiral molekulalarning ko'zgudagi aksi o'zining xossalari bilan farqlanadi, masalan chap qo'lga o'ng tomondagi qo'lqopni kiyish mumkin emas, chap oyoqqa o'ng tomondagi poyafzalni kiyish mumkin emas va h.k.

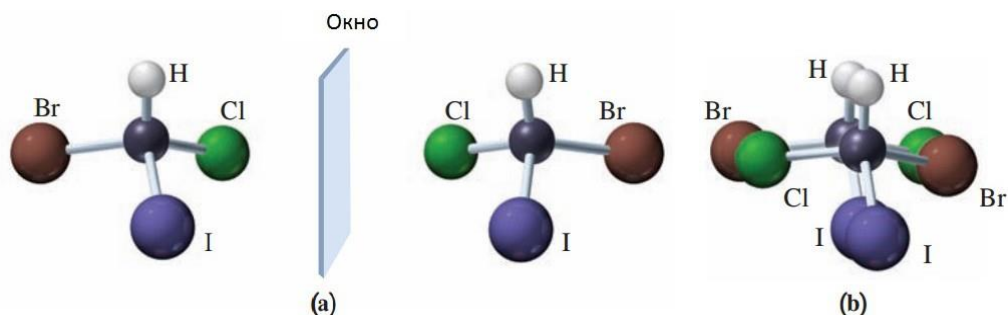


3.1.3.1-rasm. Kundalik turmushda foydalanishda ishlatiladigan, masalan qo'lqop va oyoq kiyim xiral, oddiy tayoqcha – axiral

Agarda ko'zgudagi aksi obyekt bilan bir xil bo'lib bir-biriga mos kelsa u holda **axiral molekulalar** deb ataladi. Masalan, 3.1.3.1-rasm- dagi tayoqcha o'z ko'zgu aksi bilan mos keladi – axiral.

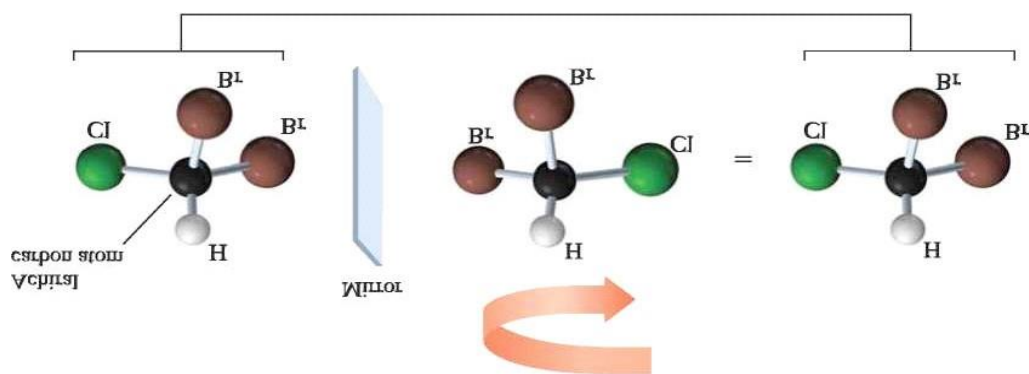
To'rtta har xil atomlar yoki guruhlar bilan bog'langan, sp^3 gibridlangan uglerod atomi **xiral uglerod** atom deyiladi.

Bunday uglerod atom saqlagan molekulalar ko'zgudagi aksi bilan to'g'ri kelmaydi. 3.1.3.2-rasmda ko'rsatilgan molekulaning ko'zgudagi aksida brom va xlor atomlari qarama-qarshi tomonlarda joylashadi:



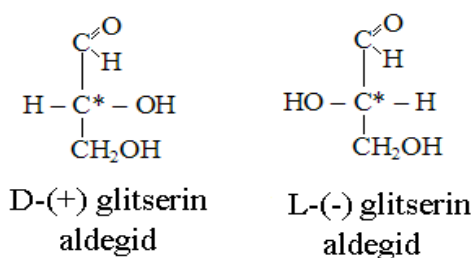
3.1.3.2-rasm. Xiral molekulalar bir biriga ko'zgudagi aksi bo'ladi (a). Ular bir-birini qoplamaydi (b)

Agar uglerod atomi bilan bog'langan ikkita yoki undan ko'p atomlari bir xil bo'lsa, u holda atomlar bir-biriga mos keladi, ko'zgudagi aksi bir-birini qoplaydi va molekula axiral bo'ladi (3.1.3.3-rasm).

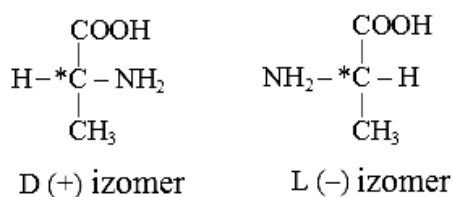


3.1.3.3-rasm. Ko'zgudagi aksi axiral, chunki bir-birini qoplaydi

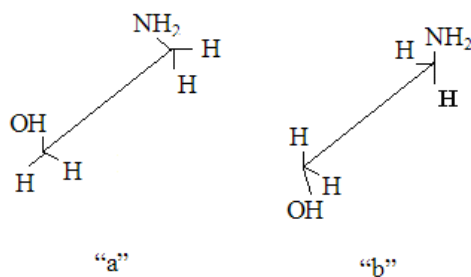
Molekulasida xirallik markazi bo'lgan birikmalar D- va L-ste- reokimyoviy qatorga bo'linadi. Molekulaning nisbiy konfiguratsiyasini aniqlash uchun **konfiguratsion standart** (etalon) sifatida **glitserin aldegidining konfiguratsiyasi** qabul qilingan.



Agar molekulaning xiral uglerod atomidagi funksional guruh D-glitserin aldegidagi OH guruh kabi vertikal chiziqning o'ng tomonida joylashsa D-stereoizomer, chap tomonda joylashsa, L-stereoizomerlar qatoriga kiritiladi. Masalan, 2 - Aminopropan kislota



Molekulada atomlarning sigma C – C bog'i atrofi fazoda ma'lum burchak hosil qilib turlicha joylanishidan kelib chiqadigan molekular- ning turli holatiga **konformatsiya** deb ataladi. Masalan, kolamin molekulasida atomlar «a» yoki «b» holatda joylashishi mumkin:



Bu ikkala «a» va «b» holat oralig'ida o'nlab holatlar bo'lishi mumkin. Bu holatlarning hammasi Zaminoetanol molekulasining haqiqiy holatini ifodalaydi deyish mumkin.

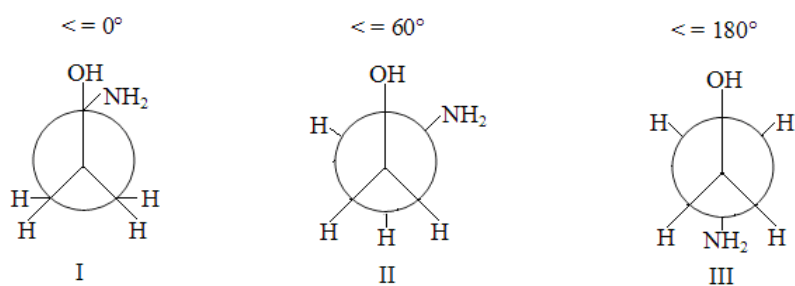
Konformatsiyalarning proyeksion usulda ifodalanishi birinchi bo'lib, M.S.Nyumen tomonidan taklif qilingan. Shuning uchun, uning nomi bilan **Nyumen proyeksion formulalari** deb ataladi.

Molekula konformatsiyasini ifodalash uchun molekuladagi ik- kita uglerod atomi bitta tekislikda joylashtiriladi va molekulaga un- ing bir tomonidan qaraladi. Kuzatuvchiga yaqin joylashgan uglerod (aylanish shu uglerod atomi atrofida sodir bo'ladi) nuqta bilan if- odalanadi.

Bu nuqtadan kuzatuvchi tomonga qarab yo'nalgan, bir-biri- dan barobar burchak ostida joylashgan uchta chiziqli chiqariladi. Bu chiziqlar bog'larni ifodalaydi. Kuzatuvchidan uzoqroq joylash- gan uglerod atomi aylana ko'rinishida tasvirlanadi va undan ham chiziqlar – bog'lar chiqariladi.

- ⤴ – kuzatuvchiga yaqin turgan uglerod atomi va uning bog'lari.
- ⦶ – kuzatuvchidan uzoqda turgan uglerod atomi va uning bog'lari.

Yuqoridagi «a» va «b» konformatsiyalar Nyumen proyeksion formulasi usulida quyidagicha yoziladi:



To'silgan
konform

Gosh –
konformatsi

Anti –
konformatsiy

O'rinbosarlar bir-biriga nisbatan joylashishi burilish burchagi φ bilan belgilanadi va u **torsion burchak** deyiladi. Torsion burchak- ning qiymatiga qarab turli xil konformatsiyalar vujudga keladi:

- to'silgan konformatsiya ($\varphi = 0$);

- gosh(burilgan) konformatsiya ($\varphi=60^\circ, 300^\circ$);
- tormozlangan konformatsiya ($\varphi=180^\circ$).

Fazoda o'rinbosarlar bir-biriga nisbatan yaqin joylashgan va eng ko'p energiyaga ega bo'lgan konformatsiya **to'silgan kon- formatsiya** deyiladi. Bunday konformatsiyada molekula eng be- qaror fazoviy holatda bo'ladi. Boshqa konformatsiyalar uglerod atomini soat strelkasi bo'yicha σ -bog'i atrofi burish natijasida hosil bo'ladi.

Fazoda o'rinbosarlar bir-biridan $60^\circ, 300^\circ$ uzoqlikda joylashgan konformatsiya **gosh – yoki burilgan konformatsiya** deyiladi.

Fazoda o'rinbosarlar bir-biriga nisbatan eng uzoqda joylash- gan va kam energiyaga ega konformatsiya anti- yoki **tormozlangan konformatsiya** deyiladi. Bunday konformatsiyada molekula eng barqaror holatda bo'ladi.

Siklik uglevodorodlarga mansub siklogeksan molekulasi asosan ikki xil - **«kreslo» va «vanna»** konformatsiyalariga ega:



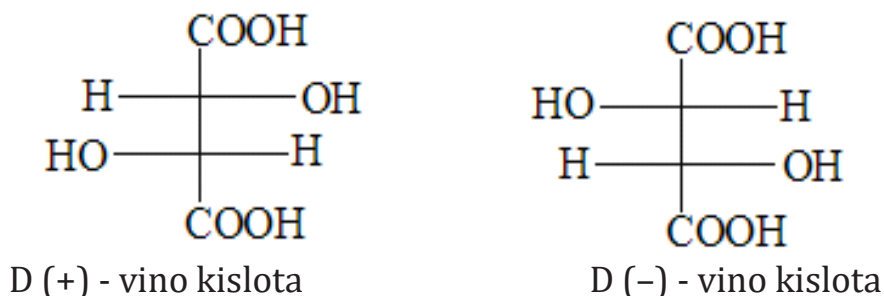
Vanna konformatsiya Kreslo konformatsiya

Siklogeksanning molekulasi 99,9% «kreslo» shaklida bo'ladi, chunki, bu holatda burchak va σ -bog'larning tpo'silgan holati hiso- biga molekula eng kam energiyali barqaror holatda bo'ladi.

Stereoizomerlar ikki xil turga bo'linadi: optik izomerlar va geo- metrik izomerlar. **Optik izomerlar** molekuladagi atomlarning fazoda joylashishi, ya'ni konfiguratsiyasi bilan farqlanadi. Optik izomerlar o'z navbatida quyidagi turlarga bo'linadi:

- enantiomerlar;
- diastereomerlar.

Enantiomerlar – fizikaviy va kimyoviy xossalari bir xil, optik faolligi turlicha bo'lgan stereoizomerlardir. Ular bir-biriga nisbatan jism va uning aksi deb qarash mumkin bo'lgan xiral molekulalardir. Enantiomerlar qutublangan nur tekisligini burish xossasiga, ya'ni optik faollikka ega. Enantiomerlar qutublangan nur tekisli- gini bir xil kattalikdagi va teskari yo'nalishdagi burchakka buradi. Shuning uchun ular optik antipodlar ham deyiladi. O'ngga buruv- chi enantiomerlar (+) belgisi bilan, chapga buruvchi enantiomerlar (–) belgisi bilan belgilanadi. Masalan:

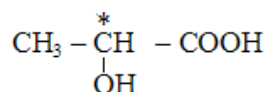


Ikkita enantiomerning teng miqdordagi aralashmasi *ratsemat* deyiladi. Masalan, agarda ratsemat teng miqdorda D-vino va L-vino kislotalarning aralashmasidan iborat bo'lsa, u holda bunday ratsemat uzum kislota deyiladi. Ratsemat optik faol emas, ya'ni qutblangan nur tekisligini burmaydi.

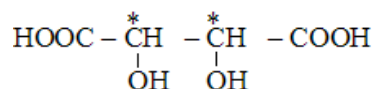
Diastereomerlar fazoviy izomerlar bo'lib, ularning fizik- kimyoviy xossalari har xil va ular bir-biriga nisbatan ko'zgu aksidek bo'lmaydi. Diastereomerlar ikki turga bo'linadi: *α-diastereomerlar* va *π-diastereomerlar*.

α-diastereomerlar molekulasida xiral atom saqlaydi. To'rt- ta har xil o'rinbosarlar bilan bog'langan, sp^3 gibridlangan uglerod atomi *xiral atom* deyiladi. Bunday uglerod atomida simmetriya elementlari yo'qligi uchun uni asimmetrik uglerod atomi ham deyiladi va C* bilan belgilanadi.

Masalan, sut kislotadagi ikkinchi uglerod atomi karboksil, vodorod, metil va gidroksil guruh bilan bog'langan bo'lgani uchun xiral yoki asimmetrik uglerod atomidir:



Tarkibida ikkita xiral markaz saqlagan molekulalarga vino kislotani misol qilish mumkin:



Xiral markaz soniga qarab stereoizomerlarning soni quyidagi formula bilan aniqlanadi: $N=2^n$. Bunda, N–stereoizomerlarning soni, n–molekuladagi xiral markazlar soni.

Bitta xiral markaz saqlagan molekula ikkita stereoizomerga, ikkita xiral markazga ega molekula esa to'rta stereoizomerga ega bo'lib, ular ikkita enantiomerdan iborat. Har bir enantiomerlarni jufti ratsemat hosil qiladi. Masalan, monosaxarid 2, 3, 4–uchgidroksibutanal (eritroza) ikkita xiral markazga ega bo'lib, to'rtta stereoizomer hosil qiladi va ular ikki xil enantiomer holda mavjud bo'ladi.

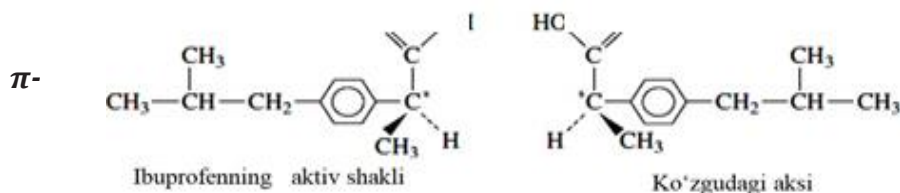


Ibuprofenning enantiomerlari



Ibuprofen - propion kislotasi hosilalari guruhidan steroidbo'lmagan yallig'lanishga qarshi dori. Ibuprofen molekulasida bitta stereomarkaz mavjud alfa-karboksil guruhiga joylashadi, shuning uchun u ikkita enantiomer sifatida mavjud. Savdoda ishlab chiqarilgan ibuprofen rasemik aralash. Faqat bitta enantiomer (S)-(+)-ibuprofen biologik faollikka ega ekanligi aniqlangan. Uning optik antipodi (R)-(-)-ibuprofen organizmda faol emas. Shu munosabat bilan, shunga o'xshash dori sotuvda mavjud bo'lib, u enantiomerik jihatdan sof (S)-(+)-ibuprofen, deksibuprofen deb ataladi. Keyingi tadqiqotlar davomida inson organizmida faol bo'lmagan (R)-(-)-ibuprofenni faol

(S)-(+)-ibuprofenga aylantira oladigan izomeraza fermenti mavjudligi aniqlandi

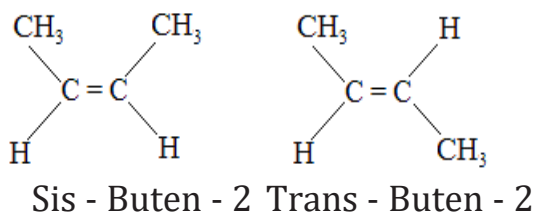


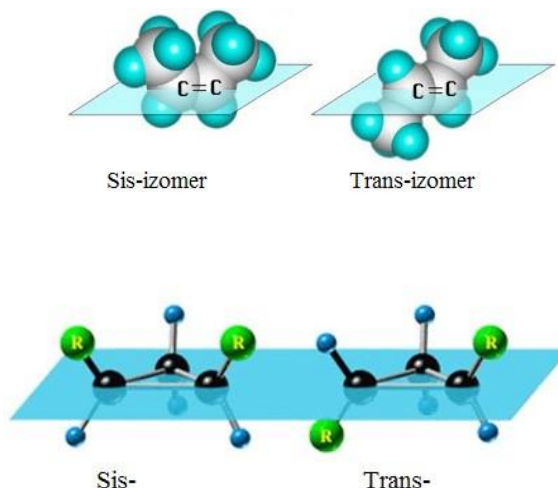
Diastereomerlar – tarkibida π -bog' saqlagan konfi - sion izomerlardir. Bu turdagi izomeriya asosan alkenlar va sikloalkanlar uchun xos bo'lib, **geometrik izomerlar** ham deyiladi.

> C = C < bog'ini tutgan birikmalar tuzilishi ma'lum darajada mustahkam bo'lganligi uchun o'rinbosarlar qo'sh bog' atrofi erkin aylana olmaydi, ular faqat qo'shbog'ga nisbatan fazoda turli xil tarafga yo'nalishi mumkin.

Agar qo'shbog' bilan bog'langan guruhlar turli tabiatli bo'lib, ikkalasi fazoda qo'shbog'ga nisbatan bir tarafga joylashsa – sis

- izomer, har xil tarafga joylashsa, trans - izomer hosil bo'ladi (3.1.3.4-rasm).





3.1.3.4-rasm. Sis - va trans- izomerlar

Geometrik izomerlar, odatda, turli fizik va kimyoviy xos- saga ega bo'ladi. Masalan, olein kislota sis-izomer bo'lib, moysi- mon suyuq modda bo'lsa, uning trans-izomeri elaidin kislota qat- tiq moddadir. Malein va fumar kislotalar ham izomeriyaning bu turiga misol bo'la oladi.

Organik birikmalarning konformatsion va konfiguratsion tuzilishi ularning biologik faolligini belgilaydi. Masalan, organizmdagi oqsillar L-qatori aminokislotalardan tuzilgan. Ko'pchilik polisaxaridlar tarkibiga D-qatori uglevodlar qoldig'i kiradi.

Siklogeksan halqasi steroidlar, gormonlar, alkaloidlar va ug- levodlar kabi qator biologik aktiv birikmalarning asosini tashkil

qiladi. Masalan, streptidin, xolesterin va boshqalar siklogeksan halqasini saqlaydi hamda bu moddalar «kreslo» konformatsiyaga ega («kreslo» konformatsiya barqarorlikka ega).



KIMYO VA SALOMATLIK



Feromonlar

Ko'pgina hasharotlar ma'lum miqdorda kimyoviy moddalar ajratadi. Ular feromonlar deb atalib, bir turdagi hasharotlar orasida axborot almashinish uchun xizmat qiladi. Ba'zi feromonlar havfdan ogoh qiladi, ba'zilar himoya- ga chaqiradi, yoki boshqa jinsni jalb qilish uchun xabar qoldiradi. Ko'pgina feromonlarning kimyoviy tuzilishi oxirgi 40 yil ichida aniqlandi. Feromonlar hasharotlarga uzoq masofadan sheriklarini jalb qilish imkonini beradi

Feromonlardan biri bombikol bo'lib, uni urg'ochi ipak qurti ajratadi. Bombikol molekulasida bitta sis- va bitta trans- qo'shbog' saqlaydi. Hatto bir qancha nanogramm bombikol orqali urg'ochi hasharot erkagini 1 kilometrdan ko'p masofadan chaqira oladi. Feromonlarning molekulasidagi sis-trans izomeriya holatiga bog'liq.

Ularni faqat bir holatdagi izomerlar o'ziga jalb etadi. Olimlar pestetsi- dlarning o'rnini bosa oladigan toksik bo'lmagan feromonlarni sintezlashdan manfaaddordirlar, chunki, qopqonga bombikolni qo'yish erkak ipak qurtini tutish imkonini beradi. Sintetik feromonlar dalada tarqatilsa, erkak ipak qurti urg'ochini topa olmaydi va natijada reproduktiv jarayon buziladi. Ushbu usul bilan Sharq meva kapalagi, uzum kapalagi va pushti chuvalchangni nazorat qil- ish ijobiy natija bergan.



KIMYO VA SALOMATLIK



Vaziyatli masalalar

1- **masala.** Qator dorivor o'simliklar efir moylarida uchraydigan mentol murakkab efir ko'rinishida ba'zi preparatlar tarkibiga kiradi. Mentol strukturasi izopren strukturasi ajratib ko'rsating.

2- **masala.** Xolesterin organizmda juda muhim vazifalarni bajaradi. Uning ortiqchaligi va etishmomchiligi kuzatiladigan kasalliklarni sanab o'ting. Formulasini yozib, tuzilishidagi o'ziga hosililiklarni ko'rsating.

Bilimni sinab ko'rish uchun testlar

1. Quyidagi lipidlarni mum, yog', terpen va steroid tartibi- da belgilang:

1. setilpalmitat 2. tristearin 3. kamfora 4. xolesterin

a. 3,2,4,1; b. 1,2,3,4; d. 1,3,4,2; e. 3,1,2,4.

A) 1b,2a,3d; B) 1d,2a,3b;

D) 1a,2b,3d; E) 1d,2b,3a.

2. Terpenlarga qaysi birikma taalluqli emas?

A) stearin; B) skvalen;

D) kamfora; E) pinen.

3. Yurak faoliyatining stimulyatori – kamfora qaysi modda hosilasi?

A) terpen; B) glikolipid;

D) fosfolipid; E) sovunlanadigan lipid.

4. 2 ta izoprenoidlarni aniqlang:

A) mentan; B) mum; D) pronen; E) pinen.

5. Steroid tabiatli 2 ta birikmani ko'rsating

A) prednizalon; B) kalsiferol;

E) retinol.

6. Izopren guruhlarining soniga qarab terpenlarning 2 ta guruhini ko'rsating

A) α -terpenlar; B) triglitsridlar;

D) monoterpenlar; E) diterpenlar.

7. Atsiklik terpenlarga 2 ta misol keltiring

A) mentan; B) bornan;

D) geraniol; E) geranial.

8. To'yingan mono- va bisiklik terpenlarga 3 ta misol keltiring

A) mirtsen; B) pinan;

D) mentan; E) pinen.

9. Efir moylarining tarkibi terpenlarga boy bo'lgan 2 o'simliklarni ko'rsating

A) o'rik; B) geran;

D) olma; E) atirgul.

10. Keltirilgan moddalardan tibbiyotda qo'llaniladigan 2 ta terpeni ko'rsating

- | | |
|------------------|--------------|
| A) terpingidrat; | B) letsitin; |
| D) mentol; | E) adenin. |

Nazorat savollari

1. Organik birikmalarni tasniflashda qanday belgilar yotadi?
2. Atsiklik va siklik birikmalarning farqi nimada?
3. Uglevodorodlar qanday birikmalar sinfiga kiradi? Misollar keltiring.
4. To'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar o'rtasidagi farq nimada?
5. Gomologik qatorlar bir-biridan qanday farq qiladi?
6. Qanday birikmalar aromatik deyiladi?
7. Organik birikmalar uglerod skeletining turiga qarab qanday tasniflanadi?
8. Geterotsiklik birikmalar nima?
9. IUPAC nomenklaturasining asosiy qoidalari qanday?
10. Organik birikmadagi asosiy zanjir qanday tanlanadi?
11. Ko'p funktsional guruhlarga ega bo'lgan birikmani nima deb ataladi?
12. Trivial va sistematik nomenklaturaning farqi nimada?
13. Siklik birikmalarning nomlari qanday hosil qilinadi?
14. Izomeriya nima? Uning qanday turlari mavjud?
15. Strukturaviy va fazoviy izomerlar qanday farqlanadi?
16. Xirallik nima?
17. Qaysi uglerod atomlari assimetrik deyiladi?
18. Enantiomerlar va diastereomerlar nima?
19. Sis- va trans- izomerlarning farqi nimada?
20. Molekulyarning konformatsiyalari nima?
21. Fisher proyeksiyasi nima va u qayerda ishlatiladi?
22. Moddalarning fazoviy tuzilish fizik-kimyoviy xossalariga qanday ta'sir qiladi?
23. Organik kimyoda geterofunksional birikmalar deb qanday birikmalarga aytiladi?
24. Biologik faol molekulalarda qanday funktsional guruhlar ko'proq uchraydi?
25. Nima uchun bir nechta funktsional guruhlarning mavjudligi birikmaning reaksiya qobiliyatiga ta'sir qiladi?
26. Metabolit bo'lgan geterofunksional birikmalarga misollar keltiring.
27. Aminokislotalarning geterofunksional birikmalar almashinuvidagi rolini tushuntiring.
28. Nima uchun gidroksil va karboksil guruhlar molekulalarning biologik faolligi uchun muhim?

29. Geterofunksional birikmalarning tuzilishi ularning farmakologik ta'siriga qanday ta'sir qiladi?
30. Nima uchun ko'pchilik dori vositalari geterofunksional birikmalardir?
31. Aminoguruh mavjudligi preparatning kislota-asosli xossalariga qanday ta'sir qilishini tushuntiring.
32. Tarkibida bir nechta funksional guruhlar bo'lgan dori vositalariga misollar keltiring.
33. Geterotsiklik birikmalar nima?
34. Qaysi atomlar ko'pincha geteroatom vazifasini bajaradi?
35. To'yingan va to'yinmagan geterotsikllarning farqi nimada?
36. Besh va olti a'zoli geterosikllarga misollar keltiring.
37. Piridinning tuzilishi va xossalarini tushuntiring.
38. Pirol, furan va tiofen elektron tuzilishida qanday farqlanadi?
39. Nima uchun pirrol kuchsiz kislotali xossalarini namoyon qiladi?
40. Geteroatom siklning reaksiya qobiliyatiga qanday ta'sir qiladi?
41. Aminokislotalar qeb qanday birikmalarga aytiladi? Ularning molekulasi qismlardan iborat?
42. Qanday aminokislotalar almashinmaydigan deb ataladi? Misollar keltiring.
43. Peptid bog'lanish nima va u qanday hosil bo'ladi?
44. Oqsillar peptidlardan nimasi bilan farq qiladi?
45. Oqsillar organizmda qanday vazifalarni bajaradi?
46. Oqsil tuzilishi darajalarini (birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi) tushuntiring.
47. Oqsilning denaturatsiyasi nima va u qaytar jarayonmi?
48. Globulyar va fibrillyar oqsillarning farqi nimada
49. Ikkilamchi strukturaning (a-spiral va b-struktura) hosil bo'lish mexanizmini tushuntiring.
50. Vodorod, ion va disulfid bog'larning oqsil tuzilishidagi rolini tushuntiring.
51. Nima uchun oqsillar yuqori haroratda faolligini yo'qotadi?
52. Gemoglobin va kollagenning tuzilishi va funksiyalarini solishtiring.
53. Monosaxaridlar nima?
54. Aldozalarning ketozlardan farqi nimada?
55. Glyukozaning chiziqli va siklik shakllari o'rtasidagi farqi nima?
56. Monosaxaridlarda izomeriya nima?
57. D- va L-shakllar tushunchalarini tushuntiring.
58. Monosaxaridlar tabiatda qayerda uchraydi?
59. Monosaxaridlar organizmda qanday vazifani bajaradi?
60. Nima uchun glyukoza energiyaning asosiy manbai hisoblanadi?
61. Polisaxaridlar deb qanday uglevodlarga aytiladi va ularni sinflang?
62. Polisaxaridlar monosaxaridlardan nimasi bilan farq qiladi?
63. Polisaxaridlar qanday monomerlardan iborat?

64. Glikozid bog'lanish nima?
65. Kraxmal, glikogen, tsellyuloza nima?
66. Kraxmal glikogendan nimasi bilan farq qiladi?
67. Nima uchun odam tsellyulozani hazm qilmaydi?
68. Polisaxaridlarning o'simlik va hayvonlardagi roli qanday?
69. Qaysi polisaxaridlar zaxira vazifasini, qaysilari esa strukturaviy vazifani bajaradi?
70. Monosaxaridlar va polisaxaridlarning asosiy farqlari nimada?
71. Sovunlanadigan lipidlarda qanday kimyoviy bog'lar mavjud?
72. Sovunlanadigan lipidlar qanday guruhlarga bo'linadi?
73. Sovunlanadigan lipidlar Sovunlanmaydigan lipidlardan nimasi bilan farq qiladi?
74. Oddiy lipidlar nima? Misollar keltiring.
75. Murakkab lipidlar nima?
76. Triatsilgliserinlar (yog'lar) qanday tuzilishga ega?
77. Fosfolipidlar qanday tarkibiy qismlardan iborat?
78. Mumlar nima va ular qayerda uchraydi?
79. Glitserofosfolipidlar sfingolipidlardan nimasi bilan farq qiladi?
80. Sovunlanish reaksiyasi nima?
81. Yog'larning sovunlanishida qanday mahsulotlar hosil bo'ladi?
82. Sovunlanish reaksiyasida ishqor qanday rol o'ynaydi?
83. Triatsilgliserinlarning organizmdagi asosiy vazifasi nima?
84. Fosfolipidlar hujayrada qanday rol o'ynaydi?
85. Nima uchun lipidlar energiya manbai hisoblanadi?
86. Yog'lar organizmda qayerda to'planadi?
87. Nuklein kislotalar nima?
88. Nuklein kislotalarning qanday turlari mavjud?
89. DNK va RNK qanday monomerlardan iborat?
90. Nukleotid tarkibiga nimalar kiradi?
91. DNK tuzilish jihatdan RNK dan nimasi bilan farq qiladi?
92. Qanday azotli asoslar DNK tarkibiga kiradi?
93. RNK uchun qanday azotli asoslar xarakterlidir?
94. Nuklein kislotalarda komplementarlik nima?
95. DNK qo'sh spiralining tuzilishi qanday?
96. DNK hujayrada qanday vazifalarni bajaradi?
97. RNKning qanday turlari mavjud va ular qanday vazifalarni bajaradi?
98. Timin uratsildan nimasi bilan farq qiladi?

5. Glossariy

5.1. (1-mavzu) Tibbiy kimyoga kirish. Kimyoning asosiy tushunchalari va qonunlari

Атом, Atom (atom) - Elementning xususiyatlarini o'zida saqllovchi, eng kichik bir zarracha.

Аллотропия, Allotropiya (allotropy) – Kimyoviy elementlarning tuzilishi va hossalari turlicha bo'lgan ikki yoki undan ortiq oddiy modda holida mavjud bo'la olishi.

Донорно-акцепторная связь, Donor- akseptor bog'lanish(donor- acceptor bond) - Kovalent bog'ning bunday turi, donorning ikkita elektroni hisobiga amalga oshadi. Bunday bog'ni hosil qilishda ikkinchi atom – akseptor deyiladi.

Изотопы, Izotoplar (isotopes) – Bitta kimyoviy elementlarning tartib raqamlari teng, atom massalari har xil bo'lgan atom turlari.

Ионная связь, Ion bog'(ionic bond) - Juda mustahkam bog' bo'lib, elektromanfiyliklari jihatidan bir-biridan keskin farq qiluvchi(>1.5 Poling shkalasi bo'yicha) atomlar o'zaro tasirlashishidan kelib chiqadi.

Ковалентная связь, Kovalent bog'(covalent bond) – Elektron juftlar tufayli vujudga keladigan kimyoviy bog'lanish turi.

Медицинская химия, Tibbiyot kimyosi(medical chemistry) – Hayot jarayonida ishtirok etuvchi moddalarning, tuzilishi va xususiyatlari, biologik vazifalarini o'rganuvchi fan.

Молекулярное соединение, Molekulyar bog'lanish(molecular compound) – Ikki va undan ortiq metallmaslarning kovalent bog'lar yordamida bog'lanishi.

Семиполярная связь, Semipolar bog'(semipolar bond) - Bu bog'lanish turini qutbli donor-akseptor bog'lanish sifatida ko'rish mumkin.

Сложные вещества, Murakkab modda(complex compounds) – Turli xil elementlarning atomlaridan hosil bo'lgan moddalarga aytiladi.

Сродство к электрону, Elektronga moyillik(electron affinity)- Neytral atomga bitta elektronning birikishi natijasida ajraladigan energiya miqdori.

Лейс структураси (Lewis structure)- Valent elektronlar yordamida bog'langan molekullarning elektron formulasi tasviri.

Химический элемент, Kimyoviy element(chemical element) – Yadrolarning musbat zaryadi hamda atom qobig'idagi elektronlar sonining bir xilligi bilan tavsiflanadigan atomlarning alohida bir turi.

Химическая связь, Kimyoviy bog'(chemical bond) - Atomlarning o'zaro tasiri natijasida kimyoviy barqaror sistemalar hosil bo'lishi.

Химическая формула, Kimyoviy formula(chemical formula) – Modda tarkibining kimyoviy belgilar va indekslar yordamida ifodalanishi.

Электроотрицательность, Elektromanfiylik(energy negativity) - Molekuladagi atomlarning o'ziga elektron tortib turish qobiliyatidir.

5.2. (2-mavzu) Biogen va noorganogen elementlar

Биогенные элементы, Biogen elementlar (Biogenic elements) – elementning biologik xususiyatini belgilaydigan elementlar.

Макробиогенные элементы, Makrobiogen elementlar (makrobiogenic elements) – organizmdagi eng kichik miqdori 10^{-2} % dan ortiq bo'lgan elementlar.

Микробиогенные элементы, Mikrobiogen elementlar (mikrobiogenic elements) – organizmdagi miqdori 10^{-3} - 10^{-5} % bo'lgan elementlar.

Ультрамикробиогенные элементы, Ultramikrobiogen elementlar (ultramikrobiogenic elements) – organizmdagi miqdori 10^{-5} % dan kam bo'lgan elementlar.

Биосфера, Biosfera (biosphere) – tirik mavjudodlarning yer yuzida tarqalish chegaralari, hayot jarayonlar shartlarini amalga oshirish va uning mavjudlik chegaralari.

Биогеохимия, Biogeokimyo (biogeochemistry) – yangi sistemalar hisobiga geokimyoviy jarayonlarni o'zgarishini o'rganadi.

Депозит, Depozit (Depot) – biogen elementlar to'planadigan odam organi.

Синергетическое действие, Sinergistik ta'sir (Sinergistic effect) – bir elementni boshqa elementning biologik faoliyatini oshirish qobiliyati.

Антагонистическое действие, Antagonistik ta'sir (Antagonistic effect) – bir element boshqa elementning biologik ta'sirini kamaytirishi.

5.4. (3-mavzu) Eritmalar. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari

Антагонистическое действие, Konsentratsiya (concentration) – berilgan eritmadagi erigan moddaning miqdoriy o'lchami.

Разбавление, Suyultirish (dilution) – Eritmaga erituvchini qo'shilishi natijasida konsentratsiya kamayadi va eritma hajmi ortadi.

Электролит, elektrolit (electrolyte) – Moddalar suvda eriganda ionlar hosil bo'ladi, eritma elektr tokini o'tkazadi.

Гидратация, Gidratatsiya (hydration) – Eritgan modda ionlarining suv molekulasini tomonidan o'rab olinishi.

Растворимость, Eruvchanlik (solubility) – moddaning 100gr erituvchida eriy oladigan maksimal miqdori.

Раствор, Eritma (solute) – Bir jinsli aralashma bo'lib, undagi erigan modda zarrachalari filtdan va yarim o'tkazgich membranadan o'ta oladi.

Растворитель, Erituvchi (solvent)– Eritmaning katta miqdorini tashkil qilib unda moddalar eriydi.

Сильный электролит, Kuchli elektrolit (strong electrolyte) – Bu modda suvda yahshi erib, to‘liq ionlarga ajraladi va uning eritmasi elektr tokini yahshi o‘tkazadi.

Слабый электролит, Kuchsiz elektrolit (weak elektrolit) – Bu modda suvda kam eriydi, to‘liq ionlarga ajralmaydi va uning eritmasi elektr tokini yomon o‘tkazadi.

5.5. (4-mavzu) Eritmalarning kolligativ hossalari

Осмоз, Osmos (osmosis) – suv molekulalarini past konsentrasiyali tamondan yuqori konsentratsiyali tamonga hujayra membranasini orqali o‘tishi.

Плазмолиз, Plazmoliz (plasmolysis) – Hujayrani gipertonik eritmaga solinganda, suv tashqariga chiqib hujayrani burishib qolishi.

Гемолиз, Gemoliz (hemolysis) – Hujayraning gipotonik eritmaga tushirilishi natijasida suv ichkariga kiradi va hujayra shishadi, yoriladi.

Гипертонический раствор, Gipertonik eritma (hypertonic solution) – Organizm uchun standart bo‘lgan bosimdan yuqori bosimga ega bo‘lgan eritma.

Гипотонический раствор, Gipotonik eritma(hypotonic solution) – Organizm uchun standart bo‘lgan bosimdan past bosimga ega bo‘lgan eritma.

Изотонический раствор, Izotonik eritma (isotonic solution) – Organizm uchun standart bo‘lgan bosimga teng bosimga ega bo‘lgan eritma.

Неэлектролит, Noelektrolit (nonelectrolyte) – Eritmasi elektr tokini o‘tkazmaydigan modda.

5.6. (5-mavzu) Kislota- asos muvozanati. Bufer sistemalar

Кислота, Kislota (acid) - asos bilan reaksiyaga kirishadigan moddadir. Kislota vodorod va kislota qoldig‘idan iborat bo‘ladi. Kislota kalsiy kabi metallar va natriy karbonat kabi asoslar bilan reaksiyaga kirishadi. Suvli kislotalar pH ko‘rsatkichi 7 dan kam, bunda qancha kichik pH bo‘lsa, kislota shunchalik kuchlidir.

Ацидоз, Asidoz (acidosis) - qon pHining 7,35 dan past bo‘lgan fiziologik holat.

Алкалоз, Alkaloz (alkalosis)- qon pHining 7,45 dan baland bo‘lgan fiziologik holat.

Основание, Asos (base)- Kimyoda asos vodorod ionlari (protonlar) ni qabul qila oladigan, yoki keng aytganda, elektron juftlarini bera oladigan moddadir. Eruvchan asosga, agar u gidroksid ionlariga (OH⁻) ega bo‘lsa va ularni qo‘yib yuborsa, ishqor deyiladi. Brønsted-Lowry (talaffuzi: Bro‘nsted-Louri) nazariyasi asoslarni proton akseptorlari, Lewis (talaffuzi: Luis) nazariyasi esa elektron juftlari donorlari, deydi.

Буферный раствор, Bufer eritmasi (buffer solution) – kuchsiz kislota va uning tutashgan asosi yoki kuchsiz asos va uning tutashgan kislotasi, eritmaning pH qiymatini doimiy saqlab turadi.

Точка равновесия, Muvozanat nuqtasi (equilibrium) – to‘g‘ri va teskari reaksiyalari teng bo‘lgan nuqta.

Нейтральный, Neytral (neutral)- bu termin H_3O^+ va OH^- konsentratsialari teng bo‘lgan eritma.

Нейтрализация, Neytrallanish (neutralization)- kislota va asos reaksiyasida, unda suv va tuz hosil bolishi.

5.8. (6-mavzu) Titrimetrik analiz. Kislota- asosli titrlash

Титрование, Titrlash (titration)- ishchi eritmani aniqlanayotgan modda ustiga tomchilab tomizish jarayoni.

Индикатор, Indikator(indicator)–muhit o‘zgarishi bilan o‘z rangini o‘zgartiradigan moddalar.

Точка эквивалентности, Ekvivalent nuqta (the equivalence point)– reaksiyaning tugash nuqtasi, ya‘ni reaksiyaga kirishayotgan moddalar ekvivalent miqdorda reaksiyaga kirishadigan nuqta.

Бюретка, Byuretk (burette)–titrlangan eritma hajmini o‘lchaydigan shisha o‘lchov asbobi.

Алкалиметрия, Alkalimetriya (alkalimetry) –kislota yoki gidrolizlanganda kislotali muxit beradigan tuzlarni konsentratsiyasini aniqlash imkonini beradigan usul.

Ацидиметрия, Asidimetriya (atsidimetriya)–ishqor yoki gidrolizlanganda ishqoriy muhit beradigan tuzlarni konsentratsiyasini aniqlash imkonini beradigan usul.

Показатель титрования pT, Titrlash ko‘rsatkichi pT (titration indicator pT) – berilgan indikator ishtirokida, titrlash jarayonini tugaydigan pH ko‘rsatkichi.

Реакция нейтрализации, Neytrallanish reaksiyasi (neutralization reaction) – suv va tuz hosil bo‘lishi bilan boradigan kislotali va asos o‘rtasidagi reaksiya.

Аналитическая химия, Analitik kimyo (analytical chemistry) – modda yoki aralashma tarkibini sifat va miqdor jihatdan usullarni o‘rganadigan fan.

Качественный анализ, Sifat analizi (qualitative analysis)–analiz qilinayotgan modda qanday kimyoviy elementlar, atomlar, ionlar yoki molekulalardan tashkil topganini aniqlaydi.

Количественный анализ, Miqdoriy analiz (quantitative analysis)–izlanayotgan moddani tashkil qilgan komponentlarning miqdoriy nisbatini aniqlaydi.

5.10. (7-mavzu) Kompleks birikmalarning barqarorligi. Kompleksonometriya usuli

Комплексные соединения, Kompleks birikmalar (complex compounds) - ligandlar bilan o'ralgan, markaziy atomdan iborat bo'lgan, kristall panjarasida murakkab kompleks ion saqlaydigan moddalarga aytiladi.

Координационное число, Koordinatsion son (The coordination number)- Markaziy atom bilan ligandlar orasidagi bog'lar soni.

Центральный атом, Markaziy atom (The central atom) - Kompleks birikmalarda markaziy o'rinda turadigan kompleks hosil qiluvchi ion.

Комплексный ион, Kompleks ion (complex ion) - o'zida ortiqcha musbat yoki manfiy zaryad saqlovchi kompleks guruh.

Внешняя сфера, tashqi sfera (the outer sphere) - markaziy atom bilan bevosita bog'lanmagan va ichki sferaga sig'magan hamma ionlar.

Внутренняя сфера, ichki sfera (the inner sphere) - Markaziy atom yoki kompleks hosil qiluvchi ion ligandlar bilan bevosita bog'langan moddalar yig'indisi.

Гидроксокомплексы, Hidroksokomplekslar (hydroxocomplexes) – ligand vazifasini gidroksil guruh bajaradi.

Ацидокомплексы, Atsidokomplekslar (acidocomplexes) – ligand vazifasini kislota qoldiqlari bajaradi.

Смешанные комплексы, Aralash komplekslar(mixed complexes) – bir nechta har xil ligandlar tutgan kompleks birikmalar.

Катионный комплекс, Kation kompleks (cationic complex) - kompleks ion zaryadi musbat bo'lgan kompleks birikmalar

Анионный комплекс, Anion kompleks (anionic complex) - kompleks ion zaryadi manfiy bo'lgan kompleks birikmalar

Хелатотерапия, Xelatoterapiya(chelation) - toksik elementni organizmdan chiqarib yuborish uchun, organizmga toksik element bilan yanada barqarorroq kompleks hosil qiluvchi ligandlar kiritilib davolash usuli.

5.13. (8-mavzu) Kimyoviy termodinamika

Термодинамика, Termadinamika (thermodynamics) – energiyani saqlanish va bir turdan boshqa turga o'tish jarayonini o'rganadi.

Химическая термодинамика, Kimyoviy termodinamika (chemical thermodynamics) – kimyoviy va fizik-kimyoviy o'zgarishlarni termodinamik usullari asosida aniqlashni o'rganadi.

Система, Sistema(system) – tashqi muxitdan amalda yoki hayolda ajratib olingan, bir – biriga ta'sir etib turadigan modda yoki moddalar guruhi.

Открытая система, Ochiq sistema (open system) – tashqi muxit bilan o‘zaro modda va energiya almashinuviga ega.

Закрытая система, Yopiq sistema (closed system) – tashqi muxit bilan faqat energiya almashinuviga ega.

Изолированная система, Izolyastiyalangan sistema (insulated system) – tashqi muhit bilan modda va energiya almashinuviga ega emas.

Фаза, Faza (phaza) – tarkibiga va fizik-kimyoviy xossasiga ko‘ra bir hil bo‘lgan qisimlar yig‘indisi.

Гомогенная система, Gomogen sistema(Homogeneous system) – bir hil fazaga ega bo‘lgan sistema

Гетерогенная система, Geterogen sistema(heterogeneous system) – bir nesa fazadan iborat bo‘lgan sistema.

Параметр, Parametr(parameter) – sistemani xolatini ifodalaydigan sonlar

Термодинамическое явление, Termodinamik hodisa(the thermodynamic phenomena) – sistemani xolatini vaqt o‘tishi bilan o‘zgarishi

Изотермический процесс, Izotermik jarayon(isothermal process) – o‘zgarmas temperaturada o‘tadigan jarayon

Изобарический процесс, Izobarik jarayon(isobaric process) – o‘zgarmas bosimda o‘tadigan jarayon

Изохорический процесс, Isoxorik jarayon(isochoric process) – o‘zgarmas hajimda boradigan jarayon

5.14. (9-mavzu) Sirt hodisalari. Adsorbsiya. Xromotografiya

Поверхностно активные вещества, Sirt faol moddalar (Surfaces-active) –eriganda fazalarni ajratib turuvchi sirt yuzalarining tarangligin ikamaytiruvchi moddalar.

Поверхностно иноактивные вещества, Sirt nafaol moddalar(Surfaces- not active) – eritma sirt tarangligini orttiradigan moddalar.

Сорбция, Sorbstiya (A persorption) - gazsimon yoki suyuq moddalarning qattiq suyuq agregat xolatdagi moddalar tomonidan yutilishidir.

Адсорбция, Adsorbstiya (Adsorption)– biron-bir moddaning boshqa bir modda sirtida yig‘ilishi.

Абсорбция, Absorbsiya (Absorption) – Gazsimon moddaning qattiq yoki suyuq agregat xolatdagi biron moddaning butun xajmi bo‘yicha yutilishidir.

Антагонистическая абсорбция, Antagonistic adsorbsiya (Antagonistic adsorption) – bir modda boshqa moddaning adsorbsiyasiga to'sqinlik qiladi.

Синергистическая абсорбция, Sinergistik adsorbtsiya (Synergetic adsorption) – moddalar o'zaro adsorbtsiyani kuchaytiradi.

Катиониты, Kationitlar (Cationites) – kislotali sorbentlar (masalan: silikagel, tsellyuloza, alyuminosilikatlar) adsorbentlar bilan kation almashinish orqali ta'sirlashadi.

Аниониты, Anionitlar (Anionites) – asosli adsorbentlar (masalan $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$) adsorbent bilan anion almashinish orqali ta'sirlashadi.

Адсорбционная хроматография, Adsorbtsion xromotografiya (Adsorption chromatography) – xromotografiyaning bu usuli moddalarning u yoki bu adsorbent tomonidan tanlangan adsorbsiyasiga asoslanadi.

Ионообменная хроматография, Ion almashinish xromotografiyasi (Ion exchange chromatography) – eritma bilan adsorbent o'rtasida almashinishga asoslanadi.

Распределительная хроматография, Taqsimlanish xromotografiyasi (Partography) – o'zaro aralashmaydigan suyuqliklarda moddalarning turlicha taqsimlanishiga asoslangan.

Поверхностные явления, Sirt hodisalari (The surface phenomena) – bu fazalar chegarasida sodir bo'ladigan va fazalar o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladigan jarayonlardir.

Хемосорбция, Hemosorbsiya (A chemisorption) – Adsorbent va adsorbtiv o'rtasida kimyoviy bog' hosil bo'lishi bilan boradigan adsorbsiya.

Десорбция, Desorbsiya (A desorption) – Sorbsiyaga teskari bo'lgan jarayon

Дифильные молекулы, Difil molekulalar (Amphiphilic molecules) – Ham gidrofil, ham gidrofob guruxlarni tutgan moddalar.

5.15. (10-mavzu) Kolloid dispers sistemalar

Коллоидный раствор, Kolloid эритма (colloid solution) – o'rtacha kattalikdagi zarrachalarni o'z ichiga olgan, filtrdan o'ta oluvchi ammo yarim o'tkazgich membranalardan o'ta olmaydigan aralashma.

Диализ, Dializ (Dialysis) – yarim o'tkazgichli membranadan eritmada erigan mayday moddalar va suvdagi zarrachalarning o'tish jarayoni.

Разбавление, Suyultirish (dilution) – Eritmada erigan modda konsentratsiyasini kamaytiribsh uchun unga erituvchi sifatida suv qo'shish jarayoni.

Гемодиализ, Gемodializ (haemodialysis) – dializ usulidan foydalangan holda sun'iy buyrak yordamida qonni mexanik tozalash usuli

Гидратация, Gidratatsiya (hydration) – Suvda turli molekula va ionlarning erish jarayoni.

Изотонический раствор, Izotonik eritma (isotonic solution) - Organizm hujayrasining osmotik bosimi va konsentratsiyasiga teng bosim va konsentratsiyaga ega bo'lgan eritma turi.

Нерастворимые соли, Erimaydigan tuzlar (insoluble salt) – Suvda erimaydigan ionlar aralashmasi.

Осмоз, Osmos (Osmosis) – suv molekulalarini past konsentratsiyali tamondan yuqori konsentratsiyali tamonga hujayra membranasi orqali o'tishi.

Насыщенный раствор, To'yingan eritma (saturated solution) – Ma'lum haroratda eriydigan maksimal erigan moddaga ega bo'lgan eritma. Boshqa qo'shimcha eritma qo'shilganda modda idish tubida erimasdan qoladi.

Растворимые соли, Eriydigan tuzlar (unsaturated solution) – suvda eriydigan ionlar aralashmasi.

Растворимость, Eruvchanlik (solubility) – 100gr erituvchida moddaning maksimal eriy olish jarayoni.

Растворенное вещество, Erigan modda (solute) – Eritma tarkibida kamroq miqdorda mavjud bo'lgan komponent.

Раствор, Eritma (Solution) - Yarim o'tkazuvchi membrana va filtrdan o'ta oladigan, tarkibida mayda zarrachalar tutgan bir jinsli aralashma.

Суспензия, Suspenziya (Suspension) – Yarim o'tkazgich membrana va filtrlarda ushlanib qoladigan, yetarli kattalik va og'irlikka ega bo'lgan erituvchidagi zarrachalar.

5.16. (11-mavzu) Kimyoviy kinetika

Скорость химической реакции, Kimyoviy reaksiya tezligi (rate of chemical reactions) - ma'lum vaqt birligi ichida reaksiyaga kirishayotgan birorta modda (yoki reaksiya mahsuloti) konsentratsiyasining o'zgarishiga aytiladi.

Энергия активации, Aktivlanish energiyasi (activation energy)-molekulalar kimyoviy ta'sirlashishga uchrashi uchun kerak bo'ladigan o'rtacha energiyadan ko'proq kinetik energiya

Порядок реакции, Reaksiya tartibi (order reaction) - reaksiya tezligi tenglamasidagi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalari darajalari yig'indisiga teng.

Молекулярность реакции, Reaksiyaning molekularligi (molekulyarity chemical reaction)-kimyoviy ta'sirlashishning eng oddiy ko'rinishida qatnashuvchi molekulalar soniga aytiladi.

Постые реакции, Oddiy reaksiyalar (the normal reactions)- Kimyoviy tenglamaga binoan bir bosqichda kechadigan reaksiyalar.

Сложные реакции, Murakkab reaksiyalar (complex reactions) molekulalardan tashqari radikallar, ionlar, faollangan komplekslar qatnashadi. Murakkab reaksiyalar parallel, ketma-ket, zanjir reaksiyalarga bo'linadi.

Параллельные реакции, Parallel reaksiyalar (parallel reactions) - bir vaqtning ozida bir nechta yo'nalishda boradigan reaksiyalarga aytiladi.

Последовательные реакции, Ketma-ket reaksiyalar (the reaction of the series)- oraliq mahsulotlar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarga aytiladi.

Каталитические реакции, Katalitik reaksiyalar (catalytic reactions) - Katalizatorlar ishtirokida boradigan reaksiyalarga aytiladi.

Гомогенный катализ, Gomogen kataliz (homogeneous catalysts) - katalizator va reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir xil agregat holatda (fazada) bo'ladi.

Гетерогенный катализ, Geterogeni katalizda (heterogeneous catalysis)- katalizator odatda qattiq modda bo'lib, reaksiya aralashma esa suyuq yoki gazsimon holatda boladi.

Положительный катализ, Musbat kataliz (positive catalystis)- Katalizator ishtirokida kimyoviy reaksiya tezligining ortishiga aytiladi.

Отрицательный катализ, Manfly kataliz (negative catalystis)- Katalizatorlar ishtirokida kimyoviy reaksiyaning sekinlashishiga aytiladi. Bunda qollanadigan katalizator esa **inhibitor** deb nomlanadi

Ферменты, Fermentlar (enzymes) — biokatalizatorlardir, ular oqsillarning yuqori darajali ixtisoslashgan sinfidir

Химическое равновесие, kimyoviy muvozanat (chemical equilibrium)- ma'lum muddatdan so'ng to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezligi tenglashgan holat.

Константа равновесия, muvozanat konstantasi (the equilibrium constant) — ushbu temperaturada doimiy son bo'lib, reaksiya mahsuloti bilan boshlang'ich moddalar muvozanat konsentratsiyalari orasidagi nisbatni ko'rsatadi.

5.18. (13-mavzu) Organik kimyoga kirish. Uglevodorodlar

Ациклические углеводороды, Atsiklik ugleodorodlar (acyclic hydrocarbons) - ugleodorodlarga ochiq zanjirli birikmalar mansub

Ароматические соединения, Aromatik uglevodorodlar (aromatic hydrocarbons) – arenlarga benzol va uning hosilalarini kiritish mumkin.

Циклические соединения, Karbotsiklik birikmalar (cyclic compounds)- uglerod atomlaridan tuzilgan halqaga ega bo'lib, o'z navbatida alitsiklik – C_nH_{2n} va aromatik – C_nH_{2n-6} birikmalarga bo'linadi.

Гетероциклические соединения, Geterotsiklik birikmalar (heterocyclic compounds) - halqali tuzilishga ega bo'lib, halqada uglerod atomlaridan tashqari bitta yoki bir nechta geteroatomlar (geteroatom – ugleroddan boshqa har xil atomlar: kislorod, azot, oltingugurt) bo'ladi.

Функциональные группы, Funktsional guruh (functional groups) - uglevodorodlardagi bitta yoki bir nechta vodorod atomlarining o'rnini olib, organik birikmalarning kimyoviy xossalarini va ma'lum bir sinfga taalluqliligini belgilovchi atom yoki atomlar guruhiga aytiladi.

Гомологический ряд, Gomologik qator(homologous series) - kimyoviy xossalari jihatdan o'xshash, tarkibi bir-biridan CH_2 guruhga farq qiladigan va yagona umumiy formulaga javob beradigan birikmalarga aytiladi.

Номенклатура органических соединений, Organik birikmalarning nomenklaturasi (nomenclature of organic compounds) - moddalarni nomlashda ularning tuzilishini va molekuladagi atomlarning fazoviy joylashuvini belgilaydigan kimyoviy til tushuniladi.

Заместительная номенклатура ИЮПАК, Sistematik, o'rinbosar nomenklatura (Substitution IUPAC nomenclature) - Barcha nomenklaturalar ichida keng qamrovli nomenklatura (nomenklatura nazariy va amaliy kimyoning halqaro ittifoqi IYUPAK tomonidan tavsiya etilgan)dir.

5.19. (14-mavzu) Spirtlar, aldegidlar va ketonlar Spirtlar, aldegid va ketonlar

Спирт, Spirt (alcohol)- uglerod zanjiri bilan bog'langan, gidroksil ($-\text{OH}$) gruppaga saqlagan organik birikma.

Альдегид, Aldegid (aldehyde)- kamida bitta vodorod atomi bilan bog'langan karbonil gruppaga saqlagan organik modda

Кетон, Keton (ketone)- ikkita alkil yoki aromatik gruppalar bilan bog'langan karbonil gruppaga saqlagan organik birikma.

Окисление , Oksidlanish (oxidation)- reaksiyaga kirishayotgan moddaning ikkita vodorod atomlarini yo'qotishi bilan oksidlanishi. Masalan birlamchi spirtlar aldegidga oksidlanadi, ikkilamchi spirtlar ketonlargacha oksidlanadi. Oksidlanish paytida shuningdek molekulaga kislorod atomi qo'shilishi va uglerod-kislorodli bog'lar soni ortishi kuzatiladi.

Фенол, fenol (phenol)- benzol xalqasi bilan bog'langan gidroksil gruppaga ($-\text{OH}$) saqlagan organik birikma.

Тест Бенедикта, Benedikt testi (Benedict's test)- tarkibida aldegid funktsional gruppasi va qo'shni atomda gidroksil gruppaga tutgan birikmalarda samara beradi. Ushbu tipdagi aldegidga Cu^{2+} (CuSO_4) saqlagan Benedikt eritmasi qo'shib, qizdirilganda qizg'ish rangli qattiq cho'kma Cu_2O tushadi

Карбонильная группа, Karbonil gruppaga (carbonyl group) - uglerod-kislorod o'rtasida qosh bog' saqlagan ($\text{C} = \text{O}$) funktsional gruppaga.

Реакция дегидратации, Degidratlanish reaksiyasi (dehydration reaction) -- spirtlarning kislota ishtirokida bir molekula ajratib alkenga aylanishi.

Эфир, Efir (ether) - kislorod atomi ikkita alkil yoki aromatik gruppalar bilan bog'langan organik birikma.

Первичный спирт, Birlamchi (1 °) spirt (primary (1⁰) alcohol) –OH gruppasi bilan bog'langan uglerodda bitta alkil gruppasi saqlagan spirt.

Вторичный спирт, Ikkilamchi (2 °) spirt (secondary (2⁰) alcohol) –OH gruppasi bilan bog'langan uglerodda ikkita alkil gruppasi saqlagan spirt

Третичный спирт, Uchlamchi (3 °) spirt (tertiary (3⁰) alcohol) –OH gruppasi bilan bog'langan uglerodda uchta alkil gruppasi saqlagan spirt.

Тиолы, tiollar (thiol) –SH gruppasi saqlagan organik birikmalar.

Тест Толленса, Tollens testi (Tollens' test) - Tollens testida aldegid oksidlanib kumush ionini kumush metallga qaytaradi va kumush ko'zgu probasini beradi.

5.20. (15-mavzu) Karbon kislotalar va ularning hosilalari

Карбоновые кислоты, Karbon kislotalar (organic acids called carboxylic) - Uglevodorodlardagi bir yoki bir necha vodorod atomlarining karboksil guruhga –COOH almashinishi natijasida hosil bo'lgan birikmalar.

Производные карбоновых кислот, Karbon kislotalarning funksional (functional derivatives of carboxylic acids) hosilalari deb, karboksil guruhdagi gidroksil guruhi hisobiga hosil bo'ladigan birikmalarga aytiladi.

Постые ангидриды кислот, Oddiy kislota angidridlari (simple anhydrides) (R–CO–OCOR) - bir xil karbon kislotalar o'zaro reaksiyaga kirishganda hosil bo'ladi.

Смешанные ангидриды кислоты, Aralash angidridlar (mixed anhydrides) (R–CO–O–CO–R*) - har-xil karbon kislotalar o'zaro reaksiyaga kirishganda hosil bo'ladi

5.22. (16-mavzu) Poli va geterofunksional birikmalar - metabolitlar va dorivor preparatlar sifatida

Полифункциональные соединения, Polifunksional birikma (Polyfunctional compounds) – bu birikma molekulasida ikki va undan ortiq funksional guruh saqlaydi.

Двухатомные фенолы, Ikki atomli fenol (The dihydric phenols) – pirokatexin, rezortsin, gidroksinon, ko'pgina tabiiy birikmalar tarkibiga kiradi. Ularning hammasi temir (III) xlorid bilan xarakterli bo'yaladi.

Пентиты и гекситы, Pentinin va geksidlar (Pentityi and hexitols)– ochiq zanjirli koʻp atomli spirt. Molekulasida gidroksil guruh toʻplanishi shirin tamni paydo qiladi.

Ксилит и сорбит, Ksilit va sorbit pentit va geksit vakillari (xylitol and sorbitol, and hexitol pentitov representatives) - qandli diabet bilan ogʻrigan kasallar uchun shakar oʻrnini bosadi.

Инозиты, Inozitlar(inositol) – siklogeksan qatorining olti atomli spirti.

Этилендиамин, Etilendiamin (ethylenediamine) - bir nechta aminoguruh tutgan eng oddiy vakildir.

Поликарбонильные соединения, Polikarbonil birikmalar(polycarbonylic compounds) - tarkibida bir nechta karbonil guruh tutgan birikma. Karbonil guruh tarkibiga aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar va boshqa birikmalar kiradi. Keng tarqalgani dikarbonil birikmalardir.

Глиоксаль, Glioksal (glyoxal) – etandiol

Диацетил, Diatsetil (diacetyl) – butandion

Ацетилацетон, Atsetilatseton (acetylacetone) - pentandion-2,4

Щавелевая кислота, Shovul kislota (oxalic acid) –etandikarbon kislota.

п-аминофенол, п-аминобензойная кислота, салициловая кислота и сульфаниловая кислота, p-aminofenol, p-aminobenzoic acid, salitsil kislota va sulfanil kislota(p-aminophenol, p-aminobenzoic acid, sulfanilic acid and salicylic acid) – geterofunksional birikmalarning aromatik qatori, asosiy muhim tabiiy biologik faol birikma va sintetik dorivor modda hisoblanadi.

Хелатные соединения, Xelat birikmalar(chelate compound) – ogʻir metal va poli va geterofunksional birikma tutuvchi ichki kompleks birikma.

Пирокатехин, резорцин, гидрохинон, Pirokatexin, rezortsin, gidroxinon(catechol, resorcinol, hydroquinone) - koʻpgina tabiiy birikmalar tarkibiga kiradi. Ularning hammasi temir (III) xlorid bilan xarakterli boʻyaladi.

Аминоспиртами, Aminospirtlar(Aminoalcohols) deb molekulasida bir vaqtning oʻzida amino va gidroksiguruh saqlovchi birikmalardir.

п-аминобензойная кислота(p-Aminobenzoic acid) – (PABK) foli kislota strukturasining tarkibiga kiradi, oqsil va nuklein kislota almashinuvida muhim rol oʻynaydi.

5.23. (17-mavzu) Geterotsilik birikmalar – metabolitlar va dorivor moddalar sifatida

Гетероциклические соединения, Geterosiklik aralashmalar(heterocyclic compounds) - uglerod atomlari bilan bir qatorda, boshqa elementlarning bir yoki bir necha atomi oʻz ichiga oladigan organik aralashmalar (geteroatomlar -N , O, S).

Гетероатом, Geteroatom(Heteroatom) - (ugleroddan tashqari) siklik organik birikmalardan tashkil topgan elementlar. Bular - azot, kislorod, sera-, tellur, margimush, fosfor, selen va boshqalar.

Фуран, Furan (Furan) – besh a'zoli heterosiklik aralashma - bir geteroatom kislorodni o'z ichiga oladi.

Пиррол, Pirol (Pyrrol) - uchta qimmatbaho azot - bir heteroatom o'z ichiga olgan besh a'zoli heterosiklik aralashma.

Тиофен, Tiofen(Thiophene) - bir geteroatom oltingugurtini o'z ichiga olgan besh a'zoli heterosiklik aralashma.

Пиразол, Pirazol(Pyrazol) - besh a'zoli geterosiklik birikma bo'lib, tarkibida 1- va 2- holatli ikkita azot geteroatomini tutadi.

Имидазол, Imidazol(Imidazole) - besh a'zoli heterosiklik birikma bo'lib, tarkibida 1- va 3- holatli ikkita azot geteroatomini tutadi.

5.25. (18-mavzu) Aminokislotalarning kimyoviy va tibbiy –biologik xossalari

Кислотные аминокислоты, Kislotali amino kislotalar(Acidic amino acid) - karboksil guruhi (-COOH) bor amino kislotalar, R guruhi kislota sifatida ionlanadi.

Аминокислота, Aminokislota(Amino acid) - bir amino guruhi, bir karboksil guruhi va R guruhlardan tashkil topgan, protein qurish uchun blok.

Аминоацидурия, Aminoasiduria(Aminoaciduria) - aminokislotalarning transporti buzilishi natijasidir.

Основная аминокислота, Asosli aminokislotalar(Basic amino acid) - amino guruhi (-NH₂) bor, R guruhi asos sifatida ionlanadi.

С-конец аминокислоты, C-terminal aminokislotalar(C-terminal amino acid) - erkin -COO- guruhi bilan peptid zanjirining oxirida turgan aminokislotalar.

Диаминомонокарбоновые кислоты, diaminomonokarbonkislota (Diaminomonocarboxylic acid) - arginin, lizin, histidin va ornitin - asosan, bir baza sifatida suvli eritmada ajratilgan.

Метод Эдмана, Edman usuli(Edman degradation) - asosiy ketma-ketlikni (tartibida) aniqlash uchun erta usullaridan biri, usul mohiyati reagentlar yordamida (fenilisotiosianat) N-terminal aminokislotani peptiddan ajratish.

Водородные связи, Vodorod bog'lar(Hydrogen bonds) - polipeptid zanjirining qutb kabi -OH, -NH₂ -COOH kabi guruhlar R va aminokislotalar o'rtasidagi jalb.

Изоэлектрическая точка, Izoelektrik nuqta (PI)(Isoelectric point (pI)) - pH qaysi amino kislotalar nol umumiy aniq ayblovl bilan ionlashgan shaklida mavjud.

Неполярные аминокислоты, Qutblanmagan aminokislotalar(Nonpolar amino acids) - faqat C va H dan iborat bolgan polar bo'lmagan R guruhlarini o'z ichiga olgan aminokislotalar

Полярные аминокислоты, Qutbli aminokislotalar(Polar amino acids) - suv bilan o'zaro qutblanish qobiliyatiga ega bo'lgan R bilan aminokislotalar.

5.26. (19-mavzu) Oqsillar va fermentlarning fizik-kimyoviy xossalari. Ferment inhibitorlari.

α - (альфа) Спираль, Alfa spiral (A (alpha) helix)- oqsillarning ikkilamchi strukturasi spiral shaklida bo'lib, aminogruppa bilan karboksil gruppasi orasidagi vodarod bog' hisobiga vujudga keladi.

Коллаген, Kollogen(Collagen) – oqsilning organizmda eng ko'p tarqalgan turi bo'lib uchlamchi spiral fibrillalari OH gruppasi orasida vodarod bog'i hosil qiladi. Biriktiruvchi to'qimalarning asosiy qismini tashkil qiladi.

Денатурация, Denaturasiya (Denaturation) – tashqi ta'sir hisobiga oqsillarning to'rtlamchi, uchlamchi strukturasi buzilishi.

Фибриллярные белки, Fibrilyar oqsillar(Fibrous proteins)- betta strukturasi hosil bo'lgan, ip shaklidagi uzun tuzilishi, suvda erimaydi, soch, jun, tirnoqda bo'ladi.

Глобулярные белки, Globulyar oqsillar(globular proteins)- Alfa spiral tuzilishiga xos bo'lib molekulasini sharsimon tuzilishga ega.

Пептиды, Peptidlar(Peptide)- o'zaro peptid bog' bilan bog'langan ikki va undan ortiq aminokislota qoldig'idan tashkil topgan dipeptid, tripeptide va b.

Пептидная связь, Peptid bog'i (peptide bond)- peptid va oqsillardagi aminokislota bog'lovchi amid bog'i.

Белок, Oqsil (protein) - 50 va undan ortiq aminokislota qoldig'idan tashkil topgan polipeptid, biologik aktiv modda

Солевой мостик, Tuz ko'priki(salt bridge)- oqsilning uchlamchi strukturasi kislotali va asosli aminokislotalarning ionlangan R guruhi orasidagi tortishuv.

Ферментлар, fermentlar(The enzymes) – organizmdagi kimyoviy reaksiyada ishtirok etuvchi oqsil tabiatli biokatalizator

Субстрат, substrat (The substrate) – fermentlar ta'sir etuvchi modda

Продукт реакции, Reaksiya mahsuloti (product) – fermentativ reaksiya natijasida hosil bo'lgan modda.

5.28. (20-mavzu) Uglevodlar. Monosaxaridlarning kimyoviy va tibbiy biologik xossalari.

Альдоза, Aldoza(Aldose) - aldegid guruhni o'z ichiga olgan monosaharid.

Углевод, Uglevodlar(Carbohydrate) - uglerod, vodorod va kislorod tashkil topgan oddiy yoki murakkab shakar.

Xiral(Chiral) - mos kelmaydigan oyna tasvirlar mavjudligi.

Хиральный, Xiral uglerod(Chiral carbon) - to'rt xil atomlar yoki guruhlar bilan bog'langan uglerod atomi.

Энантиомеры, Enantiomerlar(Enantiomers) - bir-biriga ustiga bo'lmaydi oyna tasvirlar bor stereoizomerlar.

Проекция Фишера, Fisher proeksiyasi(Fischer projection) - gorizontal stereoizomerlerini chizish uchun mo'ljallangan oldinga loyiha ulanishni vakili chiziqlar, vertikal chiziqlar qaysi orqaga chiqarmoq ulanishlarni, va har bir chorrahasida bir uglerod atomini.

Фруктоза, Fruktoza(Fructose) - asal va meva sharbatlarida topilgan, shuningdek, levüloz va meva shakar, deb atalgan monosaxarid; u saxaroza uchun glyukoza bilan birlashtirilgan.

Галактоза, Galaktoza (Galactose) - monosaxarid glukoza bilan birga laktozani hosil qiladi.

Глюкоза, Glyukoza(Glucose) - aldogeksoza meva, asal, sabzavotlarda topilgan shuningdek, qon shakar sifatida tanilgan, ratsionida eng keng tarqalgan monosaxarid.

Структура Хеуорса, Heuors tuzilishi (Haworth structure) - monosaxaridlar xalqqa tuzilishi.

Кетоза, Ketoza(Ketose) - bir keto guruhi o'z ichiga olgan monosaharid.

Моносахарид, Monosaharid(Monosaccharide)- aldehid yoki keton guruhini o'z ichiga olgan poligidroksil.

Стереоизомеры, Stereoizomerlar(Stereoisomers) - izotobi atomiga ega bo'lishi, lekin turli kelishuvlar bilan, shunday izchillikda qo'shildi.

5.28. (20-mavzu) Di- va polisaharidlarning kimyoviy va tibbiy biologik hossalari.

Гетероциклические соединения, Geterosiklik aralashmalar (Heterocyclic compounds) - uglerod atomlari bilan bir qatorda, boshqa elementlarning bir yoki bir necha atomi o'z ichiga oladigan organik aralashmalar (geteroatomlar -N , O , S).

Гетероатом, Geteroatom (Heteroatom)- (ugleroddan tashqari) siklik organik birikmalardan tashkil topgan elementlar . Bular - azot , kislorod , sera- , tellur, margimush , fosforni , selen va boshqalar.

Фуран, Furan (Furan)- besh a'zoli heterosiklik aralashma - bir geteroatom kislorodni o'z ichiga oladi.

Пиррол, Pirol (Pyrrol) - uchta qimmatbaho azot - bir heteroatom o'z ichiga olgan besh a'zoli heterosiklik aralashma .

Тиофен, Tiofen (Thiophene) - bir geteroatom oltingugurtini o'z ichiga olgan besh a'zoli heterosiklik aralashma.

Пиразол, Pirazol (Pyrazol) - besh a'zoli heterosiklik aralashma bo'lib, tarkibida 1- va 2- holatli ikkita azot geteroatomini tutadi.

Имидазол, Imidazol (Imidazole) - besh a'zoli heterosiklik aralashma bo'lib, tarkibida 1- va 3- holatli ikkita azot geteroatomini tutadi.

Углевод, Uglevodlar(Carbohydrate) - uglerod, vodorod va kislorod tashkil topgan oddiy yoki murakkab shakar.

5.32. (22 -mavzu) Sovunlanadigan va sovunlanmaydigan lipidlar

Холестерин, Xolesterin (**Cholesterol**) – Steroid birikmalarga kiradi, Hujayra membranasida va D vitamin sintezida garmonlar va o't tuzi sintezida muhim ahamiyatga ega.

Гликофосфолипид, Glikserofosfolipid (**Glycerophospholipid**) – ikkita yog' kislota va fosfat guruhi bilan bog'langan glitserinning qutbli lipidi hisoblanadi . u xuddi xolin , serin yoki etanolaminga o'xshab ionlashgan aminospirt bilan bog'lanadi.

Гидрогенизация, Hidrogenlash (**Hydrogenation**) – To'yinmagan yog'larga vodorod biriktirish

Липиды, Lipid birikmalari oilasi (**Lipids**)- Tabiatan qutblanmaydigan , suvda erimaydigan, prostaglandinlar, mumlar, triatsilglitserinlar, fosfolipidlar va steroidlarni o'z ichiga oladigan oila.

Липопротеины, Lipoprotein (**Lipoprotein**) – Organizm suyuqligi orqali transportlanishi mumkin bo'lgan, qutbsiz lipid , glitserofosfolipid va oqsillarning qutbli kompleksidan hosil bo'lgan qutblangan kompleks.

Ненасыщенные жирные кислоты, To'yinmagan mono yog' kislotalar (**Monounsaturated fatty acid**) – O'zida bitta qo'shbog' saqlaydigan yog' kislotalar.

Насыщенные жирные кислоты, To'yinmagan poli yog' kislotalar (**Polyunsaturated fatty acid**) – ikki yoki undan ortiq qo'shbog' saqlaydigan yog' kislotalar

Простогландины, Prostaglandinlar (**Prostaglandins**)– Arixidon kislotalardan olingan , bir qancha fiziologik jarayonlarni boshqaradigan birikmalar qatori.

Стероиды, Steroidlar (**Steroids**) – Polisiklik halqali Sistema saqlovchi lipidlar turi.

Триацилглицерины, Triatsilglitserinlar (**Triacylglycerols**) – spirtning trioksimetaboliti, glitserin bilan murakkab efir bog'I bilan bog'langan, uchta yog' kislotalardan iborat yog'lar oilasi.

Бокс, Мум (**Wax**) – То‘yingan yog‘ kislotaning uzun zanjiri bilan spirtning uzun zanjirining murakkab efiri.

5.34. (23-mavzu) DNK va RNK

антикадон, anticodon, (anticodon) – tRNK markaziy zanjiridagi asoslar tripleti bo‘lib mRNK kadoniga komplementar

азотистые основания, azot asoslari, (bases Nitrogen)- azot asoslari DNK va RNKda topilgan purin va pirimidin hosilalari: adenin (A), timin (T), sitozin (C), guanin (G) va uratsil (U).

кодон, kodon, (codon)- mRNKdagi 3ta asos ketma ketligi bo‘lib , oqsilda joylashgan ma’lum aminokislotalarni belgilaydi. Bir nechta kadonlar oqsil sintezi boshlanishi va to‘xtashidan darak beradi

комплементарные азотистые основания, komplementar azot asoslari, (complementary base pairs)- DNKda adenin xar doim timin bilan (AT) yoki T va A bilan, guanin xar doim sitozin bilan (G va S yoki S va G) juft xosil qiladi. RNKni shakllanishida adenin xar doim uratsil bilan juft xosil qiladi (A va U)

ДНК, DNK, (DNA) - dezoksiribonuklein kislota – to‘rt asos; adenin, guanin, timin. Sitozin va fosfat xamda dezoksiriboza uglevodi nukleotidlaridan iborat xujayraning genetik materiali

замкнутая цепь, xalqasimon zanjir- DNK zanjirining xalqasimion shakli bo‘lib, u tashqaridan uglevod fosfat birikmasidan iborat, ichkaridan esa asoslar juftligidan iborat aylanma zinapoyaga o‘xshaydi

ограниченная мутация, chegaralangan mutatsiya, (frameshift mutation) - DNK ketma - ketligida asoslarni biriktiradi yoki olib tashlaydi

генетический код, genetik kod, (genetic code) - DNKda saqlanuvchi axborot bo‘lib , u oqsil sintezi uchun kadonlar ketma etligi sifatida mRNKga uzatiladi

рРНК, rRNK, (rRNA) – ribosomal RNK; RNKning keng tarqalgan turi bo‘lib, ribosomalarning asosiy komponentlaridan biri

замещение, o‘rin olish, (substitution) - DNKdagi bir asosni boshqasi bilan almashtiruvchi mutatsiya

транскрипция, traskripsiya, (transcription) - DNKdagi genetik axbortni mRNKni shakllantirish orqali uzatish jarayoni

трансляция, translyatsiya, (translation) – mRNKdagi kodonlarni peptiddagi aminokislotalar singari izoxlash

Genetik kasallik, (genetic disease) - DNK asoslari ketma ketligidagi mutatsiya sababli yuzaga kelgan metabolik buzilish yoki jismoniy nuqsonlilik

мРНК, mRNK, (mRNA) – RNK tashiuvchisi bo‘lib, oqsillarni xosil qilish uchun ribosomalarga genetik axborotni tashish uchunyadroda DNKdan xosil qilinadi.

мутация, mutatsiya, (mutation) - DNK asoslar tartibining buzilishi bo‘lib, xujayradagi oqchilning xosil bo‘lishida o‘zgarishlarni yuzaga keltiradi.

нуклеиновые кислоты, nuklein kislotalar, (nucleic acids) – nukleotidlardan tashkil topgan yirik molekulalar bo‘lib, DNKning zanjiri yoki RNKning bitta ipi sifatida namoyon bo‘ladi.

нуклеозид, nukleozid, (nucleoside) – uglevod pentoza va asos birikmasidan iborat.

нуклеотид, nukleotid, (nucleotides) – uglevod pentoza (riboza yoki dezoksiriboza) va fosfat guruxidan iborat asosdan tashkil topgan nuklein kislotaning tuzilma bloklaridir.

фосфодиэфирная связь, fosfodiefir bog‘i, (phosphodiester bond)– fosfat bog‘ bo‘lib, bunda bir nukleotiddagi 3 gidroksil gurux boshqa nukleotidagi 5 karbon atomdagi fosfat guruxga bog‘lanadi

первичная структура, virlamchi struktura, (primary structure) - nuklein kislotalardagi nukleotidlar ketma ketligi

репликация, replikatsiya, (replication) - DNKni har bitta ota zanjirda ularning komplementar asoslari bilan birgalikda asoslarni biriktirish yo‘li bilan nusxasini xosil qilish jarayonidir

ретровирус, retrovirus, (retrovirus) – o‘zining genetik materiali sifatida tarkibida RNK saqllovchi va xujayra ichida komplementar DNK zanjirini sintezlovchi virus xisoblanadi

РНК, RNK, (RNA) – ribonuklein kislota; nuklein kislotani bir ko‘rinishi bo‘lib, To‘rt asos (adenin, sitozin, guanin va uratsil)va fosfat xamda ribozadan iborat nukleotidlarning bitta ipi hisoblanadi

тРНК, tRNK, (tRNA) – transport RNK; ribosomadagi peptid zanjirga ma’lum bir aminokislotani antikadondan foydalanib aralashtiruvchi RNK. 20 ta turli aminokislotalarning har biri uchun bir va undan ortiq tRNK mavjud

вирусы, viruslar, (viruses) - Oqsil qobig‘ida RNK yoki DNK saqllovchi mayda zarralar bo‘lib, xo‘jayin xujayradan replikatsiya schun foydalanadi.

5.35. (24-mavzu) Витаминлар ҳақида тушунча. Витаминларнинг кимёвий ва тиббий биологик хоссалари

Витамин А (ретинол), Vitamin A (retinol) (Vitamin A (retinol)) - organizmga umumiy (sistemali) ta’sir ko‘rsatib, normal o‘shish va rivojlanishni ta’minlaydi.

Витамины группы E, E группа витаминлари (Vitamins E)– (tokoferollar) ularga bir guruh vitaminlar kiradi. Bug‘doy, jo‘xori, paxta va soya donlari E группа vitaminlariga boy.

Витамины группы K, K группа витаминлари (Vitamins K) - naftoxinon hosilalaridir.

Витамин D, D Vitamin (Vitamin D) - kalsiferollar-rangsiz, xidsiz, yuqori temperaturaga chidamli kristallardir. Vitamin D provitaminlardan quyosh nurlari ta'sirida terida hosil bo'ladi.

Витамин B₁ (тиамин), B₁ vitamin (thiamin), (Vitamin B₁ (Thiamin))– temperaturaga chidamli oq kristallardir, tarkibida pirimidin va tiazol geteroxalqalarini saqlaydi.

Витамин B₂ (рибофлавин, лактофлавин) B₂ vitamini (Vitamin B₂ (riboflavin, lactoflavin)) - tabiatda mikroorganizmlar ko'rinishida keng tarqalgan bo'lib, o'simlik (dukkaklilar) va hayvon organizmi hujayralarida uchraydi, lekin faqat o'zimliklar tomonidan sintezlanadi

Витамин B₆ (пиридоксол, пиридоксаль, пиридоксамин), B₆ Vitamin (piridoksol, piridoksal, piridoksamin), (Vitamin B₆- (piridoksol, pyridoxal, pyridoxamine)) – piridin hosilalari bo'lib, kofermentlarning struktur birligi hisoblanadi.

Витамин C (аскорбиновая кислота), C Vitamin (askorbin kislota), (Vitamin C (ascorbic acid)) - tuzilishiga ko'ra monosaxaridlarga o'xshash, mevalar, ayniqsa sitrus mevalar, na'matak va qora smorodina tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi.

Витамин H (биотин), Vitamin H (biotin)- (Vitamin H (Biotin)) - tetragidrotiofen hosilasi, ko'p miqdorda jigar, buyrak, dukkaklilar (soya, araxis), gulkaram va yong'oqlarda uchraydi.

витамин F, F vitamin (vitamin F) - almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalari o'z xususiyatiga ko'ra vitaminlarga o'xshash bo'lib, ularni yog'da eriydigan F vitaminlari qatoriga kiritiladi.

Хинолин, Xinolin (Quinoline)– kondensirlandan geterosiklik birikma, benzol va pirimidin halqasidan iborat.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
BIOORGANIK KIMYO	
3.1. Bioorganik kimyoning asoslari.....	5
3.2. Organik birikmalarning sinflanishi va nomlanishi.....	8
3.3. Organik birikmalarning fazoviy tuzilishi.....	16
POLI VA GETEROFUNKSIONAL BIRIKMALAR – METABOLITLAR VA DORIVOR PREPARATLAR SIFATIDA	
Polifunksional birikmalar.....	186
Polifunksional birikmalarning kimyoviy xossalari.....	188
Geterofunksional birikmalar.....	196
Aminospirtlar.	197
Gidroksikislotalar.	202
Aminokislotalar.....	213
Sulfanil kislota.....	218
Oksokislotalar.	220
GETEROHALQALI BIRIKMALAR	
10.1. Geterohalqali birikmalarning sinflanishi	227
Besh a'zoli bitta geteroatomli geterohalqali birikmalar.....	230
Besh a'zoli ikkita geteroatomli geterohalqali birikmalar.....	239
Olti a'zoli bitta geteroatomli geterohalqali birikmalar.	243
Olti a'zoli ikkita geteroatomli geterohalqali birikmalar.....	250
Kondensirlangan geterohalqali birikmalar.....	254
Alkaloidlar.....	263
AMINOKISLOTALAR	
11.1. Aminokislotalarning sinflanishi..	273
11.2 α -aminokislotalarning nomlanishi.	279
Aminokislotalarning stereoizomeriyasi.	282
Aminokislotalarning kation va anion shakllari.	286
Aminokislotalarning kimyoviy xossalari.	286
11.6. α -aminokislotalarning biologik muhim reaksiyalari.....	298
11.7. Aminokislotalarning organizmdagi o'rni va ahamiyati.....	299
PEPTIDLAR VA OQSILLAR	
12.1. Oqsillarning sinflanishi.....	310
Peptid va oqsillarning sintezi.....	314
Polipeptid zanjirining tarkibini aniqlash usullari.	324
Peptid va oqsillarning kimyoviy xossalari.	326
Peptid (amid) bog'ining tuzilishi.....	329

Oqsillarning birlamchi tuzilishi.	330
Oqsillarning ikkilamchi, uchlamchi, to'rtlamchi tuzilishlari.....	332
Proteinlar va proteidlar.....	339
Globular va fibrillar oqsillar.....	340
Oqsillarning ahamiyati va vazifalari.	342
Tirik organizmlarda oqsil qurilmalarini hosil bo'lishi (folding).....	345
Oqsillarning fizik-kimyoviy xossalari.	
Oqsillarning molekular massasi.....	348

KARBONSUVLAR. MONOSAXARIDLAR

13.1. Karbonsuvlarning sinflanishi.....	364
Monosaxaridlarning fazoviy izomeriyasi.....	368
Monosaxaridlarning halqali shakllari va siklo-okso tautomerlari.....	374
Monosaxaridlarning kimyoviy xossalari.....	381

KARBONSUVLAR DI-, GOMO- VA GETEPOLISAXARID LARNING TUZILISHI VA XOSSALARI

14.1. Polisaxaridlarning sinflanishi.....	394
Disaxaridlarning kimyoviy xossalari.	395
Polisaxaridlarning kimyoviy xossalari.....	400
Gomopolisaxaridlarning kimyoviy xossalari.....	401
Geteropolisaxaridlarning kimyoviy xossalari.....	409

NUKLEIN KISLOTALAR

15.1. Nuklein kislotalarning sinflanishi va tuzilishi.....	419
Nukleozidlar va nukleotidlarning tuzilishi.	424
Nukleozidpolifosfatlar, nukleozidsiklofosfatlar va nukleotid tabiatli kofermentlar.	426
Nuklein kislotalarning birlamchi tuzilishi.....	432
DNKning ikkilamchi tuzilishi.....	434
DNKning uchlamchi tuzilishi.	441
DNK denaturatsiyasi.	442
RNK tuzilishi va turlari.....	443

SOVUNLANADIGAN LIPIDLAR

16.1. Lipidlarning sinflanishi.....	452
Sovunlanadigan oddiy lipidlar.	455
Oddiy lipidlarning kimyoviy xossalari.....	464
Sovunlanadigan murakkab lipidlar.....	
16.5. Sfingolipidlar.....	
16.6. Glikolipidlar.....	

SOVUNLANMAYDIGAN LIPIDLAR

17.1.Sovunlanmaydigan lipidlarning sinflanishi.....	
Terpenlar.....	
Prostaglandinlar.....	
Steroidli gormonlar.	
Sterinlar.....	
O't kislotalari.	

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. K.S. Timberlake Introduction to General, Organik and Biologikal Chemistry –New York, 2015.
2. Н.Т.Алимходжаева, Н.М.Юлдашев,М.К.Давыдова, Медицинская химия для студентов международного факультета, 2023.
3. Т.Н.Литвинова, В.В.Хорунжий. Химия. Основы химии для студентов медицинских вузов. Изд-во: Лань 2021.
4. Н.Т.Алимходжаева, Н.М.Юлдашев, Х.Н.Акбарходжаева, Х.С.Таджиева.. Медицинская химия. Часть 1., 2021.
5. Н.Т.Алимходжаева, Х.Н.Акбарходжаева, М.А.Кадыров Медицинская химия. Часть 2., 2022.
6. В.А.Калибачук, Л.И.Грищенко, С.М.Гождинский и др. Медицинская химия.2015.
7. Н.Н.Акбарходжыева, М.Р.Дадакходжыева, М.К.Кадилов, Medical chemistry, 2025.

**N.T. Alimxodjayeva, Z.A. Ikramova,
S.X. Ikramova, M.R.Dadaxodjaeva**

TIBBIY KIMYO

***O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan
tibbiyot oliy o'quv yurtlari «Oliy hamshiralik ishi»
fakulteti talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan***